

TEHNIČKI FAKULTET U BORU - UNIVERZITET U BEOGRADU  
ZAVOD ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA "TIMOK" - ZAJEČAR  
CENTAR ZA POLJOPRIVREDNA I TEHNOLOŠKA ISTRAŽIVANJA - ZAJEČAR  
DRUŠTVO MLADIH ISTRAŽIVAČA - BOR

# ZBORNİK RADOVA

## EKOLOŠKA ISTINA 2003

*XI NAUČNO – STRUČNI SKUP O PRIRODNIM  
VREDNOSTIMA I ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE*

*XVI STRUČNI SASTANAK PREVENTIVNE  
MEDICINE TIMOČKE KRAJINE*

Uredio  
Radoje V. PANTOVIĆ

Donji Milanovac, 02. – 04. jun 2003



TEHNIČKI FAKULTET U BORU - UNIVERZITET U BEOGRADU  
ZAVOD ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA "TIMOK" - ZAJEČAR  
CENTAR ZA POLJOPRIVREDNA I TEHNOLOŠKA ISTRAŽIVANJA - ZAJEČAR  
DRUŠTVO MLADIH ISTRAŽIVAČA - BOR

# ZBORNİK RADOVA

## *EKOLOŠKA ISTINA* 2003

*XI NAUČNO – STRUČNI SKUP O PRIRODNIM  
VREDNOSTIMA I ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE*

*XVI STRUČNI SASTANAK PREVENTIVNE  
MEDICINE TIMOČKE KRAJINE*



Donji Milanovac, 02. – 04. jun 2003

**POKROVITELJ:**

**MINISTARSTVO ZA NAUKU, TEHNOLOGIJU I  
RAZVOJ REPUBLIKE SRBIJE**

**IZDAVAČ:**

**Organizacioni odbor «EKOLOŠKE ISTINE 2003»**

**ZBORNİK UREDIO:**

**Radoje V. PANTOVIĆ**

**ŠTAMPA:**

**GRAFOMED - Bor**



*XI*  
*NAUČNO-STRUČNI SKUP O PRIRODNIM VREDNOSTIMA*  
*I ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE*

ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODNIH VREDNOSTI

TEHNOLOGIJE I STANJE ŽIVOTNE SREDINE

ISHRANA I ZDRAVLJE

POLJOPRIVREDA

URBANA EKOLOGIJA

VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA VODE

EKOLOŠKI MENADŽMENT

EKOLOŠKA ETIKA, EKOLOŠKO VASPITANJE, NVO I ŽIVOTNA SREDINA

ODRŽIVI TURIZAM

*XVI*  
*DANI PREVENTIVNE MEDICINE*  
*TIMOČKE KRAJINE*

SOCIO-EKOLOŠKI MODEL ZDRAVLJA U TEORIJI I PRAKSI

SPREČAVANJE I SUZBIJANJE MASOVNIH POREMEĆAJA ZDRAVLJA – SAVREMENI  
DOMETI

MIKROBI I LJUDI

DEMOGRAFSKI PROCESI U SRBIJI

*POSEBNE SESIJE*

NACIONAINI I LOKALNI EKOLOŠKI AKCIONI PLANOVI

NAUČINI PODMLADAK

# SADRŽAJ

## PLENARNA PREDAVANJA

<b>Branislava Savić, D. Vuković</b> <i>Uloga mikobakteriološke laboratorije u kontroli tuberkuloze.....</i>	1
<b>Vesna Tomić</b> <i>Savremeni koncept unapređenja zdravlja.....</i>	4
<b>Miodrag Todorović, Marina Vojnović</b> <i>Prirodne i mehaničke komponente razvitka stanovništva Timočke Krajine 1991-2002. godine.....</i>	7
<b>Stevan Stanković</b> <i>Ekološke osnove zaštite jezera.....</i>	14

## XI NAUČNO –STRUČNI SKUP O PRIRODNIM VREDNOSTIMA I ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

### ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODNIH VREDNOSTI

<b>Danijela Avramović</b> <i>Zaštićena prirodna dobra na području Istočne Srbije.....</i>	20
<b>Danijela Avramović, V. Milosavljević, M. Vučković, N. Randelović</b> <i>Zaštićene biljne vrste Istočne Srbije.....</i>	24
<b>Novica Randelović, Ž. Jeremić, D. Avramović, D. Petrović</b> <i>Flora i vegetacija zaštićenog prirodnog dobra Vratana kraj Negotina.....</i>	27
<b>Novica Randelović, Ž. Jeremić, D. Avramović, D. Petrović</b> <i>Ostaci autohtonih Rajačkih šuma sa predlogom mera za zaštitu.....</i>	32
<b>Rajko Tripić</b> <i>Hirkanski javor (<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. &amp; Mey.) u flori Crne Gore.....</i>	35
<b>Goran Đorđević, B. Pantović</b> <i>Planiranje biološko-tehničkih mera zaštite šuma od požara u funkciji zaštite životne sredine.....</i>	38
<b>Stanimir Živanović</b> <i>Analiza temperature vazduha na području Timočkog regiona sa aspekta ugroženosti šuma od požara.....</i>	42
<b>Snežana Đurđić</b> <i>Stanje i perspektive zaštite prirode u regiji Stara Raška.....</i>	46
<b>Mirjana Gajić, S. Vujadinović</b> <i>Termomineralne vode Rajčinovića Banje.....</i>	51
<b>Milan Bobić</b> <i>Prilog proučavanju biodiverziteta mikrofaune (<i>Rotatoria, Cladocera, Copepoda</i>) Borskog regiona.....</i>	55
<b>Božana Karaman</b> <i>Rasprostranjenje vrsta roda <i>Helix</i> L.1758 (<i>Gastropoda, Pulmonata, fam. Helicidae</i>) u Srbiji i Crnoj Gori.....</i>	60
<b>Gordan Karaman</b> <i>Rasprostranjenje vrsta kompleksa <i>Gammarius Roeselii</i> Gervais, 1835 (<i>Amphiphoda</i>) u Srbiji i Crnoj Gori (244. Prilog poznavanju <i>Amphiphoda</i>).....</i>	66

<b>Živorad Milićević, M. Žikić, S. Stojadinović</b> <i>Promena pejzaža površine terena kao posledica eksploatacije ležišta u Boru i Velikom Krivelju.....</i>	70
<b>Slobodanka Stanković, A. Čučulović, S. Dragović, Lj. Janković, B. Veličković</b> <i>Akumulacija radionuklida i teških metala u bioindikatorima nacionalnog parka Đerdap.....</i>	73
<b>Dušan Kićović, R. Dragović, D. M. Kićović</b> <i>Turističko - geografski prikaz kiselih voda u okolini Bijelog Polja .....</i>	78
<b>Miodrag Damjanović</b> <i>Pećina Isposnica.....</i>	82
<b>Robert Mišić</b> <i>Zlatska – Lazareva pećina - Nova speleološka straživanja.....</i>	85
<b>Dragan Nešić</b> <i>Tragovi palionivacione morfologije na Tupižnici.....</i>	89
<b>Ana Paunović, D. Barjaktarov, V. Vasić</b> <i>Modifikovani i veštački predeli vodenih staništa značajna za očuvanje biodiverziteta vodozemaca i ptica u centralnim delovima Srbije (Šumadija).....</i>	93
<b>Vladimir Pešić</b> <i>Fauna vodenih grinja rijeka Jerme i Pčinje, sa pet novih vrsta za faunu Srbije.....</i>	97
<b>Biljana Pešić</b> <i>Prilog poznavanju puževa golača (Arionidae, Limacidae, Gastropoda, Stylommatophora) Crne Gore.....</i>	100
<b>Snežana Simić, V. Simić, G. Ilić</b> <i>Promene u strukturi zajednice fitoplanktona i zoobentosa akumulacije Barje (1998/99-2001.).....</i>	103
<b>Daliborka Barjaktarov</b> <i>Neki efekti gazdovanja ribarskog gazdinstva "Ečka" u specijalnom rezervatu prirode "Stari Begej - Carska Bara" na populaciji gnjuraca.....</i>	107

## TEHNOLOGIJE I STANJE ŽIVOTNE SREDINE

<b>Ivica Ristović</b> <i>Zagađenje Dunava usled rudarskih aktivnosti.....</i>	110
<b>Jana Jablonska, G. Timčak, D. Marasova</b> <i>Environmental problems related to waste dumping along the river Hornád.....</i>	115
<b>Irem Silajdžić, T. Marijanović, J. Gajinov, B. Mitrov</b> <i>Rudničke vode i okoliš na Balkanu.....</i>	122
<b>Mirko Ivković</b> <i>Uticaj odlaganja jalovine iz procesa prerade uglja na životnu sredinu.....</i>	128
<b>Ružica Lekovski, M. Miljković, K. Popović</b> <i>Optimalna rekultivacija flotacijskog jalovišta "RT-H" posle nadvišenja do maksimalno moguće kote.....</i>	131
<b>Miodrag Miljković</b> <i>Mere otklanjanja posledica udesa u životnoj sredini iz rudarskih preduzeća.....</i>	135
<b>Miodrag Miljković</b> <i>Mere prevencije, pripravnosti i odgovora na udes u rudarstvu.....</i>	139

<b>Nenad Vušović</b> <i>Obeštećenje vlasnika oštećenih objekata od uticaja rudarskih radova.....</i>	143
<b>Grozanka Bogdanović, M. Antonijević, S. Šerbula, S. Milić</b> <i>Uticaj pH polaznog ravnog na luženje halkopiritne rude u kolonama.....</i>	147
<b>Snežana Milić, M. Antonijević, S. Šerbula, G. Bogdanović</b> <i>Uticaj inhibitora benzotriazola na koroziono ponašanje legure CuAlNiCrSi u baznoj sredini.....</i>	150
<b>Mirjana Rajčić-Vujasinović, V. Jojić</b> <i>Emisija gasovitih polutanata u procesu proizvodnje plemenitih metala.....</i>	156
<b>Nada Štrbac, D. Živković, Ž. Živković, T. Marjanović</b> <i>Raspodela primesa pri pirometalurškoj preradi bakra u Boru.....</i>	159
<b>Milan Antonijević, S. Šerbula, S. Milić, G. Bogdanović</b> <i>Reakcije sumpor-dioksida i čvrstih sorbenata.....</i>	162
<b>Snežana Šerbula, M. Antonijević, G. Bogdanović, S. Milić</b> <i>Sorbenti za uklanjanje SO<sub>2</sub> iz otpadnih industrijskih gasova .....</i>	166
<b>Danijela Gajić</b> <i>Analiza praćenja koncentracija žive u vazduhu na nivou grada Kruševca u periodu od 1988. do 2000. godine.....</i>	170
<b>Miodrag Miljković, R. Stolić, D. Tanikić, M. Strak</b> <i>Idejno rešenje za smanjenje GVI u konvertorskoj hali u Boru.....</i>	172
<b>Igor Pakalović, M. Stepanović</b> <i>Problem polihlorovanih bifenila i piralenskih transformatora u JP "Đerdap" – Kladovo.....</i>	176
<b>Zoran Stević, M. Rajčić-Vujasinović</b> <i>Pulsno-reversni režimi u galvanotehnici - ekološki aspekt.....</i>	180
<b>Branislav Anđelković, R. Aleksić, V. Radojević, I. Krstić</b> <i>Recikliranje otpadnog mulja drvno prerađivačke industrije u cilju smanjenja zagađivanja životne sredine.....</i>	184
<b>Ljiljana Stošić, D. Nikić, S. Milutinović, L. Bošković</b> <i>Taložne materije i teški metali u njima u krugu fabrike tekstila Niteks u periodu od 1996. do 2002.....</i>	187
<b>Ana Kostov, D. Živković, T. Marjanović</b> <i>Opasan otpad - zadaci, aktivnosti, pokazatelji i izvori informacija.....</i>	191
<b>Ivan Krstić, Lj. Vučković, J. Stepanović</b> <i>Sistemska pristup u analizi efikasnosti tehnoloških sistema u zaštiti životne sredine.....</i>	194
<b>ISHRANA I ZDRAVLJE</b>	
<b>Radmila Jovanović, I. Jocić, M. Kostić, S. Veljković</b> <i>Ispravnost životnih namirnica uzorkovanih na zelenim pijacama Pomoravskog okruga.....</i>	198
<b>Sanja Smiljanić</b> <i>Proizvodnja zdrave hrane kao perspektiva razvoja i afirmacije Sjeničkog kraja.....</i>	201
<b>Maja Nikolić, K. Lazarević</b> <i>Zaštite materije iz hrane, funkcionalna hrana i organi za varenje.....</i>	205
<b>Radovan Divnić, S. Kovačević, J. Vučetić, N. Đurić, M. Vrbavac, M. Đurić, M. Mrden</b> <i>Način ishrane i mogućnosti prevencije malignih oboljenja digestivnog trakta.....</i>	208
<b>Duška Stojanović, B. Todorović, B. Kocić, A. Nikolić, Ž. Kostić, R. Mitrović</b> <i>Društvena ishrana predškolske dece - sanitarno-higijenski aspekt.....</i>	213

## POLJOPRIVREDA

<b>Radiša Cvetković, S. Oljača, Ž. Dolijanović, S. Milutinović</b> <i>Značaj ekoloških saznanja za razvoj organske poljoprivrede.....</i>	217
<b>Katerina Nikolić, M. Stojanović, A. Selmanovska, Z. Nikolić</b> <i>Integralna zaštita jabuke kao osnov za očuvanje životne sredine.....</i>	221
<b>Žan P. Distrelo</b> <i>Uticaj vremena i klime na povećanje proizvodnje mlečnih proizvoda i vune ovaca na bačijama planine Malinik.....</i>	225

## URBANA EKOLOGIJA

<b>Jasmina Radosavljević, A. Đorđević, D. Popović</b> <i>Urbano planiranje i održivi razvoj.....</i>	229
<b>Goran Belojević, G. Sbutega-Milošević, Z. Marmut, V. Slepčević, M. Maksimović</b> <i>Osetljivost na buku značajno utiče na povezanost između nivoa buke u bolnici i ometanja pacijenta.....</i>	232
<b>Branko Jakovljević, G. Belojević</b> <i>Povezanost između subjektivne osetljivosti na buku i osobina ličnosti.....</i>	236
<b>Žan P. Distrelo</b> <i>Opasnost od RF zračenja amaterskih radio stanica.....</i>	240
<b>Dragana Nikić, Lj. Stošić, L. Bošković, A. Stanković, S. Milutinović</b> <i>Delovanje aerozagađenja koje potiče od saobraćaja na pojavu respiratornih simptoma i obolenja.....</i>	244
<b>Dragana Nikić, Lj. Stošić, A. Stanković, S. Milutinović, L. Bošković</b> <i>Karakteristike mesta stanovanja i njihov uticaj na pojavu respiratornih simptoma i obolenja.....</i>	247
<b>Dubravka Nikolovski, M. Sarić-Tanasković, J. Vladislavljević, R. Komnenović</b> <i>Saobraćaj u Pančevu kao faktor ekološkog rizika.....</i>	251
<b>Borivoje Pantović, G. Đorđević</b> <i>Zaštita od požara i eksplozija benzinskih stanica u funkciji zaštite životne sredine.....</i>	255
<b>Danijela Lukić, S. Zlatković, Lj. Đorđević, M. Smičković, D. Gotović</b> <i>Sadržaj ukupnih taložnih materija, olova, kadmijuma i cinka u taložnim materijama iz vazduha na području Zaječara u 2002. godini.....</i>	259
<b>Mica Sarić-Tanasković</b> <i>Čađ u vazduhu Pančeva.....</i>	263
<b>Nenad Stavretović</b> <i>Analiza kvaliteta travnih površina naselja Čukarička Padina u Beogradu.....</i>	267
<b>Nenad Stavretović</b> <i>Mehanizacija prema ekološkim standardima u oblasti pejzažne arhitekture i hortikulture.....</i>	271
<b>Nebojša Anastasijević</b> <i>Ishodišta savremenih gradskih zelenih površina.....</i>	275
<b>Nebojša Anastasijević, V. Vratuša</b> <i>Presadivanje odraslog drveća kao osnov uspešne izgradnje gradskih zelenih površina.....</i>	279
<b>Vesna Vratuša</b> <i>Vrednovanje ukrasnog drveća u podizanju i održavanju zelenih površina.....</i>	283



<b>Vesna Vratuša, N. Anastasijević</b> <i>Hortikulturni vek ukrasnih drvenastih biljaka.....</i>	287
<b>Radmila Stanislavljević</b> <i>Čvrst otpad i metode njegovog uklanjanja.....</i>	291
<b>Daniijela Gajić, V. Agatonović, V. Domjan</b> <i>Uticao deponije na stanje životne sredine sela Srnje.....</i>	294
<b>Dijana Miljković, D. Gotović, Lj. Đorđević, S. Božinović, D. Mihajlović</b> <i>Ekološka istina o medicinskom otpadu Borskog i Zaječarskog okruga.....</i>	297
<b>Dubravka Nikolovski, B. Janković, S. Markov, J. Vladislavljević</b> <i>Upravljanje čvrstim medicinskim otpadom.....</i>	301

## VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA VODE

<b>Milena Antić, M. Radosavljević, J. Pinčetić</b> <i>Snabdevanje Bora pijaćom vodom.....</i>	303
<b>Mica Sarić-Tanasković</b> <i>Vodosnabdevanje seoskih naselja opštine Vršac.....</i>	306
<b>Marijana Stojanović, P. Kuzmanović, V. Ilić, K. Nikolić</b> <i>Vodosnabdevanje u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama na teritoriji Jablaničkog okruga.....</i>	309
<b>Ljiljana Živković</b> <i>Vodno bogatstvo stare Raške.....</i>	313
<b>Dragoslava Čubrilo, J. Zelić, M. Dolga</b> <i>Hloridi u vodi za piće centralnih vodovoda Zapadnobačkog okruga od 1997-2001 godine.....</i>	318
<b>Marijana Stojanović, V. Ilić, P. Kuzmanović, K. Nikolić</b> <i>Sanitarno-higijenski aspekt vodosnabdevanja u osnovnim školama na području Jablaničkog okruga.....</i>	322
<b>Sanja Bijelović, E. Živadinović, S. Stanojević, Lj. Dimitrijević, M. Karlović, V. Đorđević-Milić, M. Kristoforović-Ilić</b> <i>Mikrobiološki kvalitet vode javnih kupališta u Novom Sadu u sezoni 2002 . godine.....</i>	326
<b>Ana Topalović, S. Nikčević, V. Pešić, G. Mijović</b> <i>Ispitivanje kvaliteta voda Skadarskog jezera u 2002 godini.....</i>	329
<b>Dejana Lukić, N. Stavretović, N. Anastasijević</b> <i>Ušteda vode i zaštita kvaliteta vodnih resursa pri podizanju i održavanju travnjaka.....</i>	333
<b>Nenad Živković</b> <i>Primer rejonizacije Srbije za prognozu godišnjeg koeficijenta oticaja.....</i>	337

## EKOLOŠKI MENADŽMENT

<b>Novica Staletović</b> <i>Model integrisanog sistema menadžmenta kvalitetom, bezbednošću na radu i zaštitom životne sredine.....</i>	341
<b>Vesna Ikonović</b> <i>Izrada tematskog atlasa životne sredine primer opštine Prijepolje.....</i>	346
<b>Branislav Šarčević, D. Grujić-Šarčević</b> <i>Alternativni oblici praćenja stanja životne sredine.....</i>	350

<b>Miško Milanović, B. Milovanović</b> <i>Procedura stavljanja jednog područja pod zaštitu putem tehnologije Geografskih Informacionih Sistema.....</i>	354
--	-----

<b>Danijela Filipović, M. Milanović</b> <i>Informaciona podrška proceni uticaja na životnu sredinu.....</i>	358
--	-----

## **EKOLOŠKA ETIKA, EKOLOŠKO VASPITANJE, NVO I ŽIVOTNA SREDINA**

<b>Milica Andevski</b> <i>Etičke dileme ekološkog obrazovanja iz diskursa održivog razvoja.....</i>	361
--	-----

<b>Vesna Nikolić</b> <i>Pojmovne osnove ekološkog obrazovanja.....</i>	364
---	-----

<b>Nevena Novković, R. Ivković</b> <i>Ekološka savest građana Niša.....</i>	367
--	-----

<b>Dragan Randelović, T. Marjanović, M. Trumić</b> <i>Stavovi građana o učešću javnosti u rešavanju ekoloških problema rudničkih voda i drugih rudarskih aktivnosti.....</i>	371
---	-----

<b>Tibor Halaši, V. Milković, A. Pajkert</b> <i>Znanjem utemeljeno ekološko obrazovanje i tehnologija.....</i>	375
---	-----

<b>Nataša Atanasov</b> <i>Istraživanje bio - i predeonog diverziteta sa ciljem poboljšanja kvaliteta nastave i vannastavnih aktivnosti - projekat Školski Bio-Blic.....</i>	379
--	-----

<b>Miodrag Nedeljković</b> <i>Ekološki vrtić "Bambi".....</i>	383
--	-----

<b>Tibor Halaši, V. Milković, N. Baor</b> <i>Spašavanje Petrovaradinske tvrđave ekološkim poduhvatima i obrazovanjem.....</i>	386
--	-----

## **ODRŽIVI TURIZAM**

<b>Stevan Stanković, D. Filipović, D. Obradović</b> <i>Zaštićena prirodna dobra u funkciji razvoja turizma .....</i>	390
---	-----

<b>Đorđe Čomić, Lj. Kosar, R. Marić</b> <i>Prostorno planiranje turizma u funkciji održivog razvoja.....</i>	394
---	-----

<b>Goran Čukić</b> <i>Kupališta na planinskoj reci.....</i>	398
--	-----

<b>Stevan Stanković, S. Ćirković</b> <i>Ekologija i planinski turizam.....</i>	401
---	-----

<b>Tatjana Pajović, K. Pavlica</b> <i>Održivi turizam u parku prirode "Begečka jama".....</i>	405
--	-----

# XVI **STRUČNI SASTANAK PREVENTIVNE MEDICINE TIMOČKE KRAJINE**

## **SOCIO-EKOLOŠKI MODEL ZDRAVLJA U TEORIJI I PRAKSI**

<b>Predrag Ristić, S. Gajić, G. Dragutinović, Z. Đukanović</b> <i>Socioekološki model zdravlja u posebnim programima zdravstvene zaštite stanovništva Republike Srbije.....</i>	409
<b>Zoran Milošević, R. Marković, D. Nikolić</b> <i>Uloga lekara u vaspitanju za zdravlje učenika osnovne škole.....</i>	412
<b>Momir Đurić, N. Jakovljević, L. Cvetinović, Z. Jovović, N. Đurić, D. Čolić</b> <i>Epidemiološki aspekti izučavanja povišenog krvnog pritiska među prosvetnim radnicima.....</i>	415
<b>Miloš Maksimović, R. Kocijančić, D. Backović, K. Paunović, S. Stojanović, S. Šipetić</b> <i>Značaj očuvanosti porodice za prevenciju mentalnih poremećaja kod adolescenata.....</i>	419
<b>Sanja Milenković, R. Kocijančić, G. Belojević</b> <i>Levorukost i neurotske tegobe kod školske dece u pubertetskom periodu.....</i>	423
<b>Katarina Paunović, M. Maksimović, D. Backović</b> <i>Informisanost učenika osnovnih škola o pojavi zlostavljanja i zanemarivanja dece.....</i>	426

## **SPREČAVANJE I SUZBIJANJE MASOVNIH POREMEĆAJA ZDRAVLJA - SAVREMENI DOMETI**

<b>Biljana Danilovska, A. Stojanov, Lj. Lazarevska, Đ. Dimovski</b> <i>Rizik faktori pri pojavi malignih neoplazmi respiratornog sistema sa nekim epidemiološkim karakteristikama u Skoplju od 1995 - 2001 godine.....</i>	430
<b>Lj. Simjanovska</b> <i>Presmetivanje na rizik od anafilaksa (IR) so inkriminiraniot agens.....</i>	434
<b>Snežana Stoilova, N. Orovcanec, T. Naumov</b> <i>Korelacija između dužine eksponiranosti na ugljenu prašinu i pojave hroničnih respiratornih oboljenja.....</i>	437

## **MIKROBI I LJUDI**

<b>Snežana Jovanović, M. Janjušević, M. Prica, V. Conić, M. Budimčić</b> <i>Učestalost pojedinih serotipova Salmonela izolovanih u KBC "Zemun".....</i>	440
<b>Đordje Isaković</b> <i>Prikaz izolacije Salmonellae livingstone iz hrane.....</i>	444
<b>Snežana Jovanović, S. Mitrović</b> <i>Ispitivanje dezoksiribonukleazne aktivnosti sojeva Candidia Species .....</i>	446
<b>Snežana Medić Stojanac, J. Marjanović, D. Koldžić</b> <i>Evaluacija poznavanja epidemioloških karakteristika HIV-AIDS-a među zdravstvenim radnicima na području Srema.....</i>	450
<b>Radovan Divnić, N. Đurić, J. Vučetić, S. Kovačević, Z. Jović, B. Mrden</b> <i>Prevalenca bolničkih infekcija među operisanim bolesnicima u Loznici .....</i>	455

## DEMOGRAFSKI PROCESI U SRBIJI

<b>Slobodan Milutinović</b> <i>Demografski trendovi i urbanizacija.....</i>	459
<b>Olivera Radulović, M. Stojanović</b> <i>Osnovne karakteristike obnavljanja stanovništva u svetu i Srbiji.....</i>	463
<b>Mirjana Devedžić</b> <i>Trend depopulacije u Srbiji u periodu 1948-2002. godina.....</i>	467
<b>Ljiljana Živković, D. Šabić</b> <i>Neka demografska obeležja Negotinske Krajine.....</i>	472
<b>Svetlana Radovanović</b> <i>Prilog problemu populacionog razvitka Istočne Srbije.....</i>	477
<b>Jasmina Jovanović</b> <i>Promene u potencijalima stanovništva opštine Obrenovac u periodu 1961-2002. godina.....</i>	482
<b>Dejan Šabić</b> <i>Nacionalna i konfesionalna struktura stanovništva Novopazarskog kraja.....</i>	486
<b>Mila Pavlović, D. Živković</b> <i>Faktori demografske revitalizacije sela Novovaroškog kraja.....</i>	490
<b>Dejan Šabić, Lj. Živković</b> <i>Promene starosne i polne strukture stanovništva Rađevine tokom druge polovine XX veka.....</i>	493
<b>Mariola Stojanović, V. Stanišić, D. Bogdanović, O. Radunović</b> <i>Analitička stopa smrtnosti za potrebe zdravstva.....</i>	498
<b>Mariola Stojanović, V. Stanišić, D. Bogdanović, O. Radunović</b> <i>Stopa nataliteta i korigovana stopa nataliteta - paralelni prikaz.....</i>	503
<b>Milka Bubalo - Živković, A. Ivkov</b> <i>Starosna struktura ženske izbegličke populacije u seoskim naseljima Inđijske opštine.....</i>	507
<b>Andelija Ivkov, M. Bubalo - Živković</b> <i>Starost žena prilikom sklapanja prvog braka u Vojvođanskim selima tokom XX veka.....</i>	511
<b>Mica Janić - Siridžanski</b> <i>Primena centrografskog metoda u kartografisanju nekih demografskih obeležja Raške oblasti.....</i>	514

## POSEBNE SESIJE

### NACIONALNI I LOKALNI EKOLOŠKI AKCIONI PLANOVI

<b>Miloš Katić</b> <i>Lokalni ekološki akcioni planovi u Srbiji – problemi u dosadašnjoj praksi.....</i>	520
<b>Živorad Milićević</b> <i>Problem racionalnog korišćenja mineralnih sirovina u okviru LEAP-a Bor .....</i>	523
<b>Milan Trumić, T. Marjanović, Lj. Marković</b> <i>Prezentacija SoE izveštaja na Internetu (CEROI program).....</i>	528
<b>Ljiljana Marković, T. Marjanović, M. Trumić</b> <i>DPSIR metoda kao osnova LEAP dokumenta .....</i>	533

<b>Dragan Randelović</b> <i>Reforma obrazovanja, ekološka edukacija i LEAP proces u opštini Bor.....</i>	539
---	-----

<b>Sonja Pavlović-Veselinović, A. Tasić</b> <i>Lokalni ekološki akcioni program opštine Niš - humano projektovanje prostora.....</i>	543
---	-----

## NAUČNI PODMLADAK

<b>D. Mihajlović, D. Brkić</b> <i>Projekt: Ekološka savest Kruševca.....</i>	546
---	-----

<b>N. Spasić, T. Mitić</b> <i>Trend prirodnog priraštaja u opštini Bor.....</i>	546
--	-----

<b>M. Stanić, P. Petković, S. Miljković</b> <i>Rezultati hidroekoloških ispitivanja Crnog Timoka 2002. godine.....</i>	547
---	-----

<b>M. Antić, M. Radosavljević, J. Pinčetić</b> <i>Voda koju piju građani Bora.....</i>	547
---	-----

<b>M. Jovanović, T. Andrijević, N. Atanasov</b> <i>Borska reka-ziva ili mrtva reka.....</i>	548
--	-----

<b>J. Perunović, V. Ivković, R. Petković</b> <i>Dnevne migracije stanovništva na teritorije opštine Bor.....</i>	548
---	-----

<b>V. Đokić, M. Stojković</b> <i>Globalno zagađenje i tendencija kretanja temperature vazduha na teritoriji Republike Srbije.....</i>	549
--	-----

<b>V. Stanišić, N. Novaković, N. Atanasov</b> <i>Zdrava hrana-reventiv i lek.....</i>	549
--	-----

<b>Ana M. Stanić, D. Popović, N. Atanasov</b> <i>Bio-i predeoni diverzitet okoline Bora.....</i>	550
---	-----

<b>I. Isakov, S. Minčić Aleksić, S. Čorboloković</b> <i>Karakteristike kretanja salmonella na području opštine Bor u periodu 1998-2002.....</i>	550
--	-----

<b>A. Stanojević, S. Kocevski</b> <i>Problem tabletomanije.....</i>	551
--	-----

<b>J. Milovanović, M. Milovanović</b> <i>Dobijanje natrijum-molibdata iz dimne prašine topionice RTB-a Bor.....</i>	551
--	-----

<b>Z. Stanković, M. Milovanović</b> <i>Dobijanje železo(III)-oksida iz dimne prašine topionice RTB-a Bor.....</i>	552
--	-----

<b>G. Marković, M. Bogosavljević, V. Marjanović, S. Čorboloković</b> <i>Morfološke promene na mozgu i bubrezima pacova trovanih bakrom.....</i>	552
--	-----

<b>M. Vučković, S. Čorboloković</b> <i>Besnilo (rabies) i njegova pojava u opštini Bor.....</i>	553
--	-----

<b>S. Veličković, S. Čorboloković</b> <i>Mikrobiološko ispitivanje Borskog jezera.....</i>	553
---	-----

## ULOGA MIKOBAKTERIOLOŠKE LABORATORIJE U KONTROLI TUBERKULOZE

### *THE ROLE OF MYCOBACTERIOLOGICAL LABORATORY IN TUBERCULOSIS CONTROL*

Branislava Savić, Dragana Vuković  
Institut za mikrobiologiju i imunologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

#### IZVOD:

Tuberkuloza je i dalje značajan zdravstveni problem, naročito u zemljama u razvoju. Neophodna je organizacija mikobakterioloških laboratorija u tri nivoa. Nacionalna referentna laboratorija učestvuje u obučavanju zaposlenih u laboratorijama, u nadzor intermedijarnih laboratorija i spoljašnjoj kontroli kvaliteta. Aktivnosti Nacionalne referentne laboratorije treba da budu pod nadzorom Supranacionalnih referentnih laboratorija. Dobra organizacija laboratorijske mreže doprinosi efikasnoj kontroli tuberkuloze u zemlji.

**Ključne reči:** laboratorijska služba, *Mycobacterium tuberculosis*, Nacionalna referentna laboratorija, direktna mikroskopija

#### ABSTRACT:

*Tuberculosis continue to be a significant health problem especially in developing countries. Mycobacteriological laboratory services should be integrated into three-level system. The National reference laboratory is responsible for training of laboratory staff, supervision of intermediate laboratories regarding bacteriological methods and external quality control. Activities of National reference laboratory should be supervised by Supranational reference laboratory. Proper organisation of current laboratory network should contribute to more effective tuberculosis control in the region.*

**Key words:** laboratory service, *Mycobacterium tuberculosis*, National reference laboratory, direct microscopy

Posmatrajući svet u celini mikobakterije su nanele čovečanstvu više patnji nego sve ostale bakterijske vrste zajedno. Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO), jedna trećina čovečanstva inficirana je prouzrokovanih tuberkuloze (*Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*). Procenjuje se da u svetu ukupan broj bolesnika sa aktivnom tuberkulozom iznosi oko 60 miliona, da je godišnja incidenca veća od 8 miliona, a mortalitet 3 miliona, odnosno dnevno od tuberkuloze umire oko 8 hiljada ljudi (4). Tuberkuloza je odgovorna za 6% svih smrtnih slučajeva i za 25% smrti koje se mogu sprečiti. Prema tome, više ljudi umire od tuberkuloze nego od bilo kog drugog infektivnog oboljenja. Bez sumnje, tuberkuloza je primarno problem zemalja u razvoju, u kojima je prisutno 95% slučajeva ovog oboljenja. Postoje velike razlike u rasprostranjenosti tuberkuloze u pojedinim delovima sveta. U ekonomski razvijenim zemljama tuberkuloza je do nedavno bila u stalnom opadanju, dok je u zemljama u razvoju ona uvek predstavljala veliki zdravstveni problem. Razvijene zemlje suočene su sa importovanjem tuberkuloze iz nerazvijenih zemalja i udruženom epidemijom pojavom tuberkuloze i HIV infekcije. Što se tiče epidemiološke situacije tuberkuloze u našoj zemlji, u poslednjih deset godina zapažena je stagnacija učestalosti u odnosu na prethodno postojeći trend pada u oboljevanju od tuberkuloze. Ova pojava objašnjava se dobro poznatim socioekonomskim prilikama (loše opšte ekonomsko stanje, veliki broj izbeglica iz bivših jugoslovenskih republika i interno raseljenih lica).

Terapija tuberkuloze drugo traje (najmanje 6 meseci), a uspeh lečenja umanjen je usled pojave multirezistentnih sojeva bacila tuberkuloze. Kod imunološki kompromitovanih stanja multirezistentni sojevi dovode do smrtnog ishoda za nekoliko meseci).

Epidemiološka situacija tuberkuloze ukazuje na to da je ovo oboljenja prisutno u svim delovima sveta i da ne sme biti zaboravljeno jer neprepoznavanje oboljenja može biti smrtonosno za obolelog.

S obzirom na postojeću opasnost od širenja tuberkuloze u svetu, SZO je organizovala čitav niz aktivnosti za kontrolu tuberkuloze i njeno uspešno lečenje. Promovisana je tzv. DOTS strategija (Directly Observed Treatment, Short course – kratkotrajni režim hemoterapije, koji se primenjuje pod direktnim nadzorom) – preporučena strategija za kontrolu tuberkuloze. DOTS strategija podrazumeva angažovanje vlada država u kontroli tuberkuloze,

pouzdanu mikrobiološku dijagnostiku tuberkuloze primenom direktne mikroskopije i izolacije bacila tuberkuloze, korišćenje standardizovanih kratkotrajnih terapijskih režima pod direktnim nadzorom, adekvatno snabdevanje antituberkuloticima i primenu jedinstvenih principa za prijavljivanje i izveštavanje o obolelima.

U okviru nacionalnog programa za kontrolu tuberkuloze osnovna uloga bakteriološke laboratorije sastoji se u detekciji infektivnih oblika plućne tuberkuloze, praćenju uspeha terapije i potvrdi izlečenja po završetku terapije (5). Pored toga, bakteriološka laboratorija učestvuje u dijagnostici plućnih i vanplućnih oblika tuberkuloze. Korišćenje standardizovanih mikrobioloških tehnika i organizacija laboratorijske mreže obezbeđuje kvalitetnu dijagnostiku i takvi rezultati se mogu upoređivati između različitih laboratorija.

U zavisnosti od aktivnosti i tehničke opremljenosti, preporučuje se da se mikobakteriološke laboratorije organizuju u tri nivoa (tabela 1):

1. Periferne laboratorije (laboratorije I nivoa)
2. Intermedijarne – regionale laboratorije (laboratorije II nivoa) i
3. Centralne laboratorije (laboratorije III nivoa).

Tabela 1. Organizacija mikobakterioloških laboratorija  
Table 1. Organization of mycobacteriological laboratories

Nivo službe	Mikrobiološka dijagnostika	Druge aktivnosti
Laboratorije I nivoa	•Direktna mikroskopija (bojenje po Ziehl-Neelsenu)	
Laboratorije II nivoa	• <i>Obrada bolesničkog materijala</i> •Direktna mikroskopija (bojenje po Ziehl-Neelsenu ili fluorohromima) •Izolacija mikobakterija •Identifikacija <i>M.tuberculosis</i>	•Obuka mikroskopista •Kontrola kvaliteta mikroskopije u laboratorijama I nivoa
Laboratorije III nivoa	• <i>Obrada bolesničkog materijala</i> •Direktna mikroskopija (bojenje po Ziehl-Neelsenu ili fluorohromima) •Izolacija mikobakterija •Identifikacija mikobakterija •Ispitivanje osetljivosti mikobakterija na antituberkulotike	•Obuka za laboratorije II nivoa •Kontrola kvaliteta mikrobiološke dijagnostike u laboratorijama II nivoa •Nadzor laboratorija •Nadzor rezistencije •Naučno-istraživački rad

U cilju kvalitetne mikroskopije preporučuje se da jedna osoba ne mikroskopira više od 20 preparata dnevno, a ne manje od 10 do 15 nedeljno (tj. 2 do 3 preparata dnevno).

Što se tiče centralnih referentnih laboratorija, može ih biti više u jednoj zemlji, ali jedna od njih je nacionalna referentna laboratorija.

Mrežu mikobakterioloških laboratorija u Srbiji čini 50 laboratorija. Osamnaest laboratorija radi samo direktnu mikroskopiju, 20 laboratorija direktnu mikroskopiju i izolaciju mikobakterija, a kompletna identifikacija i ispitivanje osetljivosti mikobakterija na antituberkulotike radi se u 12 laboratorija. Nacionalna referentna laboratorija za tuberkulozu je laboratorija Instituta za plućne bolesti i tuberkulozu Kliničkog centra Srbije u Beogradu. Nacionalna referentna laboratorija je pod kontrolom Supranacionalne referentne laboratorije iz Borstela (Nemačka).

Treba naglasiti da zbog aktuelne socioekonomske situacije u zemlji godinama nije bilo materijalnih ulaganja u cilju opremanja mikobakterioloških laboratorija. Štaviše, incidenca tuberkuloze kod zaposlenih u laboratorijama značajno je veća od one u opštoj populaciji, što ukazuje na neminovnost uvođenja efikasnijih zaštitnih mera u laboratorijskom radu (3.). Kultivisanje i test osetljivosti na antituberkulotike treba raditi isključivo u komorama za rad sa infektivnim materijalom (1).

Za pouzdanu i efikasnu mikobakteriološku dijagnostiku neophodno je kontinuirano praćenje kvaliteta rada, što podrazumeva unutrašnju i spoljašnju kontrolu kvaliteta. Unutrašnja kontrola kvaliteta je obavezna za sve zaposlene u laboratorijama. To je proces stalnog praćenja rada laboratorije po pravilima postojećih protokola. Sprovođenje unutrašnje kontrole obezbeđuje pouzdane i reproducibilne rezultate direktne mikroskopije, izolacije i identifikacije bacila tuberkuloze i testa osetljivosti na antituberkulotike.

U skladu sa organizacijom laboratorijske mreže u tri nivoa, neophodno je uvesti sistem spoljašnje kontrole kvaliteta rada u laboratorijama (2). Pored osnovnih dijagnostičkih aktivnosti, mikobakteriološka služba treba da organizuje obuku laboratorijskog osoblja. Uvođenje jedinstvenih lista za slanje bolesničkog materijala i za izveštaje iz laboratorija, kao i jedinstvenih laboratorijskih registara, omogućuje efikasnu saradnju svih laboratorija u mreži.

Dobra organizacija nacionalne mreže mikobakterioloških laboratorija po nivoima doprinosi efikasnoj kontroli tuberkuloze u jednoj zemlji.

**LITERATURA:**

1. Hale YM, Pfyffer GE, Salfinger M. 2001. Laboratory diagnosis of mycobacterial infections: New tools and lessons learned. *Clin Infect Dis* 15, 33:834-846.
2. Salfinger M, Hale YM, Driscoll JR. 1998. The diagnostic tools in tuberculosis: Present and future. *Respiration*, 65:163-170.
3. Škodrić V, Savić B, Jovanović M, Pešić I, Videnović J, Žugić V, Raković J, Stojković M. 2000. Occupation risk of tuberculosis among health care workers at the Institute for pulmonary diseases of Serbia. *Int J Tuberc Lung Dis*, 4:827-831
4. World Health Organization. Global tuberculosis control. WHO Report 2000. Geneva, Switzerland, WHO/CDS/TB/2000.275.
5. World Health Organization. 1998. Laboratory Services in Tuberculosis Control.



## SAVREMENI KONCEPT UNAPREĐENJA ZDRAVLJA

### *A NEW CONCEPT OF HEALTH PROMOTION*

Vesna Tomić

Institut za zaštitu zdravlja Srbije "Milan Jovanović Batut", Beograd

#### IZVOD:

Problemi zdravlja i zdravog načina života i prava filozofija unapređenja zdravlja neće biti adekvatno tretirane dok se unapređenje zdravlja bude smatralo delom medicinske prakse.

Psihologija, socijalna i zdravstvena, nude metodologiju savremenog naučnog izučavanja odnosa između zdravlja i bolesti, različitih disfunkcija i specifičnih faktora, posebno bihevioralnih i socijalnih. Nude i istraživanja mogućnosti delovanja na ove faktore. U tom kontekstu sprovođenje intervencija u cilju modifikovanja rizičnih ponašanja ljudi i intervencije usmerene na poboljšanje kvaliteta zdravstvene zaštite građana nalaze svoje sadržaje.

Biopsihosocijalni model zdravlja otvara mogućnosti za povezivanje bioloških, psiholoških i socijalnih faktora ističući da je zdravlje u vezi sa ponašanjem osobe, onim njegovim elementima na koje se može uticati svesno i direktno. Reakcije na ovakva shvatanja dovela su do stvaranja bihevioralne medicine koja predstavlja integraciju bihevioralnih nauka sa medinskom praksom. Zajedno sa ostalim društvenim naukama ona može da doprinese unapređivanju zdravlja građana, vodeći računa o tome da je imperativ za realizaciju tog koncepta timski rad.

**Ključne reči: unapređenje zdravlja, biopsihosocijalni model zdravlja, partnerski odnos.**

#### ABSTRACT:

*Health and healthy life style as well as a philosophy of health promotion never will be adequately study while health promotion analyses as a part of medicine science and medicine practice.*

*Social and health psychology offer a methodology of contemporary science analysing relation between health, illness, different dysfunctions and specific factors, specially behavioural and social. They offer an investigation about influencing on those factors. In that context realization of preventive interventions directed at increasing quality of health care found their contents.*

*Biopsychosocial investigation model of health open possibilities for linking biological, psychological and social factors emphasise that health behaviour is a part of health on which we can influence directly and willingly. Reactions of that comprehension led to formation behavioural medicine which represent connection of behavioural science and medical practice. Together with social sciences it can contribute in health promotion of population.*

**Key words: Health Promotion, Biopsychosocial model of health, Partnerships**

#### UVOD

Kroz istoriju medicinske prakse, dobro zdravlje je nesto čemu se uvek težilo. Nasuprot tome, predmet medicinskih interesovanja bila su različita oboljenja koja su mogla da budu uočena, korigovana ili sanirana odgovarajućom medicinskom intervencijom.

U poslednjih nekoliko decenija fokus zdravstvene zaštite pomeren je sa lečenja na prevenciju i sprečavanje oboljenja, a u tom kontekstu insistiralo se na dobrom zdravlju koje ljudi mogu da dostignu aktivnom ulogom u sistemu zdravstvene zaštite kroz zdrav način života. Takvim razvojem medicinske prakse pojmovi unapređenja zdravlja i dobrobiti postaju važni.

Iako je zdravstveno vaspitanje bilo uspeno u javnim zdravstvenim kampanjama kojima je bilo moguće promeniti izdvojene segmente akcije prema zdravlju, mnogi političari i osobe odgovorne za narodno zdravlje od 70-tih godina nisu bili ubedjeni da zdravstveno vaspitanje može da dovede do promena i novim ciljevima narodnog zdravlja - mnogo složenije životne navike i socijalne okolnosti dovedene su u vezu sa načinom života.

Tvrđnja da unapređenje načina života vodi zdravlju postavljena je 1980.g. i postaje jednim od tri glavna elementa Regionalne strategije za postizanje zdravlja za sve do 2010.g.

U okviru svakog socijalnog sistema određeni elementi kulture, tradicije i normi prenose se na pojedinca postajući tako deo repertoara njegovog svakodnevnog ponašanja. Ti elementi obično su institucionalizovani u različitim formama (porodica, prijatelji, rodbina i neke druge referentne grupe) koje deluju posrednički između načina života društva i kvaliteta života pojedinca ili grupe.

## DEFINISANJE POJMA UNAPREĐENJA ZDRAVLJA

Unapređenje zdravlja je kombinacija edukacije i podrške sredine za akciju i uslove života koji vode zdravlju. Cilj unapređenja zdravlja je osposobljavanje ljudi da povećaju kontrolu nad determinantama njihovog sopstvenog zdravlja. Stoga je "centar gravitacije" unapređenja zdravlja zajednica.

Iz definicije zdravlja koju smo naveli, autora L.Green-a (1), kao i iz aktuelnih trendova u istraživanjima proisteklo je sledeće:

- Efektivna organizacija zajednice zasnovana je na podeli odgovornosti onih koji su u nju uključeni - pojedinci, porodice, profesionalci, privatne ili vladine organizacije, lokalne i nacionalne službe.

- Uveden je i zvanično korišćen termin način života u sledećem kontekstu: unapređenje zdravlja je nauka i umetnost pomaganja ljudima da promene svoj način života u pravcu stanja optimalnog zdravlja.

- Promene načina života mogu da budu intenzivirane kroz kombinovanje napora na jačanju svesnosti, promeni ponašanja i stvaranju sredine koja će podržati dobro (poželjno, konstruktivno) ponašanje u odnosu na zdravlje.

- Zdravstveno vaspitanje jedna je od komponenti unapređenja zdravlja: ono je svaka kombinacija naučenih iskustava planiranih da pojačaju dobrovoljne akcije koje vode zdravlju. Za razliku od zdravstvenog vaspitanja, unapređenje zdravlja je orijentisano na istovremene socijalne i političke akcije koje će da pojačaju neophodnu organizacionu, ekonomsku i neke druge relevantne podrške sredine neophodne za individualne akcije prema zdravlju.

Sa stanovišta zdravstvenih radnika unapređenje zdravlja uključuje podučavanje, korišćenjem kritičnih momenata za učenje i osposobljavanje ljudi da dostignu zdrav način života i posebno, pomoć ljudima koji, su pod rizikom od stvarnih zdravstvenih problema da ovladaju merama koje će im pomoći da registruju te rizike rano u životu.

Sa stanovišta psihologa unapređenje zdravlja podrazumeva razvijanje intervencije koja će pomoći ljudima da učine svoje zdravstveno ponašanje maksimalno efikasnim i da se osposobe da promene svoje loše navike kada su se one već razvile.

Kumulativni dokazi nastali na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja ukazuju na trajnost i postojanost kognitivnih i biheviornalnih promena zavisi od stepena aktivne participacije građana u unapređivanju zdravlja.

## OSNOVA ZA PLANIRANJE UNAPREĐENJA ZDRAVLJA

Osnovu planiranja unapređenja zdravlja čine dve komponente:

- a) Dijagnostička ili procena potreba nazvana PRECEDE i označava konstrukte predispozicije, osposobljavanja i podrške u edukativnoj proceni sredine i evaluaciji.
- b) Dijagnostička procena i iniciranje procesa sprovođenja i evaluacije, nazvana je PROCEED i označava političke, zakonske i organizacione konstrukte u razvoju edukativne i procene sredine.

Sinteza ove dve komponente obezbeđuje kontinuirane korake u planiranju, sprovođenju i evaluaciji koje imaju dosta sličnosti sa fazama u rešavanju problema.

Faza 1 počinje razmatranjem načina života - procenom problema, potreba ili očekivanja ciljane populacije. Različite vrste socijalnih problema u iskustvu zajednice su precizan pokazatelj njenog načina života.

Faza 2 ima za cilj da identifikuje specifične oblike ponašanja ili ciljeve koji mogu da doprinesu razvoju socijalnih problema i ciljeva iz prve faze.

Faza 3 se sastoji u identifikovanju specifičnih oblika ponašanja prema zdravlju i faktora sredine koji mogu da budu u vezi sa zdravstvenim problemom koji smo izabrali kao prioritetan u fazi 2.

Faza 4 se sastoji u sortiranju i kategorizaciji faktora koji imaju direktan uticaj na ciljano ponašanje ili sredinu pridržavajući se sledeće podele faktora u tri grupe: faktori predispozicije, faktori osposobljavanja i faktori podrške.

Faktori predispozicije uključuju: znanja, stavove, uverenja, vrednosti, percepcije koje pojačavaju ili remete motivaciju za promene ponašanja. Faktori osposobljavanja su one veštine, izvori ili prepreke koje mogu da pomognu ili otežaju željene biheviornalne promene kao i promene u sredini. Faktori podrške su primenjene nagrade, podstrek ili fidbek primljen od drugih u toku izvođenja ponašanja.

Faza 5 sadrži procenu organizacionih i administrativnih mogućnosti izvora relevantnih za izvođenje programa.

Faze 6, 7, 8 su evaluacija kao poslednja faza prikazanog modela.

Prikazani model navodi na dva zaključka:

1. Zdravlje i rizici zdravlja uzrokovani su velikim brojem faktora.
2. Napori kojima će se delovati na biheviornalne i socijalne promene kao i promene sredine moraju da budu multidimenzionalni i intersektorski.

## ULOGA DAVALACA ZDRAVSTVENIH USLUGA

U svojoj novoj ulozi davaoci zdravstvenih usluga treba da obezbede stalan protok informacija između populacije i onih koji odlučuju (bave se zdravstvenom politikom). Njihovo delovanje treba da je zasnovano na svesnosti članova zajednice da su i oni njen sastavni deo i da postavljaju zdravstvenu tehnologiju zasnovanu na potrebama zajednice.

Davaoci usluga imaju značajnu ulogu i u tome da pružaju pomoć članovima zajednice da ostvare svoje zdravstvene potrebe. Na njima je da iniciraju pojedinačne pokušaje da se percipira određeni zdravstveni problem i da se samostalno dodje do njegovog optimalnog rešenja. Želja za promenom ponašanja treba da proistekne iz same zajednice. Svi se ti zahtevi mogu realizovati u praksi razvijanjem partnerskog odnosa između zdravstvenih radnika i građana čiju suštinu odnosa čine: saradnja, podrška, pomoć, uzajamna edukacija i kooperativnost na procesima unapređenja zdravlja.

Pored znanja i profesionalnih kompetencija davaoci usluga treba da poseduju i neke lične dispozicije kao što su: strpljenje, sposobnost percepcije i autopercepcije, sposobnost slušanja, razumevanja, uvažavanja i empatije sa problemima drugih ljudi, socijalna inteligencija, interesaovanje za ljude, motivacija da pomogne, poštovanje svih ljudi.

## ULOGA ZDRAVSTVENIH NEPROFESIONALACA

Danas se insistira na tome da lična inicijativa građana nudi realne mogućnosti za poboljšanje zdravstvene situacije i smanjenje troškova zdravstvene zaštite, što je jedan od glavnih ciljeva svakog zdravstvenog sistema. Efikasnost profesionalnih usluga realizovaće svoj maksimum kada građani poseduju određena zdravstvena znanja i kada su osposobljeni i motivisani da ih opažaju.

Nova uloga zdravstvenih neprofesionalaca ogleda se u:

1. Preorijentaciji tehnika socijalne analize.
2. Primeni novih edukativnih metoda sa ciljem da se pojedinci osposobe da identifikuju i evaluiraju zdravstvene probleme i razviju poverenje u sopstvenu samoeфикаsnost.
3. Stvaranju veze između ključnih grupa u zajednici sa kojima probleme treba rešavati razvijanjem partnerskih odnosa.

Razvijanje mogućnosti za ličnu inicijativu nije način kojim će se zdravstveni radnici osloboditi vlastite odgovornosti. To pored ostalog zahteva i promenu njihovog stava u pravcu poštovanja pravih ljudskih vrednosti i davanje prvenstva neprofesionalcima u oblasti zdravlja.

## ZAKJUČAK

Unapređenje zdravlja je veština čiji je cilj da pomogne ljudima da promene svoj način života i unaprede ga radi dostizanja optimalnog zdravlja.

Promena načina života može se ostvariti kombinacijom informisanosti, svesnosti, promenom ponašanja i stvaranjem takve okoline koja će povoljno uticati na zdravlje ljudi. Kombinacija faktora predispozicije, osposobljavanja i podrške određuje motivaciju, a kombinacija intervencija određuje unapređenje zdravlja.

Strategija SZO "Zdravlje za XXI vek" ističe da je razvoj medicinske nauke i tehnologije dostigao nivo da se njihova efikasna primena može ostvariti samo ako građani postanu partneri u zdravstvenoj zaštiti i unapređenju zdravlja, kao i aktivni subjekti u planiranju i sprovođenju odgovarajućih mera. U tom kontekstu zdravstveno vaspitanje je jedna od mera na unapređivanju zdravlja.

Unapređenje zdravlja je kombinacija vaspitne podrške sredine akcijama i životnim uslovima koji povoljno deluju na zdravlje. Ovim merama treba obuhvatiti celokupnu populaciju u toku svakodnevnog života, a ne samo populaciju izloženu riziku od specifičnih oboljenja.

Proces unapređenja zdravlja u svetu je već odavno akcija. Na nama je da ga primenimo na naše uslove pružajući time građanima mogućnost da izvrše pravilne izbore u odnosu na zdravlje.

## LITERATURA:

1. Green. L.W., Kreuer, M. W.: Health Promotion Planning - An Educational and Environmental Approach, second edition, Mayfield Publishing Comp., Toronto. 1991.
2. Taylor. S.E.: Health Psychology, third edition, Mc Graw Hill, Singapore, 1995.

## PRIRODNE I MEHANIČKE KOMPONENTE RAZVITKA STANOVNIŠTVA TIMOČKE KRAJINE 1991- 2002. GODINE

### *NATURAL AND MECHANIKAL COMPONENTS OF TIMOCKA KRAJINA POPULATION DEVELOPMENT IN 1991 – 2002. PERIOD*

Miodrag Todorović, M. Vojnović  
Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" Zaječar

#### IZVOD:

Rad prikazuje pokazatelje razvitka stanovništva Timočke krajine između dva poslednja popisa i determinirajuće faktore (rađanje, umiranje, prirodni priraštaj i seobe) na brojčano stanje stanovništva u opštinama i naseljima područja.

**Ključne reči: rađanje, umiranje, prirodni priraštaj, migracioni saldo.**

#### ABSTRACT:

This paper is about index development of Timocka krajina population between two last list, and determination factors (birth, death, population growth and migration) for statistical state of population in community and inhabited places in period of 1991-2002.

**Key words: birth, death, population growth, migration.**

#### UVOD

Poslednji popis stanovništva (2002.) je, brojnim podacima neumoljive statistike, ne samo obelodanio aktuelnu demografsku stvarnost već je i potvrdio predviđanja da, protekom vremena, područje ubrzanije kreće demografskom nizbrdicom, približavajući se, sve više i brže, demografskoj katastrofi. Negativni efekti su prisutni u svim komponentama razvitka stanovništva, prirodnim: rađanje, umiranje, prirodni priraštaj (izuzetno niska rađanja dece, visoka smrtnost, bez prirodnog priraštaja) i mehaničkim: unutrašnje i spoljne migracije. Poremećaji u starosnoj strukturi stanovništva nastali progresivnim porastom udela starijih generacija u ukupnoj populaciji uveliko su uticali na opadanje kvaliteta populacije smanjujući biološku osnovu i ugrožavajući biološku budućnost. Prostorni razmeštaj stanovništva, usled nekontrolisane migracije, je doveo do prenaseljenosti u gradovima (stvarajući fenomen "populacione koncentracije" i mnoge probleme urbane spremnosti za prihvatanje doseljenih) i enormnog smanjenja seoskog stanovništva (razarajući i uništavajući biološku osnovu stanovništva koja se decenijama odlikovala visokim stepenom biološkog razmnožavanja). Aktuelna demografska slika Timočke krajine je sumorna i ako se demografska kretanja nastave registrovanim tempom prognoze demografskog razvitka mogu biti još sumornije, poraznije-jednake katastrofi.

#### PRIRODNE I MEHANIČKE KOMPONENTE RAZVITKA STANOVNIŠTVA

Broj stanovnika Timočke krajine u 2002. godini je manji za 22.958 u odnosu na popis iz 1991. godine. Taj broj, koji predstavlja smanjenje, je nešto veći od broja stanovnika opštine Sokobanja (19.463) ili od stanovnika grada Knjaževca (19.911) ili stanovnika grada Negotina (19.305) ili broja stanovnika gradova Majdanpeka i Kladova (21.173). Ako se iz popisa isključi stanovništvo koje je van zemlje duže od godinu dana, razlika broja stanovnika između dva poslednja popisa je 29.235. To znači da je za jedanaest godina izgubljeno stanovništvo približno broju stanovnika u zemlji gradova: Knjaževca i Majdanpeka (29.313) ili broju stanovnika u zemlji gradova: Negotina, Kladova i Boljevca (30.644). Komponente koje su uticale na brojčano stanje stanovništva<sup>1</sup> (povećanje gradskog i smanjenje seoskog) su: rađanje, umiranje, prirodni priraštaj i migracije.

Broj živorođene dece, po godinama razmatranog perioda, je prikazan tabelom br. 1, broj umrlih tabelom 2, prirodni priraštaj tabelom 3, saldo preseljenja (migracioni saldo) tabelom 4 (vidi prilog).

Na području Timočke krajine, u periodu 1991-2001. godine, je bilo živorođeno 33.291 dete (u gradovima 18.429 a u selima 14.862). Za to isto vreme umrlo je 52.186 stanovnika (u gradovima 16.292, u selima 35.890).

<sup>1</sup> Za izračunavanje razlike broja stanovnika između dva popisa i uticaja rađanja, umiranja i migracija na te razlike uzeto je ukupno stanovništvo (u zemlji i van zemlje) iz razloga što je ukupno stanovništvo učestvovalo u događajima rađanja i umiranja.

Prirodni priraštaj (razlika između broja rođenih i broja umrlih) je bio negativan i iznosio je 18.895 stanovnika. Prirodni priraštaj seoskog stanovništva je registrovao negativnu vrednost od 21.028 stanovnika dok je prirodni priraštaj gradskog stanovništva imao pozitivan predznak od 2.133 stanovnika. Svakodnevno je na području Timočke krajine, u proseku, rođeno 8,3 deteta a umrlo 13 stanovnika, što jasno ukazuje na biološki sunovrat stanovništva. Na smanjenje ukupnog broja stanovnika područja (22.958) je uticalo negativna vrednost prirodnog priraštaja od 18.895 i mehanički odliv (iseljenje) od 4.063 stanovnika. U gradovima područja broj stanovnika se povećao za 2.414 a na to povećanje je uticalo delovanje prirodnog priraštaja od 2.133 i mehanički priliv (useljenje) od 281 stanovnik. U selima Timočke krajine je nastalo smanjenje broja stanovnika za 25.372 kao posledica delovanja negativnog prirodnog priraštaja od 21.028 i iseljenja iz sela 4.344 stanovnika.

U opštini Boljevac, u periodu 1991-2002. godine, broj živorođene dece je bio 1.743 (u gradu 498 a u selima 1.245). U istom periodu broj umrlih je skoro dvostruko više premašio broj živorođenih i iznosio je 3.379 stanovnika (u gradu 475 a u selima 2.922). Za ovako nepovoljnu situaciju odgovoran je broj umrlih u selima opštine koji je uticao na to da prirodni priraštaj stanovništva bude negativan u visini od 1.654 stanovnika (u gradu +23 a u selima -1.677). Računice pokazuju da za jedanaest godina (razlika između dva popisa) dnevno je, u proseku, rođeno 0,43 deteta a da je umrlo 0,85 stanovnika ili svakog meseca da je, u proseku, rođeno 13 deteta a umrlo 25,4 stanovnika. Na smanjenje ukupnog broja stanovnika opštine od 2.144 (sa prosečnom godišnjom stopom od -10,6 %) je uticalo negativni prirodni priraštaj od 1.654 lica i iseljenja od 490 lica. U gradu Boljevcu ostvaren je pozitivan broj stanovnika od 207 što je rezultat pozitivnog prirodnog priraštaja od 23 lica i pozitivnog salda preseljenja (useljenje) od 184 lica. U selima opštine gubitak stanovništva od 2.351 je nastao kao posledica delovanja negativnog prirodnog priraštaja od 2.351 i iseljenja iz seoskih naselja 674 stanovnika.

U opštini Bor, u razmatranom periodu, broj živorođenih je bio 7.134 (u gradu 5.410 a u selima 1.724) dok je broj umrlih bio 7.464 (u gradu 3.901 a u selima 3.563). Svakodnevno se u opštini, u proseku, rađalo 1,78 deteta a umrlo 1,86 stanovnika. Prirodni priraštaj je imao negativnu vrednost od 330 stanovnika (za stanovništvo grada +1.509 a za stanovništvo seoskih naselja -1.839). Smanjenje stanovništva opštine od 2.801, po prosečnoj godišnjoj stopi od -4,3%, je posledica delovanja negativnog prirodnog priraštaja od 330 stanovnika i negativnog salda preseljenja (iseljenje) od 2.471 stanovnik. Na smanjenje gradskog stanovništva od 276 je uticao pozitivan prirodni priraštaj od 1.509 lica i negativnog salda preseljenja (emigracije) od 1.785 lica. Za smanjenje broja seoskog stanovništva od 2.525 odgovoran je negativan prirodni priraštaj (višak umrlih nad rođenim) od 1.839 lica i negativan saldo preseljenja (iseljenje) od 686 lica.

U opštini Zaječar, u periodu 1991-2001. godine, broj živorođenih je iznosio 7.501 (u gradu 4.862 a u selima 2.517) dok je broj umrlih iznosio 12.224 (u gradu 4.862 a u selima 7.362). Svakog dana, u proseku, je bilo rođeno 1,76 deteta a umrlo je 3,04 osobe. Razlika između umrlih i rođenih je izuzetno visoka i ona je uticala da prirodni priraštaj dobije negativni predznak u iznosu od 5.173 lica (za grad Zaječar -328 a za seoska naselja -4.845). Smanjenje stanovništva opštine od 3.727 (prosečna godišnja stopa je -4,8%) je usledio delovanjem negativnog prirodnog priraštaja (-5.173) i pozitivnog salda preseljenja (useljenje-imigracija) od 1.446 lica. Na povećanje broja stanovništva grada Zaječara od 1.227 je uticao prirodni priraštaj (-328) i pozitivan migracioni saldo (useljenje) od 1.555 lica. Za smanjenje broja seoskog stanovništva od 4.954 odgovoran je negativan prirodni priraštaj od 4.845 i negativan saldo preseljenja (iseljenje) od 109 lica.

U opštini Kladovo, u periodu 1991-2001. godine, broj živorođenih je iznosio 3.445 (u gradu 1.137 a u seoskim naseljima 2.308) a broj umrlih 4.000 (u gradu 928 a u selima 3.072). Svakog dana, u proseku, je bilo rođeno 0,86 deteta a umrlo 0,99 stanovnika. Iz razlike broja umrlih i broja rođenih proizilazi prirodni priraštaj stanovništva koji, za celu opštinu, iznosi -555 (kod gradskog stanovništva je registrovana pozitivna razlika od 209 a kod seosko negativna razlika od 764 lica). Smanjenje broja stanovnika između dva popisa od 714 (prosečna godišnja stopa je bila -2,1%) je nastalo usled negativnog prirodnog priraštaja od 555 lica i negativnog salda preseljenja (iseljenje) od 159 lica. Povećanje broja stanovnika grada (348) je usledilo delovanjem prirodnog priraštaja od 209 lica i pozitivnog salda preseljenja (useljenje) od 139 lica. Nasuprot tome, smanjenje broja stanovnika seoskih naselja od 1.062 lica je nastalo usled većeg broja umrlih od broja rođenih za 764 i iseljenje 298 lica.

U opštini Knjaževac demografska situacija je poprimila zabrinjavajuće razmere. Naime, u periodu 1991-2001. god. broj živorođenih je iznosio 3.153 (u gradu 2.093 a u seoskim naseljima 1.060) a broj umrlih je za 2,8 puta bio veći od broja rođenih i iznosio je 8.835 lica (u gradu 2.268 a u selima čak šest puta više od broja živorođenih tj. 6.567). Prevedeno na jezik statistike u opštini je dnevno, u proseku, bilo rođeno 0,78 deteta a umrlo 2,2 lica. Razlika je ogromna. Demografska situacija je krajnje zabrinjavajuća. Nije čudo što su pojedina planinska sela ostala bez stanovnika a tu sudbinu čeka još desetak sela. Smanjenje broja stanovnika opštine između dva poslednja popisa od 6.100, po prosečnoj godišnjoj stopi od -13,5%, (što čini nešto više od trećine seoskog stanovništva) je posledica negativnog prirodnog priraštaja od 5.682 lica i negativnog migracionog salda (iseljenja) od 418 lica. Povećanje broja stanovnika grada Knjaževca od 206 je posledica delovanja pozitivnog salda preseljenja (imigracija) od 381 lice i negativnog prirodnog priraštaja od 175 lica. Enormno smanjenje seoskog stanovništva od 6.306 je nastalo kao posledica negativnog prirodnog priraštaja od 5.507 lica i iseljenja iz seoskih naselja 799 lica.

U opštini Majdanpek, do 1991. god. najvitalnije opštine u Timočkoj krajini, u periodu 1991-2001. god. nastale su osetne promene u razvitku stvanovništva. Migracioni procesi (spoljne migracije) su bili intenzivniji nego

ranije, brži i sa težim posledicama po brojčano stanje. U razmatranom periodu broj živorođenih je bio 3.108 ( u gradu 1.452 a u selima 1.656), broj umrlih je bio 3.081 ( u gradu 822 a u selima 2.259). Razlika između broja rođenih i broja umrlih je bila pozitivna (pozitivan prirodni priraštaj) od 27 stanovnika (630 u gradu i –603 u selima). Svakog dana, u proseku, rođeno je 0,77 deteta a umrlo je 0,76 lica. Za smanjenje broja stanovnika između dva popisa od 2.634 (po godišnjoj prosečnoj stopi od –9,2%) odgovoran je negativan saldo preseljenja (iseljenje) od 2.661 i pozitivan prirodni priraštaj od 27 lica. Smanjenje broja gradskog stanovništva od 1.483 je nastao kao posledica delovanja negativnog salda preseljenja (iseljenje) od 2.113 lica i pozitivnog prirodnog priraštaja od 630 lica. Manjak seoskog stanovništva od 1.151 je nastao kao posledica negativnog prirodnog priraštaja od 603 lica i iseljenja iz seoskih naselja 548 lica.

Opština Negotin, u pogledu razvitka stanovništva deli sudbinu ostalih opština područja. Naime, rađanja su niska, nedovoljna za obnavljanje stanovništva. U periodu 1991-2001. god. broj živorođenih je iznosio 5.835 (u gradu 2.384 a u selima 3.451) a broj umrlih je uveliko prevazišao broj rođenih i iznosio je 9.114 lica ( kod gradskog stanovništva 1.894 a kod seoskog 7.220 ). Svakog dana, u proseku, je bilo rođeno 1,45 deteta a umrlo 2,27 lica (skoro dvostruko više od broja živorođenih). Iz predhodnih relacija proizilazi negativan prirodni priraštaj stanovništva opštine od 3.279 lica. Gradsko stanovništvo se odlikovalo pozitivnim prirodnim priraštajem (490) a seosko negativnim prirodnim priraštajem od 3.769 lica. Na smanjenje broja stanovnika opštine između dva popisa od 2.353 (po prosečnoj godišnjoj stopi od –3,7%) je uticalo delovanje negativnog prirodnog priraštaja od 3.279 stanovnika i pozitivnog salda preseljenja (imigracija) od 926 lica. Grad Negotin, usled pozitivnog prirodnog priraštaja stanovništva (490) i pozitivnog salda preseljenja (imigracija) od 1.460 stanovnika, imao je povećanje broja stanovnika od 1.950. Nasuprot tome, seoska naselja su imala negativan prirodni priraštaj stanovništva od 3.769 i negativan saldo preseljenja (iseljenje) od 534 lica i, samim tim, smanjenje seoskog stanovništva za 4.303.

U opštini Sokobanja, u periodu 1991-2001. godine, je rođeno 1.822 deteta (u gradu 921 a u selima 901). Za isto vreme broj umrlih je bio više od dva puta veći od broja živorođenih i iznosio je 4.071 lice (u gradu 1.146 a u selima 2.925). Svakog dana, u proseku, je bilo rođeno 0,45 deteta a umrlo 1,01 lice. Prirodni priraštaj, koji proizilazi iz razlike broja umrlih i broja živorođenih, imao je negativan predznak od 2.249 lica (kod gradskog stanovništva –225 a kod seoskog –2.024). Smanjenje broja stanovnika između dva popisa za 2.249 (po prosečnoj godišnjoj stopi od –10,9%) je nastalo delovanjem negativnog prirodnog priraštaja stanovništva od 2.249 i negativnog salda preseljenja (iseljenje) za 236 lica. Grad Sokobanja je imao povećanje broja stanovnika od 2.720 kao posledica delovanja pozitivnog migracionog salda (useljenje) od 46 lica i negativne razlike broja živorođenih i broja umrlih (prirodni priraštaj) od 225 lica. Nasuprot gradskom stanovništvu, seosko stanovništvo je imalo gubitak od 2.720 kao posledica delovanja negativnog prirodnog priraštaja od 2.024 lica i negativnog salda preseljenja (iseljenje) od 696 lica.

## ZAKLJUČCI

Prezentirani pokazatelji prirodnih i mehaničkih komponenti razvitka stanovništva Timočke krajine dozvoljavaju sledeće zaključke:

1. Stanovništvo Timočke krajine u periodu između dva popisa (1991. i 2002. godine) je pokazalo tendenciju ubranog smanjenja a u nekim opštinama ( Knjaževac, Boljevac, Sokobanja, Majdanpek) da je to smanjenje poprimilo zabrinjavajuće razmere.
2. Rađanja dece su u stalnom smanjenju, podjednako su niska u svim opštinama i nedovoljna su da kompenziraju smrtnost koja je u stalnom usponu.
3. Efekti rađanja i umiranja (više umrlih nad živorođenim) doveli su do negativnog prirodnog priraštaja stanovništva koga isključivo čini ekstremno negativan prirodni priraštaj seoskog stanovništva.
4. Mehanički odliv stanovništva prikazan saldonom preseljenja ukazuje na to da su migracioni procesi bili burni i nekontrolisani. Gradovi su, osim Bora i Majdanpeka, zadržali imigracioni status dok su seoska naselja zadržala emigracioni status, nasleđen iz prošlosti ali sada više produbljen nego ikada ranije.
5. Sudeći po stalnom opadanju broja rođenih i opadanju broja seoskog stanovništva ruralne migracije su poremetile sve tokove biološke reprodukcije stanovništva. Biološka baza seoskog stanovništva se razarala, sušila i iščezavala.
6. Dramatične socijalno-ekonomske i političke promene koje su se dogodile u godinama razmatranog perioda: socijalna nesigurnost, erozija životnog standarda, osećaj ugroženosti, osećaj uskraćene budućnosti mladih, politička previranja i sl. (koje su, najvećim delom, proizvod secesije, rata u okruženju, ekonomske blokade, opšte izolacije od sveta, rata u samoj državi, razaranja najznačajnijih resursa zemlje) zasigurno su dodatno nepovoljno delovale na demografska kretanja sa težim posledicama po rađanje dece.
7. Nekompletna analiza demografskih kretanja i determinirajućih faktora na broj i razmeštaj stanovništva dopuštaju nam da steknemo samo bledu sliku budućih demografskih kretanja koja nam, u sprezi sa izrazito nepovoljnim ekonomskim procesima i produžene krize bez naročitih izgleda za skori oporavak, ukazuje da će se, za dve-tri decenije, stanovništvo Timočke krajine naći na rubu biološkog samouništenja.
8. U cilju prevladavanja dubokih poremećaja u obnavljanju stanovništva područja i sperečavanja da u demografskom razvitku nastanu nepopravljive štete moraju se aktivirati sve raspoložive snage društva, države a

pre svega lokalne samouprave i preuzeti odgovornost za donošenje i sprovođenje strategije demografske obnove što znači sprovođenje radikalnih strukturnih i kulturnih preobražaja za stvaranje povoljnijeg ekonomskog, socijalnog, vaspitnog i političkog ambijenta i savladavanje prepreka koje rađanju dece stoje na putu odnosno koje otežavaju podizanje već rođene dece.

Tabela 1: Broj rođenih na području opština Timočke Krajine u periodu 1991 - 2001. god.

Opština/ Naselje	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Ukupno 1991/ 2001
Boljevac	192	172	210	158	170	161	136	139	133	130	142	1743
Grad	55	40	68	42	47	38	36	52	39	36	45	498
Sela	137	132	142	116	123	123	100	87	94	94	97	1245
Bor	725	788	774	638	691	618	611	613	547	538	591	7134
Grad	545	600	599	479	534	467	471	458	415	405	437	5410
Sela	180	188	175	159	157	151	140	155	132	133	154	1724
Zaječar	724	692	700	659	704	653	616	575	589	566	573	7051
Grad	438	434	455	427	453	442	393	371	383	368	370	4534
Sela	286	258	245	232	251	211	223	204	206	198	203	2517
Kladovo	282	274	396	345	378	300	364	281	268	278	279	3445
Grad	107	83	124	123	117	107	101	87	77	93	118	1137
Sela	175	191	272	222	261	193	263	194	191	185	161	2308
Knjaževac	315	301	332	286	332	276	277	239	251	296	248	3153
Grad	191	199	204	182	219	177	196	168	180	207	170	2093
Sela	124	102	128	104	113	99	81	71	71	89	78	1060
Majdanpek	375	318	316	291	327	252	290	271	242	210	216	3108
Grad	184	151	141	129	140	124	137	115	118	85	128	1452
Sela	191	167	175	162	187	128	153	156	124	125	88	1656
Negotin	481	481	650	540	598	518	592	481	517	496	481	5835
Grad	191	235	241	214	224	219	219	187	206	198	250	2384
Sela	290	246	409	326	374	299	373	294	311	298	231	3451
Sokobanja	177	173	204	158	170	184	163	168	138	138	149	1822
Grad	91	96	108	71	73	91	85	86	81	66	73	921
Sela	86	77	96	87	97	93	78	82	57	72	76	901
T. Krajina	3271	3199	3582	3075	3370	2963	3049	2767	2685	2652	2679	33291
Gradovi	1802	1838	1940	1667	1807	1665	1638	1524	1499	1458	1591	18429
Sela	1469	1361	1642	1408	1563	1297	1411	1243	1186	1194	1088	14862

Izvor: DEMI Zavoda za statistiku

Tabela 2: Broj umrlih na području opština Timočke Krajine u periodu 1991 – 2001. Godine

Naselje	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Ukupno 1991/ 2001
Boljevac	262	274	312	306	317	348	289	310	294	340	345	3397
Grad	33	31	42	40	42	40	39	50	41	44	73	475
Sela	229	243	270	266	275	308	250	260	253	296	272	2922
Bor	583	596	656	631	720	655	747	728	721	733	694	7464
Grad	285	304	321	317	358	337	390	387	372	423	407	3901
Sela	298	292	335	314	362	318	357	341	449	310	287	3563
Zaječar	1094	1069	1085	1119	1124	1110	1118	1130	1155	1185	1035	12224
Grad	382	403	410	444	422	456	436	471	486	480	472	4862
Sela	712	666	675	675	702	654	682	659	669	705	563	7362
Kladovo	355	316	350	357	359	376	360	374	398	383	372	4000
Grad	75	80	88	80	66	88	88	74	81	97	111	928
Sela	280	236	262	277	293	288	272	300	317	286	261	3072
Knjaževac	825	823	781	796	807	782	846	815	829	794	737	8835
Grad	199	204	190	184	215	183	198	241	218	232	204	2268
Sela	626	619	591	612	592	602	648	574	611	562	533	6567
Majdanpek	251	282	250	275	264	315	294	282	254	318	296	3081
Grad	62	65	71	63	66	83	84	69	75	80	104	822
Sela	189	217	179	212	198	232	210	213	179	238	192	2259
Negotin	843	874	824	789	844	871	805	788	850	8666	760	9114
Grad	162	154	148	155	163	184	174	168	196	198	192	1894
Sela	681	720	676	634	681	687	631	620	654	668	568	7220
Sokobanja	345	405	373	346	353	372	366	412	360	389	350	4071
Grad	80	82	110	97	118	98	102	132	103	115	109	1146
Sela	265	323	263	249	235	274	264	280	257	274	241	2925
T. Krajina	4558	4639	4631	4619	4788	4829	4825	4839	4861	5008	4589	52186
Gradovi	1278	1323	1380	1380	1450	1469	1511	1592	1572	1669	1672	16296
Sela	3280	3316	3251	3239	3338	3360	3314	3247	3289	3339	2917	35890

Izvor: DEM2 Zavoda za statistiku



Tabela 3: Razlika broja rođenih i umrlih na području opština Timočke Krajine u periodu 1991 - 2001. Godine

Opština/ Naselje	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Ukupno 1991/ 2001
Boljevac	-70	-102	-102	-148	-147	-187	-153	-171	-161	-210	-203	-1654
Grad	22	9	26	2	5	-2	-3	2	-2	-8	-28	23
Sela	-92	-111	-128	-150	-152	-185	-150	-173	-159	-202	-175	-1677
Bor	142	192	118	7	-29	-37	-136	-115	-174	-195	-103	-330
Grad	260	296	278	162	176	130	81	71	43	-18	30	1509
Sela	-118	-104	-160	-155	-205	-167	-217	-186	-217	-177	-133	-1839
Zaječar	-370	-377	-385	-460	-420	-457	-502	-555	-566	-619	-462	-5173
Grad	56	31	45	-17	31	-14	-43	-100	-103	-112	-102	-328
Sela	-426	-408	-430	-443	-451	-443	-459	-455	-463	-507	-360	-4845
Kladovo	-73	-42	46	-12	19	-76	4	-93	-130	-105	-93	-555
Grad	32	3	36	43	51	19	13	13	-4	-4	7	209
Sela	-105	-45	10	-55	-32	-95	-9	-106	-126	-101	-100	-764
Knjaževac	-510	-522	-449	-510	-475	-506	-569	-576	-578	-498	-489	-5682
Grad	-8	-5	14	-2	4	-6	-2	-73	-38	-25	-34	-175
Sela	-502	-517	-463	-508	-479	-500	-567	-503	-540	-473	-455	-5507
Majdanpek	124	36	66	16	63	-63	-4	-11	-12	-108	-80	27
Grad	122	86	70	66	74	41	53	46	43	5	24	630
Sela	2	-50	-4	-50	-11	-104	-57	-57	-55	-113	-104	-603
Negotin	-362	-393	-174	-249	-246	-353	-213	-307	-333	-370	-279	-3279
Grad	29	81	93	59	61	35	45	19	10	0	58	490
Sela	-391	-474	-267	-308	-307	-388	-258	-326	-343	-370	-337	-3769
Sokobanja	-168	-232	-169	-188	-183	-188	-203	-244	-222	-251	-201	-2249
Grad	11	14	-2	-26	-45	-7	-17	-46	-22	-49	-36	-225
Sela	-179	-246	-167	-162	-138	-181	-186	-198	-200	-202	-165	-2024
T. Krajina	-1287	-1440	-1049	-1544	-1418	-1867	-1776	-2072	-2176	-2356	-1910	-18895
Gradovi	524	515	560	287	357	196	127	-68	-73	-211	-81	2133
Sela	-1811	-1955	-1609	-1831	-1775	-2063	-1903	-2004	-2103	-2145	-1829	-21028

Tabela 4: Broj stanovnika u 1991. i 2002. godini, prirodni priraštaj i saldo preseljenja (migracioni saldo) u periodu 1991-2001. godine

Pokazatelj/ Opština	Broj stanovnika		Od toga (2002.)		Razlika broja stanovn. (2002-1991.)	Prirodni priraštaj (1991-2001.)	Saldo preseljenja (migrac.saldo)
	1991	2002	u zemlji	na radu u inostr.			
Boljevac	19384	17240	15735	1505	-2144	-1654	-490
Grad	3929	4136	3771	365	207	23	184
Sela	15455	13104	11964	1140	-2351	-1677	-674
Bor	59900	57099	55739	1360	-2801	-330	-2471
Grad	40668	40392	39403	989	-276	1509	-1785
Sela	19232	16707	16336	371	-2525	-1839	-686
Zaječar	72763	69036	65837	3199	-3727	-5173	1446
Grad	39625	40852	39676	1176	1227	-328	1555
Sela	33138	28184	26161	2023	-4954	-4845	-109
Kladovo	31881	31167	23622	7545	-714	-555	-159
Grad	9362	9710	9111	599	348	209	139
Sela	22519	21457	14511	6946	-1062	-764	-298
Knjaževac	44036	37936	37015	921	-6100	-5682	-418
Grad	19705	19911	19309	602	206	-175	381
Sela	24331	18025	17706	319	-6306	-5507	-799
Majdanpek	27378	24744	23471	1273	-2634	27	-2661
Grad	11811	10328	10004	324	-1483	630	-2113
Sela	15567	14416	13467	949	-1151	-603	-548
Negotin	59559	57216	43551	13655	-2353	-3279	926
Grad	17355	19305	17762	1543	1950	490	1460
Sela	42204	37901	25789	12112	-4303	-3769	-534
Sokobanja	21948	19463	18407	1056	-2485	-2249	-236
Grad	8439	8674	8303	371	235	-225	460
Sela	13509	10789	10104	685	-2720	-2024	-696
T. Krajina	336849	313891	283377	30514	-22958	-18895	-4063
Gradovi	150894	153308	147339	5969	2414	2133	281
Sela	185955	160583	136038	24545	-25372	-21028	-4344

Napomena: Gradsko stanovništvo čini stanovništvo gradova - opštinskih centara

# EKOLOŠKE OSNOVE ZAŠTITE JEZERA

## ECOLOGICAL BASIS OF LAKE PROTECTION

Stevan M. Stanković  
Geografski fakultet, Beograd

### IZVOD:

Jezeru, kao interesantni hidrografski objekti, davno su privukla pažnju istraživača različitih struka. Istraživanje jezera na našim prostorima započeli su geograf Jovan Cvijić i biolog Siniša Stanković. Jezera su evolutivni prirodni i stvoreni objekti, značajni za niz delatnosti. Zbog toga je njihova valorizacija složen posao. Ovo utoliko pre što je teško uskladiti istraživačke i aplikativne radove i interese većeg broja korisnika za jednim istim jezerom. Prirodna i veštačka jezera odlikuju se malom moći samoprečišćavanja, te je očuvanje čistoće njihove vode prvostepeni zadatak. Samo u slučaju kada jezera imaju dovoljno čistu vodu, podležu procesu turističke valorizacije. To posebno važi za jezera u planinskim prostorima, od kojih neka imaju status nacionalnog parka ili drugi oblik zaštite. Za razliku od Srbije koja ima veliki broj veštačkih jezera, Crna Gora ima nekoliko desetina planinskih ledničkih jezera. Gotovo sva naša jezera imaju turistički značaj.

**Ključne reči: jezera, hidrologija, limnologija, valorizacija, elementi, faktori.**

### ABSTRACT:

*Lakes, as interesting hydrographic objects, have long ago attracted the attention of scientists from different areas of interest. The geographer Jovan Cvijić and biologist Siniša Stanković started the investigations of lakes in these areas. Lakes are evolutionary natural and created limnological objects and they are significant of a number of activities. This is why their valorization is a complex process. This is all the more, as it is difficult to coordinate research and applicative work and interests of a large number of consumers for the same lake. Natural and artificial lakes are characterized by a small power of self/cleansing, so preservation of the cleanliness of their water is primary task. Only in the case when lakes have clean enough water, they can undergo the process of tourist valorization. This is specially the case for lakes in mountain regions, where some of them have national park status or another form of protection. Different from Serbia, where there is a great number of artificial lakes, Montenegro only has several scores of mountain ice lakes. Almost all of our lakes have a tourist value.*

**Key words: lake, hidrology, limnology, valorization, elements, factors.**

## UVOD

Među hidrografskim objektima u našoj zemlji i svetu, nizom osobenosti ističu se prirodna i veštačka jezera. Proučava ih limnologija, čiji je osnivač švajcarski naučnik Fransoa Alfons Forel (1841–1912), koji je na Međunarodnom geografskom kongresu, održanom u Londonu 1885. godine, postavio osnovna načela ove nauke i ukazao na ciljeve i zadatke limnologije, koji se i danas uvažavaju. Dosledan teoriji nove naučne discipline, do detalja je istraživao Ženevsko jezero i o njemu objavio trotomnu monografiju na više od 1.900 strana. Na znamenitog naučnika ukazao nam je Jovan Cvijić detaljnim prikazom Forelove knjige „Opšta limnologija”, koja je štampana 1901. godine i ima 425 strana. Konstatuje da su dobro izloženi problemi hidrologije, hidraulike, hemije, temperature, optičkih svojstava vode i pojave seša, odnosno, jezerskih struja. Jovan Cvijić savetuje F. A. Forelu da obrati pažnju na periodska i stalna kraška jezera, jezerske terase i sedimente, kako bi se izučila geološka prošlost postanka jezerskih basena i odredila njihova evolucija, jer su jezera prolazni hidrografski objekti. Čini se da je ovim jasno ukazano na potrebu ekološkog pristupa prirodnim i veštačkim jezerima, jer je reč o objektima male moći samoregulacije. Jednom ugrožena prirodnim ili antropogenim procesima, teško se vraćaju u prvobitno stanje. Primera za to ima više, kako kada su u pitanju velika i svetski poznata jezera (Aralsko), tako i kada je reč o malim limnološkim objektima (Paličko jezero).

Prirodna i veštačka jezera sastavni su deo geografskog prostora, sa brojnim i raznovrsnim elementima spajanja i prožimanja, direktnih i indirektnih uticaja. Pojedinih regijama jezera daju posebno obeležje i u kontinentalnim prostranstvima imaju veliki značaj za niz delatnosti u koje ubrajamo i turizam.

Za sadašnja i buduća istraživanja jezera potrebno je uvažavati činjenicu da ona nisu samo delovi Zemljine površine, već delovi životnog prostora, skup životnih uslova, sa brojnim uzajamnim odnosima i procesima. U mnogo od njih čovek je dopro svojim delatnostima. Brojni su primeri stvaralačkih i konstruktivnih odnosa čoveka i društva prema jezerima, ali ima i primera degradacije istih. U takvim relacijama povećavaju se ili se smanjuju mogućnosti valorizacije jezera i njihovih priobalnih prostora, na korist ili štetu lokalne i regionalne zajednice.

Od posebnog interesa su valorizacija prirodnih jezera i akumulacija, preventivna zaštita, analiza promene pejzaža pod uticajem novih veštačkih jezera, uticaj jezera na klimu i mikroklimu, razvoj turizma, rekreacije, sporta i sl. Poseban značaj geografskih istraživanja jezera odnosi se na njihovu klasifikaciju po različitim pokazateljima za potrebe privrede, prostornog planiranja i zaštite životne sredine. Savremenost proučavanja najbolje se iskazuje kroz regionalnu limnologiju, jer ona naglašava komparativni pregled više objekata na određenom prostoru. Na primeru Srbije to bi značilo više akumulacija na jednoj reci ili u jednom rečnom slivu (Stanković M. S. 2000).

Ukupna površina jezera na našoj planeti procenjena je na 2.680.000 km<sup>2</sup>. To je akvatorija dvadeset šest puta veća od površine Srbije i Crne Gore. Među zemljama i regijama sa velikim brojem jezera ističu se bivši Sovjetski Savez, koji je po evidenciji iz 1971. godine imao 2.854.160 jezera, među kojima 26 sa površinom iznad 1.000 km<sup>2</sup>, ali i sa takvim koja su prostrana kao Balkansko poluostrvo (Kaspijsko) i dublja od Jadranskog mora (Bajkalsko). Po velikom broju jezera ističu se još i Švedska (200.000), Finska (187.870), SAD, Kanada i Poljska (9.296). Za razliku od ovih u prostranoj Australiji ima ih samo 763, a u našoj zemlji oko 300, među kojima površinu veću od 200 km<sup>2</sup> imaju samo Skadarsko jezero i Đerdapsko jezero (Stanković S. 1998).

*Tabela 1. Najpoznatija jezera Srbije i Crne Gore*  
*Table 1. Well-known lakes in Serbia and Montenegro*

jezero	površina (km <sup>2</sup> )	visina (m)	dubina (m)	zapremina (mil. m <sup>3</sup> )
Skadarsko	396,7	6	60	1.586
Đerdapsko	253	69,5	92	5.000
Piva	–	675	187,5	800
Vlasinsko	16	1.213	22	165
Perućačko (na Drini)	12,4	290	70	340
Gazivode	11,9	692	105	370
Slano	8,9	621	12	94
Zvorničko (na Drini)	8,1	140	28	42
Zlatarsko (na Uvcu)	7,25	880	75	250
Potpečko (na Limu)	7,0	437	40	43
Palić	5,6	101	3,5	11
Krupac	5,2	620	8	32
Belo	4,8	75	2,5	7
Šasko	3,64	1,4	7,8	14,9
Plavsko	1,99	906	9,1	7,7
Liverovići	0,9	736	–	8,9
Crno	0,52	1.418	49,1	8,7
Biogradsko	0,23	1.094	12,1	1,05

*Izvor podataka: Statistički godišnjak Jugoslavije, Beograd.*

## ZAŠTITA JEZERA KAO PREKA POTREBA

Na savremenom stepenu razvoja društva veoma jasno se ispoljava potreba svrsishodnog pristupa brojnim i raznovrsnim pojavama i problemima zaštite životne sredine. Kako su prirodna i veštačka jezera neraskidivi deo iste, moraju se uvažavati u svojoj složenosti. Na to podsećaju sledeći stavovi: „Slatke i uopšte kontinentalne vode nisu samo delovi Zemljine površine pokrivene vodom. One su u isto vreme i delovi životnog prostora ispunjeni živim svetom koji takođe njima pripada. U ispitivanju vodenih organizama, njihovih uzajamnih odnosa i odnosa prema uslovima vodene sredine, limnologija se odvaja od geografije u užem smislu i zalazi duboko u oblast biologije, jer su odnosi živih bića prema uslovima životnog prostora objekat biologije, specijalno njene discipline ekologije, i limnologija pripada stvarno ekologiji kada ispituje živi svet slatkih voda” (Stanković Sn. 1934).

U nastavku analize ekološke osnove jezera ističe se da limnologija ima zadatak da u jedinstvenu celinu sintetizuje znanja o slatkovodnim, slanastim i slanim jezerima. Ona izučava anorgansko i organsko u jezerskim basenima, živi svet i životne uslove, evoluciju i faze razvoja. Spaja nekoliko graničnih naučnih disciplina i operativnih delatnosti iz domena vodoprivrede. Nastoji da bude društveno korisna naučna disciplina. U tom smislu su značajni rezultati iz domena planiranja izgradnje akumulacija i višestruke eksploatacije limnoloških objekata bez poremećaja decenijama i vekovima uspostavljenih ekoloških odnosa i procesa u njima. Povezanost i uslovljenost elemenata geografske sredine – vode, kopna, klime, biosfere, čoveka i društva, stavljaju pred nauku o jezerima složene zadatke. Oni su značajni, jer se zna da su jezera veliki rezervoari slatke vode, koja je sve potrebija savremenom društvu. U procesu upoznavanja navedenih i drugih osobenosti, mora se polaziti od ekologije i ka njoj se vraćati.

Očuvanje životne sredine, znači istovremeno i očuvanje jezera u njoj. Smatramo da se najbolji rezultati mogu postići uvažavanjem ne samo postojećih postulata o vodi, već i primenom načela koncepcije aktivne zaštite životne sredine, koja je višestruko podudarna i komplementarna sa savremenim idejama planiranog i kontrolisanog razvoja za sadašnje vreme i perspektivu.

Zaštita prirode ne sme se svoditi samo na zaštitu pojedinih prirodnih kompleksa i prirodnih retkosti, već se priroda mora štiti u celini. Zaštita jezera Srbije i Crne Gore ne znači samo zaštitu većih i poznatijih jezera, niti samo prirodnih ili veštačkih jezera. Zaštitom moraju biti obuhvaćena sva jezera, bez obzira na veličinu, način postanka, sadašnji značaj i mogućnosti privređivanja na njima. Zaštita prirodnih i veštačkih jezera Srbije i Crne Gore ne znači njihovo izolovano posmatranje u odnosu na priobalni prostor, sliv kojem pripadaju i prirodu u celini. Zaštita jezera naše zemlje mora biti sastavni deo akcija zaštite prirode kao celine u kojoj poremećaj jedne karike izaziva promene u gotovo svim ostalim u dugačkom ekološkom lancu. Međusobni odnosi jezera, njihove bliže i dalje okoline, površine neposrednog i posrednog sliva, brojni su, složeni, sinhroni, asinhroni, uređeni, stohastički, trenutni, trajni, predvidivi, nepredvidivi, kolizioni i komplementarni. Određeni su mestom, vremenom, odnosima žive i nežive prirode i stepenom evolucije. Zaštita jezera poistovećuje se sa zaštitom prirode i obrnuto; štiti prirodu znači štiti jezera u njoj.

Prirodna i urbana sredina nisu odvojene i suprotstavljene, jer je sredina jedna i može se označiti terminom životna sredina. Stiče se utisak stalne suprotnosti između prirodne, ruralne i urbane sredine. Urbana se širi na račun prirodne, međutim, u interesu je naše zajednice njihovo celovito razmatranje. Pored nekih naših jezera postoje i razvijaju se gradska i seoska naselja. U nekima od njih izgrađen je veći broj turističko-ugostiteljskih objekata. Na nekadašnjim slobodnim prostorima izrasli su turistički kompleksi. Kao po pravilu svi su neposredno uz obalu. U naseljima pored jezera, kao i u njihovim slivovima, razvija se industrija, što potencira potrebu preduzimanja odgovarajućih mera zaštite.

Problemi zaštite jezera, čiji su priobalni prostori i slivovi manje ili više urbanizovani, moraju se tretirati saglasno postojećim planovima daljeg razvoja naselja. Naravno, pravilna valorizacija i čuvanje čistoće jezerske vode zahtevaju i obrnuto posmatranje problema. Razvoj naselja mora se planirati zavisno od potrebe očuvanja jezera i neurbanizovanih priobalnih prostora. Od posebnog je značaja odnos urbanih i prirodnih prostora pored Đerdapskog jezera, jer ono pripada našoj zemlji i Rumuniji. Pravilna zaštita zahteva sinhronizaciju svih akcija i planova. Međudržavna granica ne sme predstavljati smetnju očuvanju čistoće jezerske vode. Naprotiv, ona mora služiti kao zona spajanja i prožimanja, što važi i za zemlje uzvodno od ulaska Dunava u Srbiju.

Zaštita jezera ne sme biti cilj sam za sebe. Zaštiti prirodna i veštačka jezera Srbije i Crne Gore ne znači stvoriti takve limnološke objekte koji će podsećati na slike u ukrašenim ramovima. Zaštita mora biti takva da omogući racionalno korišćenje jezera, bez štetnih posledica u odnosu na ekosisteme i bez favorizovanja jednih korisnika vode na račun drugih. Zaštita jezera ne znači njihovo preinačavanje do te mere da se prvobitno stanje izgleda, morfometrijskih odlika, termičkih odnosa i ekoloških procesa ne mogu prepoznati. Zaštita jezera je najcelishodnija ako se ostvari uz najmanje poremećaja prirodne ravnoteže. Ovo se može postići samo posle detaljnih naučnih istraživanja, koja treba da predstavljaju osnovu za praktične radove na terenu (Krstić B. 1982).

Zaštita životne sredine mora da se planira i da prethodi razvoju privrede i društva. Sigurno je da je sprečavanje degradacije jezera, kao preventiva, mnogo bolja i efikasnija od saniranja posledica već narušene ekološke ravnoteže. Planiranje koje prethodi razvoju može se kanalisati ka jasno željenim ciljevima korisnika jezerske vode i realizovati do unapred predviđenih detalja. Za razliku od toga, čišćenje već ugroženih jezera, njihova revitalizacija i uspostavljanje prvobitnih prirodnih odnosa, skup je i mukotrpan posao, koji zavisi od niza nepoznatih pojava i procesa. Primer jezera Palić najbolja je ilustracija nemarnog odnosa prema vodenom objektu koji je kulminirao katastrofom biljnog i životinjskog sveta. Za obnavljanje Palićkog jezera uložena su ogromna materijalna sredstva, a još uvek nisu uspostavljeni pravi ekološki odnosi i procesi u njemu.

Baseni nekih naših veštačkih jezera su gotovo u potpunosti zasuti muljem. Takva jezera su izgubila nekadašnji značaj i funkcije. Preventivno sprečavanje erozije u slivovima zasutih jezera nije izvršeno. Problem „uzvodnog i nizvodnog sliva” ovde dolazi do pravog izražaja i potvrđuje postulat o slivu kao osnovnoj, nedeljivoj celini. Erozijska i akumulacijska, kao dva geomorfološka procesa oblikovanja reljefa, dobar su pokazatelj očuvanosti prirode. Više erodiranog materijala znači kraći vek postojanja jezera, odnosno, njihovo brzo menjanje do konačnog uništenja.

Navedeni stavovi moraju biti u saglasnosti sa savremenim nastojanjima u svetu koja se odnose na zaštitu i unapređenje životne sredine, samim tim i hidrografskih objekata u njoj. Ovom prilikom ukazujemo na osnovne postavke Evropske povelje o vodi, čije smo pouke i poruke ugradili u koncepciju aktivne zaštite jezera, što je komplementarno idejama i akcijama održivog, planskog i koordiniranog razvoja. Polazi se od činjenice da bez vode nema života, da je ona dragoceno dobro i kao takva neophodna svakoj ljudskoj delatnosti. Prirodna i veštačka jezera to uvek i svuda potvrđuju. Konstatuje se da rezerve pijaće vode nisu neiscrpane. Zbog toga ih je potrebno sačuvati, kontrolisati i svuda gde je to moguće povećavati. Primeri naših akumulacija za vodosnabdevanje brojnih naselja očiti su pokazatelji uvećavanja količine vode namenjene piću, domaćim i komunalnim potrebama, ali ih je potrebno više i bolje štiti.

Kvalitet vode mora se svuda i uvek čuvati do nivoa potrebnog brojnim korisnicima. Pri tome je potrebno uvek i svuda zadovoljiti opšte i posebne potrebe stanovništva. Turizam možemo ubrojati i u opštu i u posebnu potrebu stanovništva, te je za realizaciju turističkih kretanja ka jezerima potreban visok kvalitet njihove vode. Ako se voda posle upotrebe vraća u reke, jezera i more, potrebno je da bude takvog kvaliteta da je istu moguće koristiti drugi i treći put. Upuštanje otpadnih voda u jezera mora biti strogo kontrolisano, jer su ona uglavnom malih zapremina i slabe moći samoprečišćavanja. Održavanje biljnog sveta, posebno šumskih kompleksa, od neprocenjive je važnosti za čistoću jezerske vode i sprečavanje zasipanja njihovih basena erodiranim materijalom. Jasno je iskazano da je voda opšte nasledstvo čovečanstva. Zbog toga njenu vrednost moraju svi dobro poznavati. Zadatak društva i pojedinaca je da vodom ekonomišu i brižljivo je koriste za svoje potrebe. Voda ne zna za granice, te je saradnja nadležnih institucija u odgovarajućim slivovima preko potrebna, jer jezera, kao i ljudi imaju svoje lice i svoju sudbinu.

## ZAŠTITA JEZERA I SAVREMENI TURIZAM

Zaštita jezera za potrebe turizma se mora izučavati kao sastavni deo geografskog prostora u kojem se istovremeno stiče niz čimilaca. Međusobne sprege elemenata geografskog prostora zahtevaju detaljno poznavanje svakog posebno i svih zajedno. Ovo je važno za valorizaciju hidrografskih objekata, koji su evolutivni i lako podložni degradaciji kvaliteta vode. Za razliku od reka i mora, jezera imaju manju moć samoprečišćavanja, te se jednom ugrožena teško mogu dovesti u prvobitno stanje. Očuvanje čistoće životne sredine, znači istovremeno očuvanje izvornosti jezerske vode. Obimna urbanizacija i intenzivan razvoj industrije, uslovljavaju povećanu potrošnju vode za različite potrebe. Istovremeno, javlja se sve veća količina otpadnih kanizacionih i industrijskih voda.

Da bi se realizovala pravilna zaštita jezera, moraju se uvažavati načela koncepcije aktivne zaštite životne sredine. Samo tako moguće je trajno očuvanje izvorne čistoće jezerske vode, priobalnih prostora i jezerskih slivova, što je osnova valorizacije postojećih resursa za različite potrebe savremenog društva.

Zaštita prirodnih i veštačkih jezera ne znači njihovo izolovano posmatranje u odnosu na priobalni prostor i sliv kome pripadaju. Zaštita jezera, komplementarna valorizaciji, mora predstavljati sastavni deo akcija zaštita životne sredine u celini. Međusobni odnosi jezera i okruženja su brojni i raznovrsni. Oni su određeni mestom, vremenom, odnosima žive i nežive prirode i stepenom evolucije. Zaštita jezera se poistovećuje sa zaštitom životne sredine.

Zaštita i unapređenje jezera moraju biti takve da ona maksimalno služe osnovnim potrebama čoveka i društva. Zaštiti jezera znači stvoriti takve limnološke objekte koji sveobuhvatnim korišćenjem mogu davati značajne ekonomske i van ekonomske efekte. Pri tome ne sme doći do štetnih posledica u razvoju ekosistema, niti je opravdano favorizovanje jednog korisnika vode na račun drugog, jedne delatnosti i jednog lokaliteta nad drugim.

Zaštita i turistička valorizacija jezera su najsvrsishodnije ako se sa najmanje poremećaja prirodne ravnoteže, postigne maksimum očuvanosti postojećih odnosa. Problemi zaštite i valorizacije jezera, čiji su priobalni prostori gušće naseljeni, moraju se tretirati saglasno postojećim planovima razvoja naselja, baziranim na realnim kapacitetima prostora.

Savremena zaštita jezera ne sme posledično da prati razvoj privrede i društva, već mora da predstavlja planiranje koje prethodi razvoju. Sigurno je da je sprečavanje degradiranja jezera bolje i efikasnije od saniranja posledica. Planiranje koje prethodi razvoju turizma i drugih delatnosti na jezerima, može se kanalisati ka jasno željenim ciljevima. Za razliku od toga, saniranje posledica prekomerno zagađenih jezera nikada ne daje prave rezultate.

Koncepcijom aktivne zaštite životne sredine ističe se da se zaštita ne sme svoditi samo na pojedine prirodne retkosti ili pojedine spomenike, već se životna sredina mora štiti i unapređivati u celini. Ovakav stav upućuje na zaključak da zaštita jezera ne znači zaštitu samo većih i poznatijih objekata, niti samo prirodnih ili samo veštačkih jezera. Zaštitom moraju biti obuhvaćena sva jezera bez obzira na veličinu, način postanka, sadašnji značaj i mogućnosti ekonomske, posebno turističke eksploatacije u budućnosti.

Veća prirodna i veštačka jezera naše zemlje predstavljaju samostalne turističke vrednosti (Skadarsko, Đerdapsko). To znači da sama po sebi imaju dovoljno turističke privlačnosti. Omogućuju sadržajan boravak turista. Manja prirodna i veštačka jezera predstavljaju dopunske turističke vrednosti. Valorizuju se zajedno sa drugim objektima u okruženju. Ovakva jezera omogućuju izletnički, sportsko-manifestacioni, kulturno-manifestacioni i rekreativni turizam. Bolje su posećena leti nego zimi. Pošto je proces u razvoju, granica između jezera i pojezerja samostalne i dopunske grupe je promenljiva. Jezera prve grupe usled pogoršanja nekih elemenata ponude mogu izgubiti to svojstvo, kao što jezera iz druge grupe, posle izgradnje boljih prilaznih saobraćajnica, smeštajnih kapaciteta, poboljšanja čistoće vode i obogaćivanja sadržaja boravka, mogu preći u prvu grupu.

Prirodna i veštačka jezera, kao turistička vrednost, omogućuju razvoj više vrsta turizma, sa prednostima rekreativnog, izletničkog, sportsko-manifestacionog, nautičkog, ribolovnog, stacionarnog i sl. Više pogoduju letnjem nego zimskom prometu turista, a vrednost im potiče iz rekreativne funkcije, lepote pejzaža, kuriozitetnih pojava na vodi i u okruženju, prepoznatljivosti na turističkom tržištu i urednosti turističko-ugostiteljskih i infrastrukturnih objekata. Pri tome metodom komparacije jasno se ističu prioriteta od značaja za niz operativnih zahvata na terenu.

Na osnovu definisanja vrednosti u ekonomskoj teoriji, savremena turistička geografija u procesu turističke valorizacije prirodnih i veštačkih jezera, uvažava njihovu korisnost, retkost i u postojeće objekte uloženi rad. Korisnost se tretira kao osobina jezera da zadovolje neku od turističkih potreba. Retkost potencira kuriozitetne, reliktno i neponovljive pojave i procese na jezerima i u njihovom okruženju. Količina uloženo rada je sve ono što doprinosi povećanju turističke vrednosti jezera, a delo je ljudskih ruku. Naravno, previše neplanski podignutih objekata može biti negacija sama sebi i uticati na smanjenje turističke privlačnosti (Čomić Đ. 1990).

Turistička valorizacija predstavlja kompleksno vrednovanje prirodnih i antropogenih svojstava od značaja za razvoj turizma. Nameće se kao jedno od najznačajnijih pitanja teoretsko-metodoloških osnova turizma, ali i prakse razvoja ove delatnosti. Višestruko je povezana sa zaštitom i unapređenjem životne sredine, jer turizam traži izvorne i dobro očuvane predeone celine, u našem slučaju prirodna i veštačka jezera. Od značaja je za planiranje turizma na jezerima i u njihovom priobalju, akcije zaštite i unapređenja životne sredine, osmišljavanje propagande i ponude, sadržaja boravka turista i lokacije smeštajnih i ugostiteljskih kapaciteta.

U postupku izučavanja prirodnih i veštačkih jezera iz aspekta savremene ekologije potrebno je uvažavati njihove brojne i raznovrsne namene. Ističemo neke od njih: vodosnabdevanje naselja, vodosnabdevanje industrije, navodnavanje, proizvodnja električne energije, zaustavljanje poplavnih talasa, plovidba, nautički turizam, sport i rekreacija, ribolov, oplemenjivanje malih voda, zaustavljanje nanosa i oplemenjivanje pejzaža. Uz sve to, moraju se uzimati u obzir geografski položaj, turistički položaj, saobraćajna povezanost, genetski tip jezera, morfometrijske karakteristike, termički režim vode, vodni bilans jezera, protočnost, hemijski sastav vode, boja, providnost, elektroprovodljivost, bogatstvo jezera organskom masom, sastav organske mase, retke biljne i životinjske vrste, naseljenost priobalja, stanje životne sredine u slivu i sl.

## JEZERA I NJIHOVO OKRUŽENJE

Postanak prirodnih jezera određuje se geološkim dobima. Za razliku od njih, veštačka jezera su počela oplemenjivati prostor tri hiljade godina pre naše ere. Bilo je to u Egiptu, za vreme vladavine faraona Menesa, kada je Nil skrenut izgradnjom 15 m visoke i 450 m dugačke brane Kočiš iza koje je nastalo jezero. Akumulaciju Meris, nastalu oko 2300 godina pre naše ere nedaleko od Kaira, Herodot je označio jednim od svetskih čuda. Među najstarijim akumulacijama ističe se Bande Emir u Iranu. Služila je za vodosnabdevanje, navodnjavanje, pokretanje vodeničnog kamena i plovidbu. Potvrđuje zaključak o potrebi izgradnje višenamenskih veštačkih jezera, koja su ekonomski isplativa, ovo zbog toga što izgradnja akumulacija i njihovo održavanje izazivaju niz promena u okruženju i zahtevaju stalno održavanje koje mora počivati na ekološkim osnovama.

Prirodna i veštačka jezera imaju niz sličnosti. Metode zaštite i valorizacije imaju isto polazište. Preduzimani radovi zavise samo od klimatskih uslova, stanja evolucije jezerskog basena, bogatstva antropogenih objekata u priobalju i komplementarnosti jezera sa okruženjem. Naravno, veštačka jezera imaju i niz specifičnosti. Za naše prilike to je od posebne važnosti, jer je reč o najvećim vodenim površinama u izrazito kontinentalnoj Srbiji. Veštačkim jezerima, od planiranja, preko izgradnje, do eksploatacije, čovek i društvo mogu upravljati do detalja. Reč je o specifičnim prirodno-tehničkim sistemima, čija pojava izaziva brojne promene u prostoru.

Prilikom izgradnje brana i akumuliranja vode veštačkih jezera, dolazi do brojnih raznovrsnih promena životne sredine, ne samo na lokaciji jezera, već i u slivu reke na kojoj se nalaze. Uticaj na okruženje i sliv zavisi od površine i zapremine jezera, osnovne namene, protočnosti vode, kolebanja nivoa, termičkog režima, reljefa i geološkog sastava sliva, gustine naseljenosti priobalja i klimatskih uslova. Kako se broj veštačkih jezera kod nas i u svetu, stalno povećava, navedenim pojavama, procesima i uticajima, potrebno je posvećivati posebnu pažnju. Više nego ranije, stvari se moraju posmatrati i problemi rešavati saglasno ekološkim potencijalima prostora.

Veštačka jezera na različite načine utiču na životnu sredinu. Pre ili kasnije, promene se zapažaju u rečnim koritima i dolinama i uzvodno i nizvodno od brane. Uticaj novostvorenih vodenih površina oseća se oko kanala, kanalisanih reka i kompenzacionih basena. Zbog toga je zadatak savremene nauke (limnologija, potamologija) i operativnih delatnosti (vodoprivreda), složen i životno značajan. Reč je, najpre, o razradi naučnih ekoloških prognoza o posledicama međusobnog delovanja akumulacija i okruženja. „Prognoza mora biti permanentna po sledećoj šemi etapnog razvoja: 1 – Prethodna prognoza, zasnovana na postojećim zapažanjima eksploatacije već postojećih sistema i bazirana u znatnoj meri na ekspertnim ocenama; 2 – Fundamentalna istraživanja, terenska, eksperimentalna, na modelima i terenska razrada; 3 – Posledična preciziranja prognoze. Prognoze treba da budu polivarijantne, postavljene za 2 do 3 nivoa prirodne osnove u okvirima klimatskih promena i na osnovu pretpostavljenog razvoja narodne privrede, a u sklopu razvoja energetske baze. Planovi takvih naučnih istraživanja raščlanjuju se na duži rok, minimum 10 do 15 godina. Mi smatramo da je razrada metodike naučnih prognoza ove vrste i stvaranje banke podataka, pogodnih za veća naučna uopštavanja, stvar međunarodne saradnje, tesno povezana sa monitoringom praćenja stanja životne sredine” (Vendrov L. S. 1980).

Neki od navedenih stavova od posebnog su značaja za Đerdapsko jezero, jer isto ima međunarodni značaj, što usložava akcije zaštite i valorizacije. Uzvodni i nizvodni interesi, zahtevi levog i desnog priobalja moraju biti do kraja sinhronizovani, realni i dugotrajni, ekološki opravdani i ka perspektivi usmereni.

## ĐERDAPSKO JEZERO

Dunav je 2.783 km dugačka plovna reka međunarodnog značaja. Najveća koncentracija vodnih snaga, najpovoljniji uslovi za njeno iskorišćavanje, uz neponovljivu koncentraciju turističkih vrednosti, sustiču se u 100 km dugačkoj kompozitnoj klisuri Đerdap. Pregrađivanje Dunava izvršeno je 1,5 km uzvodno od naselja Sip, gde je širina korita 1 km, a proticaj vode između 4 i 14 hiljada kubnih metara u sekundi. Složen sistem hidroelektrane i ostalih objekata, sastoji se iz brane, dve brodske prevodnice, dve mašinske hale, kontrolnog tornja, prilaznih puteva, uređaja za transformisanje i razvod električne energije, graničnih prelaza i dr.

Centralni deo brane Đerdapskog jezera dugačak je 441 m i ima 14 prelivnih polja. Visina brane je 34,8 m, a širina 43,88 m. Ona omogućuje uspor jezerske vode na koti 69,5 m. Radovi na izgradnji brane počeli su 1964. godine. Prvog juna 1970. godine pušteni su u probni rad prvi agregati hidroelektrane čija je instalirana snaga 2.050 MW, a godišnja proizvodnja električne energije 12 milijardi KWh.

Đerdapsko jezero se ubraja u grupu najvećih u Evropi. Za vreme maksimalnih vodostaja, uspor vode na Dunavu oseća se do Slankamena. Pri nižim vodostajima uspor vode oseća se samo u Đerdapskoj klisuri. U kotlinastim delovima Đerdapske klisure jezero je šire od 2 km, dok je u klisuri Kazan svedeno na samo 180 m. Maksimalna dubina vode dostiže 92 m. Obalska linija je sitno razučena. Menja izgled u zavisnosti od vodostaja. Zajedno sa Nacionalnim parkom Đerdap i njegovim rezervatima predstavlja veliku međunarodnu turističku vrednost. Omogućuje razvoj tranzitnog turizma, izletništva, sportskih manifestacija, nautiku, stacionarni boravak, rekreaciju, ribolov i školu u prirodi.

Kao recipijent otpadnih voda velikog dela Evrope, Đerdapsko jezero ima vodu između druge i treće klase. Čini se da je sve manje pogodno za kupališni turizam i rekreaciju na vodi, ali je i dalje osnova nautike i element za prepoznavanje prostora. Ekološki aspekt zaštite Đerdapskog jezera mora se tretirati kao međudržavni problem, uz sinhronizaciju akcija na širokim prostranstvima Evrope, jer je reč o slivu čija je površina 817.000 km<sup>2</sup>. Dunav je na ulazu u Srbiju vodeni tok između druge i treće klase boniteta. „Nizvodno od Novog Sada kvalitet vode se nešto pogoršava, ali do Beograda uglavnom dolazi sa vodom u granicama II klase. Kod Beograda Dunav prima zagađeniju Savu, industrijske i kanalizacione otpadne vode sa gradske teritorije, a potom i otpadne vode Pančeva (rafinerija, azotara, prehrambena industrija). Zato reka prelazi u III klasu. Nadalje se kvalitet vode popravlja, i Dunav je u II klasi” (Gavrilović Lj., Dukić D. 2002).

Najviše srednje mesečne temperature površinskog sloja vode Đerdapskog jezera su u julu i avgustu i uvek su iznad 22 °C. Izuzetno toplih letnjih dana, temperatura jezerske vode dostiže 26 °C. Takvo stanje, uz niske letnje vodostaje i minimalne srednje mesečne proticaje Dunava, uslovljavaju ubranu eutrofizaciju jezerske vode, naročito u priobalju plićih zaliva. Kako tada nema dovoljno vode za razblaživanje zagađujućih materija, stanje kvaliteta se pogoršava, što je za niz delatnosti, posebno za turizam i sportove na vodi nepovoljno. Uz sve to potrebno je sistematski i detaljno istraživati osobine suspenzovanog i vučenog nanosa, odnosno, sedimentaciju na dnu jezera. Iskustva na veštačkim jezerima pokazuju da se ona brzo zasipaju i da se u sedimentima dna koncentrišu teški metali, kao izraziti zagađivači vode. Istraživanja su pokazala da je od 1972. do 1990. godine u basen Đerdapskog jezera uneto 340 miliona tona nanosa. Količina je po godinama varirala između 7,88 i 30,69 miliona tona, što je posledica hidroloških prilika u slivu. Procenjeno je da su u akumulaciji ostala 282 miliona tona nanosa, dok je kroz branu i preko nje prošlo 58,32 miliona tona. Najviše nanosnog materijala taloži se između 970. i 1.003. rečnog kilometra, u kotlinskom proširenju morfološki složene klisure (Sacić S. 1994).

### LITERATURA:

1. Čomić Đ. 1990, Neki teorijski i praktični aspekti turističke valorizacije, „Turizam”, broj 6, Turistički savez Hrvatske, Zagreb.
2. Gavrilović Lj., Dukić D. 2002, Reke Srbije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
3. Krstić B. 1982, Čovjek i prostor, „Svijetlost”, Sarajevo.
4. Savić S. 1994, Istraživanje promena morfoloških karakteristika korita Dunava u zoni akumulacije HE Đerdap I, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
5. Stanković Sn. 1934, Sedmi međunarodni limnološki kongres u Jugoslaviji, Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska XX, Beograd.
6. Stanković S. 1998, Jezera sveta, Srpsko geografsko društvo, Beograd.
7. Stanković S. 2000, Jezera Srbije – limnološka monografija, Srpsko geografsko društvo, Beograd.
8. Vendrov L. S. 1980, Neka pitanja uzajamnog delovanja velikih veštačkih jezera i okoline, Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska LX, broj 1, Beograd.



## ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA NA PODRUČJU ISTOČNE SRBIJE

### PROTECTED NATURAL RESOURCES IN EAST SREBIA AREAS

Danijela Avramović  
Fakultet zaštite na radu, Niš

#### IZVOD:

Istočna Srbija predstavlja jedno od značajnijih područja po broju zaštićenih prirodnih dobara. U okviru ovog rada zbog ograničenog prostora, autor je bio slobodan da kao područje istočne Srbije smatra Negotinsku i Timočku krajinu. Prema podacima Zavoda za zaštitu prirode Srbije, koji su publikovani povodom pedesetogodišnjice postojanja istog, na istraživanom području zaštićena su 25 objekata.

**Ključne reči:** Istočna Srbija, zaštićena dobra, prirodni objekti

#### ABSTRACT:

Eastern Serbia is a region of large importance when it comes to protected resources. In this article, due to the limited space, the author will talk about Negotinska and Timocka Krajina as Eastern Serbia. According to data given by Institut for Environmental protection of Nature Serbia for its fiftieth anniversary, there were 25 protected resources on that locality.

**Key words:** Eastern Serbia, Protected resources, Natural resources

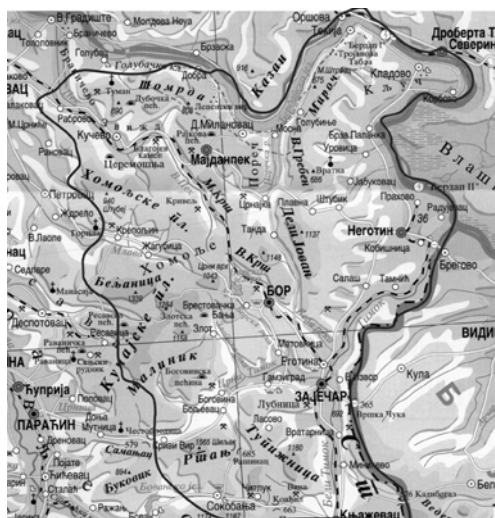
### OPŠTI PODACI O ISTRAŽIVANOM PODRUČJU

Područje istočne Srbije, po Žujoviću (1893), ograničeno je Moravom na zapadu, državnom granicom prema Bugarskoj na istoku, Dunavom na severu i Vlasinom i Kutinskom rekam na jugu. Po Stevanoviću ovo područje se prostire na zapadu do Morave, na istoku od Bugarske granice, na severu do Dunava dok je južna granica istočne Srbije do Sokobanje i Svrlijskih planina.

U geografskom pogledu područje istočne Srbije predstavlja prelaz od zapadnih ka istočnim i od severnih ka južnim delovima Srbije: na zapadu brdsko-planinski region koji se pruža od Dunava, sa prekidima u dolinama reka Peka, Mlave, Timoka i Moravice, sve do Svrlijskih planina. Ovaj deo istočne Srbije se jasno odvaja od prostranog dolinskog dela Velike i Južne Morava, kojima je istočna Srbija odvojena od centralne i zapadne Srbije.

Za potrebe ovog rada autor je ucrtao granice istraživanog područja (slika 1), koje se protežu na zapadu do Morave i Resave, pa do istoka duž Bugarske granice, na severu od Dunava (Đerdapa) na jugu do Rtnja, Sokobanje i Knjaževca. Tačnije istraživanjem su obuhvaćene sledeće opštine: Kladovo, Negotin, Žagubica, Majdanpek, Bor, Kučevo, Boljevac i Zaječar.

U geološkom i vegetacijskom pogledu ovo područje je dobro proučeno od strane istraživača, a posebno su istražene klisure i kanjoni.



Slika 1. Granice istraživanog područja  
Figure 1. Border of the Explored area

## ZAŠTITA PRIRODNE I ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA ISTOČNE SRBIJE

Zaštita prirode je veoma kompleksna jer obuhvata veliki broj mera koje čovek preduzima u cilju unapređivanja prirode. Značaj zaštite prirode je višestruk, a to su: *ekološki*, *ekonomski* i *društveni* značaj.

Stoga možemo reći da je zaštita prirode *društveno organizovan rad* na očuvanju delova žive i nežive prirode od ugrožavanja, prouzrokovanog čovekovim odnosom prema prirodi pri korišćenju prirodnih bogatstava. Osnovna svrha zaštite prirode je da se sačuvaju njene ekološke, estetske, naučne, ekonomske i ukupne vrednosti.

Zaštita prirodnog dobra inicirana je određenim konkretnim razlozima, od kojih zavisi obim, stepen i režim zaštite tog prirodnog dobra.

Stanje konkretnog prirodnog dobra i interes za njegovo očuvanje takođe utiču na obim i stepen zaštite. U principu, predeli sa većim stepenom prirodnosti, odnosno autohtoniji predeli, traže veći stepen zaštite. Izmenjeni ili jako izmenjeni predeli mogu imati manji stepen zaštite, a degradirani zahtevaju intervenciju čoveka u cilju rekultivacije i revitalizacije.

U našoj zemlji tradicija zaštite prirode je stara oko šest decenija. Nauka i praksa su izdiferencirali klasifikaciju zaštićenih dobara koja se danas primenjuje. Nastala je uvažavajući svetske i evropske klasifikacije. Njeno polazište su tri osnovne grupe zaštićenih dobara: *predeli posebnih prirodnih vrednosti*, *prirodne znamenitosti* i *prirodne retkosti*.

Srbija ima 1264 zaštićena prirodna dobra, i to: predela posebnih prirodnih vrednosti 174, prirodnih znamenitosti 410 i prirodnih retkosti 678. Od predela najbrojniji su rezervati prirode 118, dok nacionalnih parkova ima 5, regionalnih parkova 20, a posebnih prirodnih predela i park šuma 13. Od prirodnih znamenitosti najviše je spomenika prirode oko 345.

## ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA ISTOČNE SRBIJE

Statistički posmatrano na ovo područje otpada oko 2 posto od ukupnog broja zaštićenih objekata u Srbiji, odnosno 25 objekata prirode je na ovom području zaštićeno. Zaštićena dobra koja se nalaze na analiziranom području, prema postojećoj klasifikaciji svrstana su u: predle posebnih vrednosti i prirodne znamenitosti (tabela 1).

U tabeli 1 su prikazani sva zaštićena dobra ovog područja, zbog ograničenog prostora prikazujemo samo sledeća prirodna dobra u kratkim crtama:

- Nacionalni park Đerdap,
- Kanjon reke Vratne,
- Kanjon reke Zamne,
- Kanjon Lazareve reke,
- Gamzigrad,
- Vrelo Mlave i,
- Krupajsko vrelo.

**Nacionalni park Đerdap:** nalazi na samoj granici sa Rumunijom. Zaštićen je 1974. godine. Obuhvata oko 100 km Đerdapske klisure u srednjem toku Dunava, prostire se na površini od 63608 ha, na teritoriji opština: Golubac, Kladovo i Majdanpek.

Posebne celine predstavljaju 4 klisure i tri kotline koje ih razdvajaju, a to su: Golubačka, Kazanska, Sipska klisura i Gospodin vir. Posebno je atraktivna Kazanska klisura poznata pod nazivom Kapija Evrope. U ovom tesnacu se Dunav sužava na samo 180 metara dostižući pri tome i svoju najveću dubinu od 90 metara.

Flora Đerdapa se odlikuje ne samo raznovrsnošću i bogatstvom, nego i izrazitim reliktnim karakterom što joj daje specifično obeležje. Na prostoru parka raste preko 1100 biljnih vrsta od kojih mnoge predstavljaju ostatak drevne flore iz vremena tercijera, znatno osiromašene tokom Velikog ledenog doba. Posebnu vrednost predstavljaju šumske i žbunaste zajednice. Locirane u klisurama i kanjonima. One su ostale najbliže predačkim tercijarnim prašumskim zajednicama što Đerdapskoj klisuri daje obeležje svojevrnog muzeja prirode.

Reliktne mešovite širokolisne šumske zajednice sa orahom; sastojine drvenastih biljaka u blizini Lepenskog vira; šume mečje leske i bukve; tipični šibljac običnog jorgovana, hazmofitska flora krečnjačkih litica sve su to biseri ostataka tercijera na Balkanskom poluostrvu.

Raznolikost staništa i zajednica se odrazila i na faunu, koja poput flore, nosi obeležje pradavnih vremena.

**Kanjon reke Vratne:** nalazi se 30 km severno od Negotina, blizu Urovice i sela Vratne. Zaštićen je 1957. godine.

U pogledu klasifikacije pripada geomorfološkim spomenicima prirode.

“Čitav predeo klisure i okoline je zaštićen kao lovni rezervat sa više vrsta divljači” (Mišić, 1981.). Na osnovu prethodnog podatka autor smatra da je 1957. godina, koja se pominje kao godina zaštite ovog objekta u publikaciji koju je izdao Zavod za zaštitu Srbije, prvenstveno misli na lovni rezervat. To iz razloga što prema tadašnjoj klasifikaciji nisu postajali geomorfološki spomenici prirode. A kad već govorimo o lovačkom rezervatu Vratna, teško možemo reći da je zaštićen jer lošim gazdovanjem ovaj objekat prirode je potpuno degradiran i uništen.

Na prostoru od oko 300 hektara (autor ne raspolaže tačnim podatkom) po rečima tamošnjeg lovočuvara tu egzistira oko 400 divljači (neznaju tačan broj jer su izgubili kontrolu broja divljači). Kako bi ovi podaci bili alarmantniji iznećemo padatak da je optimalna površina po jednom jelenu oko 8 hektara (tačnije po nekim autorima ta površina ide i do 13 hektara, dok je minimalna 2–3 hektara po grlu).

Sliv reke Jabučke ili Vratnjanske reke je 196,04 km<sup>2</sup>. Dolina ove reke je većim delom pošumljena, u kojoj su smeštene tri kamene kapije "prerasti", koje predstavljaju raritet ne samo kod nas već i u svetu. Ovaj, centralni deo kanjona predstavlja najinteresantniji geološki, geomorfološki, vegetacijski i turistički objekat. Prva kapija nosi ime **veliki prerast**, druga **mali prerast**, a treća **suvi prerast**.

Tabela 1. Zaštićenih dobara na području istočne Srbije

Table 1. Protected areas of Eastern Serbia

Naziv prirodnog dobra	Opština	Površina (ha)	Godina proglašenja
<b>Predeli posebnih prirodnih vrednosti</b>			
<i>1. Nacionalni park</i>			
Đerdap	Golubac, Majdanpek, Kladovo	63.680,45	1974
<i>2. Regionalni park</i>			
Stara planina	Zaječar, Pirot, Knjaževac	142.000,00	1997
Ozrenske livade	Sokobanja	82.853,000	1973
Lepterijski Soko grad	Sokobanja	18.087,000	1969
<b>Prirodne znamenitosti</b>			
<i>1. Spomenici prirode</i>			
Geomorfološki			
Klisura Osaničke reke	Žagubica	15,68	1979
Kanjon reke Vratne	Negotin		1957
Kanjon reke Zamne	Negotin		1957
Kanjon Lazareve reke	Bor		1949
Prerast- Kameni most na rečnom koritu Velja Prerast	Majdanpek		1959
Prerast Samar	Žagubica		1979
Speleološki			
Bogovinska pećina	Boljevac		1974
Velika pećina- Gura Mare	Kučevo		1949
Hidrološki			
Vrelo Mlave	Žagubica	6,00	1979
Homoljska potajnica	Žagubica	4,40	Revizija 1995
Krupajsko vrelo	Žagubica	9,00	1979
Botanički prirodni spomenici			
Stablo hrasta lužnjaka	Petrovac na Mlavi		1983
Stablo hrasta lužnjaka	Kučevo		1964
Stablo hrasta lužnjaka	Kučevo		1970
Felješana	Majdanpek	45,00	1950
Konjska glava	Majdanpek	25,08	1970
Mustafa	Majdanpek	79,64	1969
Rtanj	Boljevac	15,00	1958
Mala Jasenova glava	Boljevac	6,30	1961
Busovata	Žagubica	15,68	1975
<i>2. Memorijalni prirodni spomenici</i>			
Gamzigrad	Zaječar	17.591,830	1985

**Kanjon reke Zamne:** nalazi se nedaleko od Negotina. Zaštićen je 1957. godine. Reka Zamna izvire na Deli Jovanu (pod Malim i Velikim golim vrhom), prolazi kroz Krajinu i uliva se u Dunav kod Mihajlovca. Dužina rečnog sliva je 207,66 km<sup>2</sup>, dok je dužina same reke Zamne 41 km. S leve strane prima reku Medvedu, na kojoj ima "prerast", slična onima na Vratnjanskoj reci. Kod sela Plavne Zamna useca tipičan kanjon u titonskim krečnjacima, koji je dug do 4 km.

Klisura Zamne se pruža pretežno u pravcu istok-zapad, tako da njene severne i južne strane predstavljaju bitan elemenat za očuvanje raznovrsne flore.

Najjuži deo kanjona je sa najstrmijim, skoro okomitim stenama pod grebenom Kot. U ovom delu reka prolazi kroz ogroman prirodni dugi tunel u steni, tzv. prerast. Prerast predstavlja izvanrednu prirodnu retkost i

turističku atrakciju mada je teško pristupačan, što je sa druge strane pomoglo očuvanju nekih retkih reliktnih zajednica na dnu klisure.

**Kanjon Lazareve reke:** nalazi se u blizini Bora u slivu Zlotske reke. Zaštićen je 1949. godine. Lazareva dolina je usečena u moćnoj seriji otrivsko-peramskih krečnjaka. Širina kanjona je najmanja u njegovom najdublje usečenom delu ispod Kota i iznosi svega 6,8 m. Ovaj prirodni objekat spada u red najtipičnijih kanjona u Srbiji.

**Gamzigrad:** Južno od Dunava, kod grada Zaječara, nalaze se ostaci kasnoantičke utvrđene palate Felix Romuliana. Palata je izgrađena između 297. i 311. godine naše ere po zamisli rimskog imperatora Gaja Valerija Galerija Maksimijana, u stilu antičke dvorske arhitekture, sa ciljem da bude bezbedno boravište za života, a posle smrti večni spomenik rimskom imperatoru.

Arheološkim radovima otkriveni su ostaci starijeg i mlađeg utvrđenja, oba podignuta u vremenskom intervalu od desetak godina. Prostor unutar bedema podeljen je na dva dela. Severnu polovinu obuhvata kompleks carske palate sa malim hramom i žrtvenikom, a na južnoj polovini su objekti javne namene. Zapadna vrata Romulijane, čija se fasada od opeke, zelenkastog peščara i belog krečnjaka, ubraja u grandioznija ostvarenja rimske arhitekture. U severozapadnoj četvrti otkrivena je luksuzna rezidencija sa četiri velike dvorane, ukrašene freskama i podnim mozaicima.

Već u drugoj polovini 4. veka Romulijana je zapuštena palata, a posle upada Gota i Huna postaje malo vizantijsko naselje. Gamzigradka palata poslednji put je oživela kao utvrđeno slovensko naselje u XI veku.

Sistematskim arheološkim istraživanjima otkopani su ostaci palate sa mozaicima izuzetne lepote, hramovi, javna kupatila i monumentalne kapije.

**Vrelo Mlave i Krupajsko vrelo:** podgorina planine Beljanice u istočnoj Srbiji okružena je jakim kraškim vrelima. Po svojoj snazi, izgledu i načinu isticanja, dva su takva izvora posebno zanimljiva: vrelo Mlave, u samoj Žagubici, na mestu gde se severni odsek Beljanice spušta u Homoljsku kotlinu i Krupajsko vrelo, u zapadnom podnožju planine, u dolini Krupajske reke, oko 35 kilometara od Žagubice.

Oba izvora su zaštićena 1979. godine, kao spomenici prirode nacionalnog značaja. Zaštitom je obuhvaćen neposredni ambijent, kod vrela Mlave na površini od 6, a kod Krupajskog vrela - 9 hektara.

Izvor Mlave nalazi se u prirodnom amfiteatru otvorenom u pravcu severozapada kratkom dolinom otoka vrela. Izvor ima oblik jezera prečnika tridesetak metara. Izdašnost izvora je velika i može dostići 15 kubnih metara u sekundi.

Krupajsko vrelo nekad je izviralalo iz pećine jakom snagom praćeno hukom, a danas je pregrađeno betonskim ustavom za potrebe valjavice i mlina koji i danas radi. Usled toga ispred vrelske pećine stvoreno je jezerce koje je delimično potopilo njen otvor. U blizini vrela je jak termalni izvor sa temperaturom vode od 26,5 stepeni celzijusa.

## ZAKLJUČAK

Istraživano područje ima ogroman prirodni potencijal koji se može iskoristiti u svrhe razvoja turizma ovog kraja.

Neophodno je zaštititi zakonom (makar na lokalnom, tj. opštinskom nivou) još neka područja sa ovog istraživanog područja koja predstavljaju izuzetne krajolike (Rajačke pivnice, Mokranjčeve stene i dr.).

Treba nastaviti sa težnjom ostvarivanja osnovnih ciljeva zaštite prirode, to su:

- zaštita posebnih prirodnih vrednosti,
- korišćenje prirodnih resursa na principima održivog razvoja,
- održavanje kulturnih ekosistema u ravnoteži i
- rekultivacija degradiranih autohtonih ekosistema.

Potrebno je što hitnije izraditi elaborat za lovački rezervat Vratna kako bi došlo revitalizacije ovih prostora.

## LITERATURA:

1. Avramović D., 2003: Ekonomsko-ekološki aspekt eksploatacije zaštićenih prirodnih dobara, II seminarski rad, Fakultet zaštite na radu, Niš
2. Janković, M. i saradnici, 1998: Pet decenija Zavoda za zaštitu prirode Srbije, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd
3. Jovanović, K. 1940: Negotinska Krajina i Ključ, Srpska Krajinska Akademija, Knjiga 29, Beograd
4. Mišić, V. 1981: Šumska vegetacija klisure i kanjona istočne Srbije, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd
5. Nikolić S., 1998: Priroda i turizam Srbije, Eko centar Beograd i Zavod za zaštitu prirode, Beograd
6. <http://www.serbia-tourism.org/srpski>

# ZAŠTIĆENE BILJNE VRSTE ISTOČNE SRBIJE

## PROTECTED BOTANIC SPECIES OF EASTERN SERBIA

<sup>1</sup>Danijela Avramović, <sup>2</sup>V. Milosavljević, <sup>3</sup>M. Vučković, i <sup>4</sup>N. Randelović

<sup>1</sup>Fakultet zaštite na radu, Niš; <sup>2</sup>Osnovna škola u Čokotu; <sup>3</sup>Zavod za zaštitu zdravlja Zaječar; <sup>4</sup>PMF- Odsjek za biologiju sa ekologijom

### IZVOD:

Istočna Srbija je područje specifično po mnogim faktorima koji utiču na pojavljivanje, život i rasprostranjenje biljnog sveta. Na tom području raste veliki broj biljnih vrsta od kojih je 28 opisano u Crvenoj knjizi flore Srbije, koje autori navode u ovom radu.

**Ključne reči:** Istočna Srbija, zaštićene biljne vrste

### ABSTRACT:

*Eastern Serbia is a region specific for many factors that influence appearance, life and spread of botanic species. There are many species on this area, but 28 of them are protected. They are described in "Red book on flora in Serbia". This book was used when describing above mentioned species.*

**Key words:** Eastern Serbia, protected botanic species

### UVOD

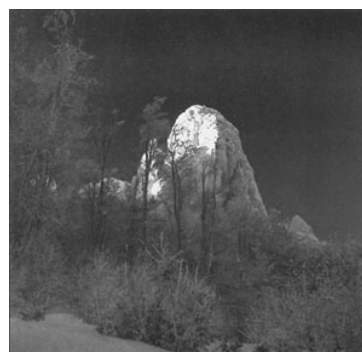
Zaštita biljnih vrsta je jedan od važnijih zadataka iz oblasti biodiverziteta, pošto je veliki broj tih vrsta ugrožen antropogenim uticajem prilikom korišćenja prirodnih prostora i resursa. Zbog nerazumne eksploatacije prirodnih resursa došlo je do smanjenja pojedinih populacija, a neke vrste su zauvek izgubljene iz bogatog genofonda prirode. Ovaj rad ima za cilj da prikaže nestale i ugrožene biljne vrste sa područja istočne Srbije, kako bi se male populacije pojedinih vrsta očувale.

### ISTRAŽIVANO PODRUČJE

Na području istočne Srbije dominira masiv Stare planine, a njemu se pridružuju i ostali planinski masivi Karpatsko-balkanskog planinskog sistema: Miroč, Tupižnica, Deli Jovan, Beljanica, Majdanpečka domena i Tresibaba. Pored njih značajna nalazišta retkih biljnih vrsta su Kladovska i Radujevačka peščara, zatim klisure istočne Srbije među kojima dominira Đerdapska i močvarna staništa među kojima je najveće Negotinsko blato. Pomenuti lokaliteti su prirodna ubežišta (refugijumi) retkih biljnih vrsta uglavnom sa istočnim arealima rasprostranjenja.



Istočna Srbija  
Eastern Serbia



Stara planina- Babin zub  
Balkan Mountains-Baba peak

## ZAŠTIĆENE BILJNE VRSTE ISTOČNE SRBIJE

U kapitalnom delu "Crvena knjiga flore Srbije" Stevanović i saradnici (1999), navode preko 300 ugroženih biljnih vrsta, a za područje istočne Srbije 28. Od tog broja iščezlih biljnih vrsta je 5, biljne vrste koje se smatraju iščezlim 3 i krajnje ugroženih biljnih vrsta ima 20. To su:

### I Taksoni iščezli iz Srbije

*Crocus banaticus* Gay- **banatski šafran**, Tekija na Dunavu, pontsko-južnosibirski-istočno pontski.

*Diphasiastrum camplanatum* (L.) J. Holub- **pljosnata prečica**, Majdanpečka domena, Stara planina, kosmopolitski.

*Iris aphylla* L.- **bezlisna perunika**, Stara planina (Rasovati kamen), srednjeevropsko (sarmatsko) pontsko- kavkaski

*Tulipa hungarica* Barbas- **mađarska lala**, Đerdap (Kazan, Veliki Štrbac, Miroč), mediteransko-submediteranski (istočno submediteranski), južnokarpatki.

*Utricularia intermedia* Hayne- **srednja mešinka**, Negotin (Negotinsko blato), cirkumpolarno-subborealni.

### II Taksoni za koje se pretpostavlja da su iščezli iz Srbije

*Aconitum anthora* L.- **tajnocvetni jedić**, Beljanica, evroazijski planinski

*Stachys serbica* Pancic- **srpski čistac**, Knjaževac (Ploča), mediteransko-submediteranski (istočno submediteranski)

*Veronica bachofenii* Heuff.- **bahofenov razgon**, Đerdapska klisura (Kazan), pontsko-južnosibirski (zapadno pontski)- dacijski (karpatki montani).

### III Taksoni koji su krajnje ugroženi

#### Globalno ugroženi taksoni

*Campanula calycialata* V. Randjelovic et B. Zlatkovic- **krilati zvončić**, Stara planina (Babin zub), srednjeevropsko planinski-balkanski (zapadno mezijski)- zapadno staroplaninski.

*Nepeta rtanjensis* Diklic et Milojevic- **rtanjska metvica**, Rtanj, mediteransko-submediteranski (istočno submediteranski)- zapadnomezijski- rtanjski.

#### Taksoni sa opadajućim populacijama

*Crambe tataria* Sebeok- **tatarski kupus**, Kladovo, Radujevac, pontsko-južnosibirski-orijentalno-turonski.

#### Taksoni sa populacijama od 50 do 250 jedinki

*Cephalorrhynchus tuberosus* (Steven) Schchian- **krtolasta salata**, Bor (Zlot), mediteransko-submediteranski- istočno mediteranski.

*Primula auricula* L. ssp. *serratifolia* (Rochel. ex Jav.) Morariu- **testerasta jagorčevina**, srednjeevropsko planinski (karpatki).

#### Taksoni sa malim arealima

*Parietaria lisitanica* L. ssp. *lusitanica*- **portugalska vijošnica**, Negotin (Podvrška), mediteransko submediteranski.

*Scopolia carniolica* Jacq.- **belin bun**, Majdanpek (Domena, Rudna glava), sernjееvropski (istočno-zapadno-ilirsko-karpatki-kolhidijki).

#### Taksoni sa populacijama preko 250 jedinki

*Dianthus giganteiformis* Barbas. ssp. *kladovensis* (Degen) Soo- **kladovski karanfil**, Kladovo (Kladovska peščara), pontsko-južnosibirski-danubijski.

*Swertia perennis* L.- **pikobojka**, Stara planina (Tri čuke, Kopren), srednjeevropski-srednjeevropsko sarmatski, srednjeevropskokavkaski planinski.

#### Taksoni sa jednom ili više subpopulacija

*Achillea ochroleuca* Ehrh.- **češljasta hajdučica**, Kladovo (Kladovska peščara), Radujevac, pontsko-južnosibirski; pontsko danubijski),

*Dianthus diutinu* Kit ex Schultes- **trajan karanfil**, Kladovo (Kladovska peščara), Radujevac, pontsko-južnosibirski.

*Elatine triandra* Schkuhr.- Đerdapska klisura (Tekija), Petrovo selo, kosmopolitski- disjunktni.

*Eranthis hyemalis* (L.) Salisb.- **kukurjak**, Zaječar (Koprivnica), Knjaževac (Novi Han), srednjeevropski (južnoalpsko-apepinsko-ilirsko-zapadnomezijsko-južnopanonski)

*Helichrysum arenarium* L.- ssp. *arenarium*- **smilje**, Kladovo (Kladovska peščara), Radujevac; evroazijski-centralnoevropsko-pontsko-južnosibirsko-centralnosibirsko-turonsko-centralnoazijski).

*Hottonia palustris* L.- **rebratica**, Đerdap (Kazan), Kladovo, Negotin (Negotinsko blato); srednjeevropski.

*Ranunculus lingua* L.- **jezičasti ljutić**, Negotin (Negotinsko blato), Đerdapska klisura; evroazijski (srednjeevropsko-subborealno-pontski).

*Tozzia alpina* L. ssp. *carpatica* (Wot.) Dost.- **karpatka tocia**, Stara planina; srednjeevropsko planinski, karpatkobalkanski.

#### Taksoni sa malim arealima od jedne ili nekoliko subpopulacija

*Alnus viridis* (Chaix.) D. C.- **zelena jova**, Stara planina; cirkum-arktičkoborealni, srednjeevropskoplaninski, alpsko-karpatki-ilirski-balkanski.

*Primula haleri* Hock.- **halerova jaglika**, Stara planina (Midžor), srednjeevropski planinski (alpsko-karpatki-dinarsko-balkanski).

*Senetio pancicii* Degen- **pančićeva žablja trava**, Stara planina, srednjeevropsko-planinski, balkanski (zapadnomezijski-severnoskardkopinski).

## ZAKLJUČAK

Na području istočne Srbije (Negotinska i Timočka krajina) isčezlo je 5, smatra se isčezlim 3 a ugrožene su 22 vrste. To je preliminarna lista koja će se u narednim godinama dopunjavati, jer je očigledno da nekih retkih i ugroženih biljaka nema u njoj (pr. *Dianthus moesiacus* i dr.).

Najatraktivniji lokaliteti na kojima se sreću ugrožene vrste su: Stara planina, Kladovska i Negotinska peščara i Negotinsko blato.

U narednom periodu treba pratiti populacije pomenutih ugroženih vrsta radi uvida u brojnost i vitalnost istih i radi preduzimanja odgovarajućih mera zaštite.

### LITERATURA:

1. Cvijić J., 1924.: Geomorfologija, Beograd
2. Čolić B. D., 1960.: Retke, endemične i manje poznate biljke u predelu Stare planine, Zaštita prirode br. 18-19, 75-83, Beograd
3. Mišić V. et al. 1978.: Biljne zajednice i staništa Stare planine, SANU, Beograd
4. Radelović Milijana, 2003.: Prirodni uslovi potrebni za razvoj biljnih vrsta i fitocenoza Stare planine, Magistarski rad, Fakultet zaštite na radu, Niš
5. Radelović V., 1998.: Stanje i zaštita flore i vegetacije pašnjaka, stena i tresava Stare planine, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd
6. Stevanović V. ed 1999.: Crvena knjiga flore Srbije, Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Biološki fakultet, Beograd

## FLORA I VEGETACIJA ZAŠTIĆENOG PRIRODNOG DOBRA VRATNA KRAJ NEGOTINA

### *FLORA I VEGETACIJA ZAŠTIĆENOG PRIRODNOG DOBRA VRATNA KRAJ NEGOTINA*

Novica Randelović<sup>1</sup>, Ž. Jeremić<sup>2</sup>, D. Avramović<sup>3</sup>, D. Petrović<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PMF- Odsjek za biologiju sa ekologijom, Niš; <sup>2</sup>Pere Radovanovića 25/5; <sup>3</sup>Fakultet zaštite na radu, Niš; <sup>4</sup>Gimnazija, Negotin

#### IZVOD:

Istraživanje je izvršeno u toku leta 2002. godine, kojim je obuhvaćena flora i vegetacija doline reke Vratne i to od prve kapije (prerasti) do Manastira Vratna. Ukupno je utvrđeno 310 biljnih vrsta i 10 biljnih zajednica. Naročito su interesantne reliktno polidominantne šume klisurastog dela Vratne, kao i vegetacija krečnjačkih stena.

**Ključne reči:** Vratna, flora, vegetacija

#### ABSTRACT:

*Research was done during the summer of 2002, and it is done on flora and vegetation at the valley of river Vratna, starting from the first gate to the Vratna monastery. Total of 310 plant species and 10 fitocenosis was found. Relic semidominant woods of gorge part of Vratna were especially interesting, the same as the vegetation of limestone rocks.*

**Key words:** Vratna, flora, vegetation

#### OPŠTI PODACI

Reka Vratna izvire ispod planine Veliki Greben, a nalazi se u istočnoj Srbiji 30 km severno od Negotina, a 15 km od Brze Palanke. To je brza planinska reka pritoka Slatinske reke koja je svoje korito usekla u krečnjačke stene susednih planinskih masiva, tako da joj je najveća dužina u kanjonu Vratne oko 7 km, ukupna dužina toka reke je oko 15 km. Kanjon Vratne je specifičan po kapijama-prerastima koji su verovatno ostaci nekadašnjih pećina kroz koje se probijala ova reka a takođe i po specifičnoj flori i vegetaciji koja obrasta dno i strane kanjona. U kanjonu se nalazi jedan od glavnih izvora ove kraške reke. Ostatak korita reke je preko leta suv a u proleće se ovde slivaju vode sa Grebena i susednih brda što čini Vratnu brzom planinskom rekom.

Kanjon Vratne je zaštićen geomorfološki prirodni spomenik u kome se nalaze tri veličanstvene kapije-prerasti. U svetu postoji samo sedam kapija tog tipa - 4 se nalaze u Severnoj Americi, a 3 na Vratni u podnožju Greben planine. U dolini Vratne tj., na izlazu iz kanjona nalazi se manastir Vratna iz XIV veka koji predstavlja istorijski spomenik. Između manastira i sela Vratna nalazi se Lovište Vratna.

#### Flora doline reke Vratne

- |   |  |
|---|--|
| 1. <i>Acanthus balcanicus</i> Heyw. et Rich   | 14. <i>Allium flavum</i> L.                  |
| 2. <i>Acer campestre</i> L.                   | 15. <i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. |
| 3. <i>Acer monspessulanum</i> L.              | 16. <i>Arctium tomentosum</i> Mill.          |
| 4. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.              | 17. <i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) D. C.  |
| 5. <i>Acer tataricum</i> L.                   | 18. <i>Aristolochia clematitis</i> L.        |
| 6. <i>Achillea millefolium</i> L. s.l.        | 19. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) M. K.  |
| 7. <i>Aegopodium podagraria</i> L.            | 20. <i>Artemisia absinthium</i> L.           |
| 8. <i>Agrimonia eupatoria</i> L.              | 21. <i>Artemisia vulgaris</i> L.             |
| 9. <i>Agropyrum intermedium</i> (Host.) P. B. | 22. <i>Arum maculatum</i> L.                 |
| 10. <i>Agrostis capillaris</i> L.             | 23. <i>Asarum europaeum</i> L.               |
| 11. <i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.         | 24. <i>Asperula odorata</i> L.               |
| 12. <i>Ajuga reptans</i> L.                   | 25. <i>Asperula taurina</i> L.               |
| 13. <i>Alliaria officinalis</i> Andz.         | 26. <i>Asplenium ruta-muraria</i> L.         |



27. *Asplenium trichomanes* L.  
 28. *Astragalus glycyphyllos* L.  
 29. *Allium vineale* L.  
 30. *Althea rosea* (L.) Cav.  
 31. *Amaranthus crispus* N. Terr. ?  
 32. *Amaranthus retroflexus* L.  
 33. *Anagallis arvensis* L.  
 34. *Anthemis tinctoria* L.  
 35. *Athyrium filix-femina* Roth.  
 36. *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.B.  
 37. *Briza media* L.  
 38. *Bromus japonicus* Thunb.  
 39. *Bromus squarrosus* L.  
 40. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.  
 41. *Calystegia sepium* (L.) R. Br.  
 42. *Campanula crassipes* Heuff.  
 43. *Campanula rapunculoides* L.  
 44. *Campanula trachelium* L.  
 45. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.  
 46. *Cardamine bulbifera* Cr.  
 47. *Cardamine impatiens* L.  
 48. *Cardamine pratensis* L.  
 49. *Carduus acanthoides* L.  
 50. *Carex pendula* Huds.  
 51. *Carex schreberi* Sch.  
 52. *Carlina acanthifolia* All.  
 53. *Carlina vulgaris* L.  
 54. *Carpinus betulus* L.  
 55. *Carpinus orientalis* Mill.  
 56. *Caucalis daucooides* L.  
 57. *Centaurea jacea* L.  
 58. *Centaurea micranthos* Gmel.  
 59. *Centaurea scabiosa* L.  
 60. *Centaureum umbellatum* Gilib.  
 61. *Cephalaria laevigata* (W. K.) Schad.  
 62. *Ceterach officinarum* Lam et D. C.  
 63. *Chenopodium album* L.  
 64. *Chenopodium urbicum* L.  
 65. *Chondrilla juncea* L.  
 66. *Chrysanthemum parthenium* Bernh.  
 67. *Cichorium intybus* L.  
 68. *Cireca lutetina* L.  
 69. *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop.  
 70. *Clematis vitalba* L.  
 71. *Clinopodium vulgare* L.  
 72. *Conium maculatum* L.  
 73. *Cornus mas* L.  
 74. *Cornus sanguinea* L.  
 75. *Coronilla varia* L.  
 76. *Datura stramonium* L.  
 77. *Daucus carota* L.  
 78. *Delphinium fissum* W. K.  
 79. *Digitalis ferruginea* L. ?  
 80. *Digitalis laevigata* W.K.  
 81. *Digitalis lanata* Ehrh.  
 82. *Digitaria sanguinalis* Scop.  
 83. *Dipsacus laciniatus* L.  
 84. *Dipsacus pilosus* L.  
 85. *Dorycnium herbaceum* Vill.  
 86. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.  
 87. *Echinochloa crus-galli* R. S.  
 88. *Echinops ritro* L.  
 89. *Echinops sphaerocephalus* L.  
 90. *Epilobium hirsutum* L.  
 91. *Corylus avellana* L.  
 92. *Corylus colurna* L.  
 93. *Cotinus coggigria* Scop.  
 94. *Cuscuta europaea* L.  
 95. *Cynodon dactylon* Pers.  
 96. *Cynosurus echinatus* L.  
 97. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.  
 98. *Cytisus hirsutus* L.  
 99. *Dactylis glomerata* L.  
 100. *Danthonia calycina* Rchb.  
 101. *Epilobium montanum* L.  
 102. *Equisetum talmateja* Ehrh.  
 103. *Eragrostis minor* P. B.  
 104. *Erigeron canadensis* L.  
 105. *Erodium cicutarium* (L.) L'Herit  
 106. *Eryngium campestre* L.  
 107. *Eupatorium cannabinum* L.  
 108. *Euphorbia amygdaloides* L.  
 109. *Euphorbia cyparissias* L.  
 110. *Euphorbia nicaensis* All.  
 111. *Euphorbia salicifolia* Host.  
 112. *Euphorbia stricta* L.  
 113. *Euphorbia villosa* W. K.  
 114. *Evonymus europaea* L.  
 115. *Evonymus verrucosa* Scop.  
 116. *Fagus moesiaca* K. Maly  
 117. *Festuca pratensis* Huds.  
 118. *Festuca sulcata* Hock.  
 119. *Festuca vellesiaca* Schl.  
 120. *Filago arvensis* L.  
 121. *Filago germanica* L.  
 122. *Filipendula vulgaris* Mch.  
 123. *Fragaria vesca* L.  
 124. *Fraxinus ornus* L.  
 125. *Galeopsis speciosa* Mill.  
 126. *Galinsoga parviflora* Cav.  
 127. *Galium mollugo* L.  
 128. *Galium pedemontanum* All.  
 129. *Galium sylvaticum* L.  
 130. *Galium verum* L.  
 131. *Genista ovata* W. K.  
 132. *Gentiana ciliata* L.  
 133. *Geranium lucidum* L.  
 134. *Geranium macrorrhizum* L.  
 135. *Geranium phaeum* L.  
 136. *Geranium purpureum* Vill.  
 137. *Geranium pusillum* L.  
 138. *Geranium robertianum* L.  
 139. *Geum urbanum* L.  
 140. *Glechoma hederacea* L.  
 141. *Glechoma hirsuta* W. K.  
 142. *Haynaldia villosa* Schur.

143. *Hedera helix* L.  
 144. *Heliotropium europaeum* L.  
 145. *Helleborus odoris* W. K.  
 146. *Hepatica nobilis* Mill.  
 147. *Heracleum sphondylium* L.  
 148. *Hieracium pilosella* L.  
 149. *Humulus lupulus* L.  
 150. *Hypericum acutum* Monch.  
 151. *Hypericum perforatum* L.  
 152. *Inula britannica* L.  
 153. *Inula candida* ?  
 154. *Inula oculus-chrysti* L.  
 155. *Iris graminea* L.  
 156. *Juglans regia* L.  
 157. *Kickxia elatine* (L.) Dum.  
 158. *Knautia drymeia* Heuff.  
 159. *Lamium galobdelon* (L.) Cr.  
 160. *Juncus effusus* L.  
 161. *Lamium garganicum* L.  
 162. *Lamium maculatum* L.  
 163. *Lathyrus niger* (L.) Bernh.  
 164. *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.  
 165. *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.  
 166. *Lavatera thuringiaca* L.  
 167. *Lepidium campestre* R. Br.  
 168. *Ligustrum vulgare* L.  
 169. *Linaria genistifolia* (L.) Mill.  
 170. *Linaria vulgaris* (L.) Mill.  
 171. *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.  
 172. *Lotus corniculatus* L.  
 173. *Lunaria annua* L.  
 174. *Lychnis coronaria* (L.) Desv.  
 175. *Lysimachia nummularia* L.  
 176. *Lytrum salicaria* L.  
 177. *Malus sylvestris* Mill.  
 178. *Malva sylvestris* Mill.  
 179. *Matricaria recicuta* L.  
 180. *Medicago falcata* L.  
 181. *Medicago lupulina* L.  
 182. *Medicago sativa* L.  
 183. *Melica ciliata* L.  
 184. *Melica uniflora* Retz.  
 185. *Melilotus albus* Medic.  
 186. *Melilotus officinalis* Medic.  
 187. *Melissa officinalis* L.  
 188. *Mentha aquatica* L.  
 189. *Mentha longifolia* (L.) Huds.  
 190. *Mentha pulegium* L.  
 191. *Mercurialis perennis* L.  
 192. *Moerhingia trinervia* Clairv.  
 193. *Mycelis muralis* (L.) Gärtn.  
 194. *Nepeta cataria* L.  
 195. *Ononis spinosa* L.  
 196. *Origanum vulgare* L.  
 197. *Oxalis stricta* L.  
 198. *Parietaria affinalis* L.  
 199. *Pastinaca sativa* L.  
 200. *Petasites hybridus* (L.) Gärtn.  
 201. *Phleum pratense* L.  
 202. *Physalis alkekengi* L.  
 203. *Physospermum aquilegifolium* Koch.  
 204. *Pimpinella saxifraga* L.  
 205. *Plantago lanceolata* L.  
 206. *Plantago major* L.  
 207. *Plantago media* L.  
 208. *Poa nemoralis* L.  
 209. *Polygonatum multiflorum* All.  
 210. *Polygonatum officinale* All.  
 211. *Polygonum aviculare* L.  
 212. *Polygonum convolvulus* L.  
 213. *Polygonum hydropiper* L.  
 214. *Polypodium vulgare* L.  
 215. *Polystichum setiferum* (Forsk.) Moore.  
 216. *Populus tremula* L.  
 217. *Portulaca oleracea* L.  
 218. *Potentilla argentea* L.  
 219. *Potentilla recta* L.  
 220. *Potentilla reptans* L.  
 221. *Primula acaulis* (L.) Grufb.  
 222. *Prunella vulgaris* L.  
 223. *Prunus spinosa* L.  
 224. *Pulicaria dysenterica* (L.) Gärtn.  
 225. *Pulmonaria officinalis* L.  
 226. *Pyrus pyraster* L.  
 227. *Quercus ceris* L.  
 228. *Quercus frainetto* Ten.  
 229. *Quercus petraea* Liebl.  
 230. *Quercus pubescens* Wild.  
 231. *Ranunculus steveni* Andr.  
 232. *Raphanus raphanistrum* L.  
 233. *Reichardia picroides* Roth.  
 234. *Robinia pseudoacacia* L.  
 235. *Rubus caesius* L.  
 236. *Rubus canescens* ?  
 237. *Rubus hirtus* W. K.  
 238. *Salix alba* L.  
 239. *Salix fragilis* L.  
 240. *Salvia amplexicaulis* Borb.  
 241. *Salvia glutinosa* L.  
 242. *Salvia nemorosa* L.  
 243. *Salvia verticillata* L.  
 244. *Sambucus ebulus* L.  
 245. *Sambucus nigra* L.  
 246. *Sanguisorba minor* Scop.  
 247. *Sanicula europaea* L.  
 248. *Saponaria officinalis* L.  
 249. *Saxifraga rotundifolia* L.  
 250. *Scleranthus polycarpus* L.  
 251. *Scolopendrium vulgare* Sm.  
 252. *Scrophularia nodosa* L.  
 253. *Scutellaria columnae* All.  
 254. *Sedum maximum* Sut.  
 255. *Senecio sylvaticus* L.  
 256. *Sesili rigidum* W. K.  
 257. *Sesleria rigida* Heuff.  
 258. *Setaria viridis* P. B.

- |   |   |
|---|---|
| 259. <i>Sideritis montana</i> L.            | 285. <i>Tilia tomentosa</i> Moench.       |
| 260. <i>Silene alba</i> Krause              | 286. <i>Torilis anthriscus</i> (L.) Gmel. |
| 261. <i>Silene viridiflora</i> L.           | 287. <i>Trifolium arvense</i> L.          |
| 262. <i>Silene vulgaris</i> (Monch.) Garcke | 288. <i>Trifolium montanum</i> L.         |
| 263. <i>Smyrniium perfoliatum</i> L.        | 289. <i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.   |
| 264. <i>Solanum dulcamara</i> L.            | 290. <i>Trifolium pratense</i> L.         |
| 265. <i>Solanum nigrum</i> L.               | 291. <i>Tunica prolifera</i> Scop.        |
| 266. <i>Sonchus arvensis</i> L.             | 292. <i>Tunica saxifraga</i> Scop.        |
| 267. <i>Sorbus domestica</i> L.             | 293. <i>Tussilago farfara</i> L.          |
| 268. <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.      | 294. <i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.     |
| 269. <i>Sorgum halepense</i> Pers.          | 295. <i>Ulmus montana</i> Stockes.        |
| 270. <i>Stachys annua</i> L.                | 296. <i>Urtica dioica</i> L.              |
| 271. <i>Stachys cassia</i> ?                | 297. <i>Verbascum banaticum</i> Roch.     |
| 272. <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.  | 298. <i>Verbascum chaxii</i> Vill.        |
| 273. <i>Stachys recta</i> L.                | 299. <i>Verbena officinalis</i> L.        |
| 274. <i>Stachys sylvatica</i> L.            | 300. <i>Veronica agrestis</i> L.          |
| 275. <i>Staphylea pinnata</i> L.            | 301. <i>Veronica officinalis</i> L.       |
| 276. <i>Stellaria holostea</i> L.           | 302. <i>Veronica spicata</i> L.           |
| 277. <i>Symphytum officinale</i> L.         | 303. <i>Viburnum lantana</i> L.           |
| 278. <i>Syringa vulgaris</i> L.             | 304. <i>Vicia cracca</i> L.               |
| 279. <i>Tammus communis</i> L.              | 305. <i>Vinca minor</i> L.                |
| 280. <i>Tanacetum vulgare</i> Schrk.        | 306. <i>Viola alba</i> Besser.            |
| 281. <i>Teucrium chamaedrys</i> L.          | 307. <i>Viola sylvestris</i> Lam.         |
| 282. <i>Thymus montanus</i> W. K.           | 308. <i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmel.      |
| 283. <i>Tilia cordata</i> Mill.             | 309. <i>Xeranthemum annuum</i> L.         |
| 284. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.        | 310. <i>Verbascum phlomoides</i> L.       |

## Biljne zajednice doline reke Vratne

### I Vegetacija livada

1. Klasa *Molinio-Arrhenatheretea*-elemenati vlažnih livada
2. *Inulo-Danthonietum calycinae*- brdske livade

### II Vegetacija osiromašenih monodominantnih šuma

3. *Quercetum frainetto-cerris moesiacum*- hrastova šuma sladuna i cera
4. *Quercu-Carpinetum betuli moesiacum*- šuma običnog graba i kitnjaka
5. *Fagetum montanum moesiacum*- brdska bukova šuma

### III Vegetacija reliktnih polidominantnih šumskih zajednica

6. *Fagetum submontanum mixtum*- mešovita predplaninska bukova šuma
7. *Fagetum submontanum juglandetosum*- bukova šuma sa orahom
8. *Carpinio orientalis-Quercetum mixtum*- mešovita šuma belog grabića i hrastova

### IV Vegetacija stena u kanjonu Vratne

9. *Campanuletum crassipes*- zajednica visećeg zvončića
10. *Geranietum macrorhizi*- zajednica zdravca

## ZAKLJUČAK

1. Ostvarivanje istraživačkih zadataka o prirodnim vrednostima doline reke Vratne potrebno je iz više razloga:
  - jer je dolina reke Vratne zaštićen geomorfološki objekat,
  - jer se na tom području nalazi reprezentativno Lovište Vratna,
  - jer se tu nalazi istorijski spomenik manastir Vratna i
  - jer područje ispunjava sve kriterijume za razvoj turizma.
2. Preliminarna (literaturna i terenska) istraživanja potvrđuju da je proučavanje ovog područja od izuzetne važnosti za održavanje, zaštitu i korišćenje ovog interesantnog objekta;

3. Upoznavanjem flore, vegetacije, faune, prirodnih geografskih vrednosti (kapije, kanjon, potkapine, pećine, izvori) i publikovanje rezultata istraživanja kao i njihovo stavljanje na uvid javnosti i posetiocima Vratne je od izuzetnog značaja;

4. Potrebno je otvoriti raspravu (nakon dodatnih istraživanja) o Lovištu Vratna sa aspekta zaštite životne sredine i ugroženosti šumskih i drugih ekosistema na području Lovišta Vratna kao i pojedinih biljnih i životinjskih vrsta zbog narušene ekološke ravnoteže na ovom prostoru. Preporučujemo smanjenje broja jedinki gajenih životinja na optimalnu meru.

5. Potrebno je uraditi katastre: flore, vegetacije, faune, izvora i vodotokova, pećina i lekovitog bilja i ovim dobrima pravilno gazdovati.

6. Zbog toga preporučujemo izdavanje publikacije (nakon završetka istraživanja) o prirodnim vrednostima Vratne čime bi se one približile ljubiteljima prirode i drugim zainteresovanim licima;

7. Za gazdovanje prirodnim dobrima doline reke Vratne i za ostale zaštićene objekte u okolini Negotina treba ovlastiti Nevladinu organizaciju Ekološki pokret Negotina i obezbediti im finansijska i druga sredstva za realizaciju zadataka.

#### LITERATURA:

1. Jovanović, K. 1940: Negotinska Krajina i Ključ, Srpska Krajinska Akademija, Knjiga 29, Beograd
2. Mišić, V. 1981: Šumska vegetacija klisure i kanjona istočne Srbije, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd

## OSTACI AUTOHTONIH RAJAČKIH ŠUMA SA PREDLOGOM MERA ZA ZAŠTITU

### THE REMAINS OF AUTHENTIC WOODS AT RAJAC AND A SUGESTION FOR THEIR PROTECTION

<sup>1</sup>Novica Randelović, <sup>2</sup>Ž. Jeremić, <sup>3</sup>D. Avramović  
<sup>1</sup>PMF- Odeak za biologiju sa ekologijom, Niš; <sup>2</sup>Pere Radovanovića 25/5; <sup>3</sup> Fakultet zaštite na radu, Niš

#### IZVOD:

Obuhvaćena je flora i vegetacija raseda Beli breg u okolini Rajca u istočnoj Srbiji. Utvrđeno je 144 biljne vrste. Vegetacija je mešovitoa sastava ali preovladavaju hrastove i antropogene (bagremove) šume. Zaštitu ovog veoma dragocenog lokaliteta treba prepustiti prirodi i lokalnim ekologizima (amaterima).

**Ključne reči: flora, vegetacija, šume, zaštita**

#### ABSTRACT:

The target of this project is flora and vegetation of crack-Beli Breg in the vicinity of Rajac, Eastern Serbia. 144 species were found. Vegetation is miscellaneous, but oak and antropogenic woods are dominant. Protection of this valuable locality should be left to the nature and to the local ecologists (amateurs).

**Key words: flora, vegetation, woods, protection**

#### UVOD

U florističkoj literaturi često su pominjani delovi Srbije na istoku prema granici Bugarske, a naročito onaj deo koji je uz samu reku Dunav, a poznat je kao Severoistočna Srbija. U tom delu su botaničari otkrili više stepskih biljaka među kojima su najpoznatije: *Crocus reticulatus*, *Crocus pallidus*, *Crocus adami*, *Stranbergia colchiciflora*, *Dianthus moesiacus* i dr.

Vegetacija tog dela Srbije je poznata po pojavljivanju čiste šume sladuna- *Quercetum confertae*, kao i šume stepskog lužnjaka *Quercetum pedunculiflorae*, kao i velikog broja pašnjaka u kojima dominiraju stepski elemanti.

#### OPŠTI PODACI

Varošica Rajac nalazi se u severoistočnoj Srbiji, na pruzi Zaječar-Negotin, na petnaest kilometara od Srpsko-Bugarske granice. To je poznati vinogradarski kraj gde se na Belom bregu gaji, od vajakada vinova loza i gde možda jedino u Srbiji postoje dobro očuvene "Rajačke" pivnice. Varošica se nalazi u Ključkoj niziji kraj Timoka a odmah iznad su uzvišenja sa zaravnima koje se pružaju u pravcu sever-jug. Gornji slojevi su diluvijalnog porekla, a ispred njih se nalaze tercijarni i kredni krečnjaci. Iznad same varošice desno od puta prema pivnicama nalazi se veliki rased sa vrlo strmim stranama obrastao veoma interesantnom florom i vegetacijom sa pojedinačnim primercima stogodišnjih bukvi (*Fagus moesiaca*) i hrastovima (*Quercus* sp.).

#### Drvenaste biljke na području Rajca

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Acer campestre</i> L.         | 9. <i>Junglans regia</i> L.         |
| 2. <i>Cornus mas</i> L.             | 10. <i>Quercus cerris</i> L.        |
| 3. <i>Corylus avellana</i> L.       | 11. <i>Quercus frainetto</i> Ten.   |
| 4. <i>Cotinus coggigria</i> Scop.   | 12. <i>Quercus petraea</i> Lidl.    |
| 5. <i>Crataegus monagina</i> Jacq.  | 13. <i>Salix fragilis</i> L.        |
| 6. <i>Fagus moesiaca</i> K. Maly    | 14. <i>Sambucus nigra</i> L.        |
| 7. <i>Fraxinus ornus</i> L.         | 15. <i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled |
| 8. <i>Gleditschia triacantos</i> L. |                                     |

## Zeljaste biljke na području Rajca

- |     |   |      |   |
|-----|---|------|---|
| 1.  | <i>Aristolochia clematidis</i> L.           | 58.  | <i>Fragaria vesca</i> L.                  |
| 2.  | <i>Acanthus balcanicus</i> Heyw. et Rich.   | 59.  | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.          |
| 3.  | <i>Achillea crithmifolia</i> W. K.          | 60.  | <i>Galium sylvaticum</i> L.               |
| 4.  | <i>Achillea millefolium</i> L.              | 61.  | <i>Geranium columbinum</i> L.             |
| 5.  | <i>Actea spicata</i> L.                     | 62.  | <i>Geranium robertianum</i> L.            |
| 6.  | <i>Aegopodium podagraria</i> L.             | 63.  | <i>Geum urbanum</i> L.                    |
| 7.  | <i>Agrimonia eupatoria</i> L.               | 64.  | <i>Glechoma hirsuta</i> W. K.             |
| 8.  | <i>Agropyrum repens</i> L.                  | 65.  | <i>Hedera helix</i> L.                    |
| 9.  | <i>Ailanthus glandulosa</i> L.              | 66.  | <i>Heleborus odoratus</i> W. K.           |
| 10. | <i>Ajuga chamaeptytis</i> (L.) Schreb.      | 67.  | <i>Hibiscus trionum</i> L.                |
| 11. | <i>Ajuga laxmani</i> (L.) Benth.            | 68.  | <i>Hieracium pilosella</i> L.             |
| 12. | <i>Alliaria officinalis</i> Hudz.           | 69.  | <i>Hieracium</i> sp. (hrastova šuma)      |
| 13. | <i>Amaranthus rectoflexus</i> L.            | 70.  | <i>Humulus lupulus</i> L.                 |
| 14. | <i>Andropogon ischaemum</i> L.              | 71.  | <i>Hypericum perforatum</i> L.            |
| 15. | <i>Antriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.     | 72.  | <i>Inula candida</i> ?                    |
| 16. | <i>Arctium lappa</i> L.                     | 73.  | <i>Inula germanica</i> L.                 |
| 17. | <i>Artemisia absinthium</i> L.              | 74.  | <i>Knautia drimeya</i> Heuff.             |
| 18. | <i>Artemisia vulgaris</i> L.                | 75.  | <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Cr.        |
| 19. | <i>Arum maculatum</i> L.                    | 76.  | <i>Lamium maculatum</i> L.                |
| 20. | <i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.           | 77.  | <i>Lathyrus vernus</i> (Mill.) Wohlf.     |
| 21. | <i>Asperula cynanchica</i> L.               | 78.  | <i>Lavatera thuringiaca</i> L.            |
| 22. | <i>Balota nigra</i> L.                      | 79.  | <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L. |
| 23. | <i>Belis perenis</i> L.                     | 80.  | <i>Lythrum salicaria</i> L.               |
| 24. | <i>Berteroa incana</i> (L.) D.C.            | 81.  | <i>Malva sylvestris</i> Mill.             |
| 25. | <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.B. | 82.  | <i>Medicago falcata</i> L.                |
| 26. | <i>Calamintha vulgaris</i> L.               | 83.  | <i>Medicago lupina</i> L.                 |
| 27. | <i>Calestegia sepium</i> (L.) R. Br.        | 84.  | <i>Melica uniflora</i> L.                 |
| 28. | <i>Campanula bononiensis</i> L.             | 85.  | <i>Melissa officinalis</i> L.             |
| 29. | <i>Campanula lingulata</i> W. K.            | 86.  | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.       |
| 30. | <i>Carex caryophyllaea</i> La Tour.         | 87.  | <i>Ononis spinosa</i> L.                  |
| 31. | <i>Celosia cristata</i> L.                  | 88.  | <i>Onosma arenarium</i> W. K.             |
| 32. | <i>Centaurea micranthos</i> Gmil.           | 89.  | <i>Parietaria officinalis</i> L.          |
| 33. | <i>Centaurea orientalis</i> L.              | 90.  | <i>Physalis alkekengi</i> L.              |
| 34. | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                | 91.  | <i>Pyrus pyraeaster</i> L.                |
| 35. | <i>Chelidonium majus</i> L.                 | 92.  | <i>Plantago lanceolata</i> L.             |
| 36. | <i>Chenopodium album</i> L.                 | 93.  | <i>Plantago major</i> L.                  |
| 37. | <i>Chenopodium urbicum</i> L.               | 94.  | <i>Poligonum aviculare</i> L.             |
| 38. | <i>Chondrilla juncea</i> L.                 | 95.  | <i>Portulaca oleracea</i> L.              |
| 39. | <i>Cichorium inthybus</i> L.                | 96.  | <i>Potentilla detomasci</i> L.            |
| 40. | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.           | 97.  | <i>Potentilla micrantha</i> L.            |
| 41. | <i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Scop.       | 98.  | <i>Potentilla reptans</i> L.              |
| 42. | <i>Clematis vitalba</i> L.                  | 99.  | <i>Potentilla recta</i> L.                |
| 43. | <i>Conium maculatum</i> L.                  | 100. | <i>Prunella vulgaris</i> L.               |
| 44. | <i>Convolvulus conthabricus</i>             | 101. | <i>Prunus spinosa</i> L.                  |
| 45. | <i>Coronilla varia</i> L.                   | 102. | <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Khun.     |
| 46. | <i>Datura stramonium</i> L.                 | 103. | <i>Pulmonaria officinalis</i> L.          |
| 47. | <i>Digitalis lanata</i> Shrh.               | 104. | <i>Ranunculus nemorosus</i> D. C.         |
| 48. | <i>Diplachne serotina</i> (L.) Link         | 105. | <i>Ranunculus polyanthemus</i> L.         |
| 49. | <i>Dipsacus laciniatus</i> L.               | 106. | <i>Reichardia picroides</i> Roth.         |
| 50. | <i>Echinachloa crus-gali</i> R. S.          | 107. | <i>Robinia pseudoacacia</i> L.            |
| 51. | <i>Erigeron acer</i> L.                     | 108. | <i>Rosa</i> sp.                           |
| 52. | <i>Erigeron canadensis</i> L.               | 109. | <i>Rubus caesius</i> L.                   |
| 53. | <i>Euphorbia amigdaloides</i> L.            | 110. | <i>Rumex</i> sp.                          |
| 54. | <i>Euphorbia cyparissias</i> L.             | 111. | <i>Salvia glutinosa</i> L.                |
| 55. | <i>Euphorbia genistifolia</i> ?             | 112. | <i>Salvia nemorosa</i> L.                 |
| 56. | <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.             | 113. | <i>Sanguisorba minor</i> Scop.            |
| 57. | <i>Fitolaca americana</i> ?                 | 114. | <i>Sanicula europaea</i> L.               |

- |      |                                    |      |                                  |
|------|------------------------------------|------|----------------------------------|
| 115. | <i>Saponaria officinalis</i> L.    | 130. | <i>Thymus</i> sp.                |
| 116. | <i>Scabiosa ohroleuca</i> L.       | 131. | <i>Tragopogon orientalis</i> L.  |
| 117. | <i>Scilla bifolia</i> L.           | 132. | <i>Trifolium pratense</i> L.     |
| 118. | <i>Silene alba</i> Krause          | 133. | <i>Trifolium repens</i> L.       |
| 119. | <i>Solanum dulcamara</i> L.        | 134. | <i>Urtica dioica</i> L.          |
| 120. | <i>Solanum nigrum</i> L.           | 135. | <i>Verbascum banaticum</i> Roch. |
| 121. | <i>Sonchus arvensis</i> L.         | 136. | <i>Verbascum phlomoides</i> L.   |
| 122. | <i>Sorbus domestica</i> L.         | 137. | <i>Verbena officinalis</i> L.    |
| 123. | <i>Stachys recta</i> L.            | 138. | <i>Veronica agrestis</i> L.      |
| 124. | <i>Stellaria media</i> L.          | 139. | <i>Vinca major</i> L.            |
| 125. | <i>Streptopus amplexifolius</i> DC | 140. | <i>Vinca media</i> ?             |
| 126. | <i>Tamus communis</i> L.           | 141. | <i>Viola alba</i> Bess.          |
| 127. | <i>Tanacetum vulgare</i> Schrk.    | 142. | <i>Viola elatior</i> Fries.      |
| 128. | <i>Taraxacum officinale</i> Web.   | 143. | <i>Viola odorata</i> L.          |
| 129. | <i>Teucrium chamaedrys</i> L.      | 144. | <i>Viola sylvastris</i> Lam.     |

### Vegetacija Rajca

1. *Quercetum fraineto-ceris moesiicum*- šuma sladuna u cera
2. *Quercetum mixtum*- mešovita hrastova šuma
3. *Robinetum pseudoacaciae*- antropogena šuma bagrema

### ZAKLJUČAK

Flora i vegetacija ovog područja je prilično degradirana antropogenim uticajem pa se predlaže zabrana eksploatacije radi revitalizacije lokaliteta. Takođe predlažemo da se zaštititi deblo hrasta starog preko 100 godina i nekoliko debila bukve takođe starih oko sto godina.

### LITERATURA:

1. Jovanović, K. 1940: Negotinska Krajina i Ključ, Srpska Krajinska Akademija, Knjiga 29, Beograd
2. Mišić, V. 1981: Šumska vegetacija klisure i kanjona istočne Srbije, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd

## HIRKANSKI JAVOR (*Acer hyrcanum* Fisch. & Mey.) U FLORI CRNE GORE

### HYRCANIC MAPLE (*Acer hyrcanum* Fisch. & Mey.) IN THE FLORA OF MONTENEGRO

Rajko Tripić

Republički zavod za zaštitu Prirode, Podgorica, Crna Gora

#### IZVOD:

U flori Crne Gore registrovana su 3 varijeteta vrste *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. subsp. *intermedium* (Panč.)Bornm. : var. *intermedium*(Panč.)Bornm.; var. *paradoxum* Bornm.& Sint. i var. *neglectum* (Maly)Javorka. Staništa *A. hyrcanum* su najčešće amfiteatralne ili ljevkašte uvale sa karakterističnom i specifičnom mikroklimom. U šumskim zajednicama *Aceri-Carpinetum orientalis* Blečić&Lakušić 1966 i *Ostryo – Quercetum pubescentis*(Ht. 1950)Trinajstić 1974 je najčešće zastupljen. Registrovano je 18 novih lokaliteta za *A. hyrcanum* u Crnoj Gori.

**Ključne reči:** *A. hyrcanum*, varijeteti, ekologija, rasprostranjenje.

#### ABSTRACT:

*In the flora of Montenegro the three varieties of the Acer hyrcanum Fisch.& Mey. subsp. intermedium (Panč.)Bornm. were registered : var. intermedium(Panč.)Bornm.; var. paradoxum Bornm.& Sint. and var. neglectum (Maly)Javorka. The habitats of A. hyrcanum on the area of Montenegro are mostly amphitheatrical or funnel-like walleys with characteristic and specific microclimate. In the forest communities of Aceri-Carpinetum orientalis Blečić& Lakusic 1966 and Ostryo – Quercetum pubescentis(Ht. 1950)Trinajstić 1974 it is mostly presented. 18 the new localities for A. hyrcanum were registered.*

**Key words:** *A. hyrcanum*, varieties, ecology, distribution.

#### UVOD

Prvi nalaz ove vrste kao *Acer italum* Lauth subsp. *hyrcanum* (Fisch.& Mey.)Pax var. *serbicum* Pax, u flori Crne Gore, za Orahovski Hum, navodi S z y s z y l o w i c z (1888: 79). Taj nalaz, kao *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. f. *intermedium* (Panč.)Bornm., potvrđuje R o h l e n a (1942: 122). B e c k (1922: 447) navodi ovaj takson kao *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. var. *paradoxum* Bornm.& Sint. za Dragalj u Krivošijama i Viljuša (verovatno pogrešno transkribovano, treba Vilusi) na hercegovačko-crnogorskoj granici. Taj nalaz potvrđuje R o h l e n a (1942: 122). *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey., navodi R o h l e n a (1942:122) za lokalitete Zakamen u distriktu Piva i Šavnik, a B l e č i ć (1958: tab.1) za lokalitete Borkovići, Čelina i Strana u kanjonu reke Komarnice. F u k a r e k (1967: 63) navodi posebnu vrstu *Acer intermedium* Panč. u šumama hrastova i kukrike oko Nikšića. *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. navodi S t e f a n o v i ć (1979: 1090) za lokalitet Platije u kanjonu Morače a L a k u š i ć & R e d ž i ć (1989: 159) za Plužine.

#### MATERIJAL I METODE RADA

Rad je baziran na literaturnim podacima i podacima naših terenskih istraživanja ovoga prostora (u periodu od 1997 –2002 godine). Za determinaciju vrsta i infraspecijskih taksona koristili smo relevantnu literaturu i herbarske materijale (BEO – Prirodnjački muzej, Beograd; BEOU – Biološki fakultet, Beograd; BEOŠ - Šumarski fakultet, Beograd; SARA – Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Sarajevo). Fitocenološka pripadnost je određena prema "Prodromus biljnih zajednica Crne Gore"(B l e č i ć & L a k u š i ć , 1976), "Prodromus phytocoenosum Jugoslaviae"(Z u p a n č i ć et al, red., 1986) i iz literaturnih izvora, uz konsultacije sa Prof. dr R. Lakušićem (na terenu).



## REZULTATI RADA

U literaturi se navode podaci da *A. hyrcanum* može porasti maksimalno do 12m visine i 30cm debljine (prsni prečnik), a mi smo našli jedno "gorostasno" stablo visine 16m i 111cm prsnog prečnika (Broćanac kod Nikšića) i drugo, visine 12m i prsnog prečnika 66cm (Boriče kod Plužina).

U flori Crne Gore registrovana su 3 varijeteta vrste *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. subsp. *intermedium* (Panč.)Bornm., i to: var. *intermedium* (Panč.)Bornm., mi smo našli jedno jedino stablo na lokalitetu Gradén ispod Orahovskog Huma (redovno fruktificira ali seme vrlo slabo klijavo), zatim var. *paradoxum* Bornm.& Sint., najčešće zastuljen, i var. *neglectum* (Malý)Javorka (sada prvi put registrovan u flori Crne Gore), nešto je ređi i često pomešan sa prethodnim.

**Ekologija:** U flori Crne Gore *Acer hyrcanum* je heliofilna, termofilna i izrazito kalcifilna vrsta, rasprostranjena najčešće u šumskoj vegetaciji kanjona Komarnice, Pive i Morače i na Orjenu tj. Bijeloj Gori, dok je u ostalim područjima Crne Gore vrlo redak i sa vrlo malim brojem jedinki u populaciji. Inače, svugde su njegove populacije male (najčešće 10-20 odraslih, reproduktivno zrelih jedinki) i prostorno su često potpuno međusobno izolovane - tzv. "ostrvske" populacije, što jasno upućuje na njegovu specifičnu ekologiju. Nastanjuje manje-više sve ekspoziције ali ipak češći je na južnim ekspoziциjama gde ponegde gradi relativno znatno brojnije populacije (i do oko 100 jedinki, npr. u širokoj amfiteatralnoj uvali u kanjonu Komarnice kod Dubljevića). Na severnim ekspoziциjama najčešći je na oko 850 m.n.v., ponegde se spušta do 330 m.n.v. (Kanjon Platije), gde je u dubokim i širokim amfiteatralnim uvalama zaštićen od nepovoljnih uticaja, a na pojedinim lokalitetima, dobro zaštićen sa severne i južne strane okolnim brdima, penje se i do 1070 m.n.v. (npr. kod Miljkovca na Pivskoj površi). Na južnim ekspoziциjama najčešći je u visinskom pojasu na oko 950 m.n.v., ponegde se spušta do 670 m.n.v. (Donje Mratinje), a iznad sela Boriče penje se do 1440 m.n.v. Najčešće naseljava deluvijalno - koluvijalna, dobro aerisana zemljišta i to naročito u širokim amfiteatralnim ili levkastim uvalama sa karakterističnom i specifičnom mikroklimom.

**Fitocenološka pripadnost:** *Acer hyrcanum* je u vegetaciji Crne Gore većinom vezan za zajednice reda *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl.(1931 n. nud.)1932, sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. 1954 emend. 1958. Registrovan je, dosta retko, u zajednici *Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić 1950, a u zajednicama *Aceri-Carpinetum orientalis* Blečić & Lakušić 1966 i *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Ht. 1950)Trinajstić 1974, je najčešće zastupljen i nalazi relativno najpovoljnije uslove za život. U zajednicama reda *Fagetalia sylvaticae* Pawl.1928 je vrlo redak i konstatovan je samo u zajednicama *Aceri-Tilietum mixtum* Stefanović 1974 i *Fagetum sylvaticae montenegrinum* subasoc. *seslerietosum* Blečić 1958 (samo 6 stabala).

**Rasprostranjenost:** *A. hyrcanum* je relativno retka vrsta u flori Crne Gore. Uz već poznate lokalitete *A. hyrcanum* u Crnoj Gori, mi smo registrovali još 18 novih lokaliteta (new localities): **Osječnica** kod Grahova (leg. Lakušić, Tripić, Jovović & Adžialahović; det. Lakušić&Tripić), **Grbaja** kod Gusinja (leg. Prašćević; det. Tripić), **Duži, Dubljevići i Rudinice** u kanjonu Komarnice (leg.& det. Tripić), **Miljkovac** kraj kanjona reke Komarnice, **Sinjac, Boriče, G. Unač i Brljevo** kraj kanjona reke Pive (leg.& det. Tripić), **Krstac i D. Mratinje** u kanjonu reke Pive (leg.& det. Tripić), **Timor, Gradine, Bojanje Brdo i M.Omutić** kod Grahova (leg.& det. Tripić), **Broćanac i Trubjela (Gostač)** kod Nikšića (leg.& det. Tripić).

## DISKUSIJA

*Acer hyrcanum* je tercijeno-reliktna vrsta i subendemit Balkanskog poluostrva (ima ga još u M. Aziji, na Krimu, na Kavkazu i severozapadnom delu Irana). Njegova staništa u flori Crne Gore su izrazito refugijalnih karaktera. Mišić (1981) za takva staništa navodi "Jedno od najtipičnijih refugijalnih staništa na čitavom Balkanskom poluostrvu jeste zaklonjena prostrana uvala levkastog, amfiteatralnog oblika. Ovo stanište se najčešće sreće u samim klisurama i kanjonima, ispod visokih okomitih stena, tako da je dvostruko zaklonjeno od ekstremnih uticaja opšte klime". Tava staništa se prema Mišić-u (1981) odlikuju: "povećanom relativnom vlažnošću vazduha; češćom pojavom i dužim zadržavanjem gustih magli koje vlaže zemljište, stelju i biljke; smanjenim kolebanjem temperature vazduha i tla i umanjenim ekstremima temperature; smanjenim delovanjem vetra, mraza i suše; povoljnim delovanjem krečnjačke podloge u smislu očuvanja toplote u jesenjim mesecima ali isto tako i u snabdevanju biljaka karbonatima i formiranju povoljnih osobina zemljišta u celini a posebno njegovog humusa". Prema Lakušić-u (1971) "Manje variranje temperature i vlage u kanjonima u odnosu na ostala staništa imalo je presudan značaj za preživljavanje terciernih populacija tokom diluvijuma te se kanjoni crnogorskih rijeka, a posebno onih koje teku prema jugu, jugoistoku i jugozapadu, mogu smatrati najznačajnijim refugijumima tercijerne flore našeg podneblja". Konstatovali smo da su populacije *Acer hyrcanum* u flori Crne Gore vrlo male, međusobno manje-više izolovane i najčešće vezane za kanjone reka, a van kanjona su znatno ređe i obavezno vezane za specifična, zaklonjena staništa (levkaste uvale). Ovakvo stanje bi se moglo objasniti na sledeći način. Nastupanjem ledenog doba, populacije ove vrste, a takođe i drugih vrsta biljaka, su se postepeno povlačile prema jugu, stalno gubeći manji ili veći dio svoga genofonda usled oštire selekcije, a onda nailaženjem na kanjone reka spuštale su se u njih i tu, u povoljnijim uslovima od okolne sredine, preživlele ledeno doba. Verovatno su populacije ove šumske vrste bile

osetljivije, pa su pretrpivši veće gubitke genofonda znatno izgubile adaptabilnost na promenljivost uslova sredine, tako da su posle ledenog doba mogle da se šire samo na staništa slična onima u kanjonima. Ako tome dodamo da su takva staništa relativno retka i često dosta udaljena jedna od drugih, a to je imalo za posledicu da mali broj semenki, raznošenjem vetrom, padne baš na takva staništa. Znači, nove populacije su se stalno osnivale od malog ili vrlo malog broja jedinki, tzv. “osnivača populacije”, koje su, u svom semenu, donele samo mali dio ukupne genetičke varijabilnosti roditeljske populacije. To je poznati Majerov “Princip osnivača” (Mayr 1942: 237). Tako je, verovatno, upravo to uslovljavalo sve veću vezanost populacija ove šumske vrste baš za takva staništa, a veličinu populacije diktirala je veličina takvog staništa.

## ZAKLJUČAK

U flori Crne Gore registrovana su 3 varijeteta vrste *Acer hyrcanum* Fisch.& Mey. subsp. *intermedium* (Panč.) Bornm., i to: var. *intermedium* (Panč.) Bornm.; var. *paradoxum* Bornm.&Sint. i var. *neglectum* (Maly) Javorka (sada prvi put registrovan u flori Crne Gore). Ova šumska vrsta ima vrlo specifičnu ekologiju, vezana je uglavnom za kanjone reka: Komarnice, Pive i Morače, a van kanjona nešto je češća na pl. Bijeloj Gori, dok je u ostalim područjima Crne Gore retka (svugde su njena staništa veće levkaste uvale). Registrovano je 18 novih lokaliteta za ovu vrstu. Uvidom stanja na terenu njegove populacije su i antropogeno ugrožene pa su potrebne određene mere zaštite ove vrste.

## LITERATURA:

1. Beck, G. V. Mannagetta (1922): *Aceraceae*. Flora Bosne, Hercegovine i bivšeg Sandžaka Novog Pazara 2/10 Glasnik Zem. Muz. 33: 447-448, Sarajevo.
2. Beck, G. & Szyszlowicz, I. (1888): Plante a dre Ign.. Szyszlowicz in itinere per Cernogoram et in Albania Adjacente Anno 1886 Lectae : 79, Cracoviae.
3. Blečić, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. Glasnik Prir. Muz. ( Beograd ), Ser. B (11): Tab. 1, Beograd.
4. Blečić, V. & Lakušić, R. (1976): Prodromus biljnih zajednica Crne Gore. Glasnik Republ. Zav. Zašt. Prir. – Prirod. Muz. (Titograd) 9: 64 – 66, Titograd.
5. Bornmüller, J. (1894): Nachtrag zu Flora Insula Thasos. Österr. Bot. Zeitschr. 44: 126-127, Wien.
6. Bornmüller, J. (1925): Beiträge zur Flora Mazedoniens I. Bot. Jahrb. 59: 453, Verlag von Max Weg, Leipzig.
7. Fukarek, P. (1967): Pančićeva prelazna fela makljena (*Acer intermedium* Panč.) i njoj srodne svojte Južne Evrope. SANU, Posebna izdanja, Knj. CDIII, Odjeljenje Prirod.-matem. nauka, Knj. 36: 63, “Naučno delo”, Beograd.
8. Hayek, A. (1927): *Aceraceae*. Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae. Repert. Spec. Nov. Regni Veg., Beih. 30 (1): 603-604, Verlag Des Repertoriums, Dahlem bei Berlin.
9. Lakušić, R. (1971): Specifičnosti flore crnogorskih kanjona. Glasnik Republ. Zav. Zašt. Prirode – Prirodnj. Muz. (Titograd) 4: 159, Titograd.
10. Lakušić, R. & Redžić, S. (1982): Flora i vegetacija vaskularnih biljaka u refugijalno – reliktnim ekosistemima kanjona rijeke Drine i njenih pritoka. Glasnik CANU, Odjeljenje prirodnih nauka 7: 159, Titograd.
11. Murray, E. (1970): A monograph of the *Aceraceae*. The Pennsylvania State University (thesis): 93-94, Ann Arbor, Michigan.
12. Mišić, V. (1981): Šumska vegetacija klisura i kanjona istočne Srbije: 24 – 25, Institut za biološka istraživanja “ Siniša Stanković”, Beograd.
13. Pančić, J. (1871): Šumsko drveće i šiblje u Srbiji. Glasnik SUD 30: 149, Beograd.
14. Pax, F. (1902): *Aceraceae*. In: A. Engler, Das Pflanzenreich IV, 163, 8: 58-60, Leipzig.
15. Rohlena, J. (1942): *Aceraceae*. Conspectus florae montenegrinae, 20-21, “Preslia”, Praha.
16. Stefanović, V. (1979): Fitocenoza javora i lipa (*Aceri-Tilietum mixtum* Stef. 1974) u nekim kanjonima Dinarida. Drugi kongres ekologija Jugoslavije 2: 1090, Plitvice – Zadar.
17. Tripić, R. (2000): Horološko – ekološka diferencijacija populacija roda *Acer* L. na vertikalnom profilu Durmitora. Poljoprivreda i šumarstvo, Vol. 46 (3 – 4): 136 – 137, Podgorica.
18. Walters, S. M. (1968): *Aceraceae*. In: T. G. Tutin et coll., Flora Europea, Vol. 2: 238-239, Cambridge.

## PLANIRANJE BIOLOŠKO-TEHNIČKIH MERA ZAŠTITE ŠUMA OD POŽARA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

### *PLANING OF BIOTECHNICAL MEASURE OF WOODS FIRE PROTECTION IN TERMS OF ENVIRONMENT PROTECTION*

Goran Dordević, Borivoje Pantović  
MUP R Srbije - OUP Požarevac

#### IZVOD:

Veliki broj šumskih požara koji nanose velike materijalne štete i ugrožavaju životnu sredinu zahteva preduzimanje planskih mera u zaštiti šuma od požara. Jedna od planskih mera su i biološko-tehničke mere zaštite šuma koje imaju za cilj da smanje uslove za nastanak šumskih požara a ujedno ako do požara dođe da se on lakše ugasi a posledice lakše saniraju i kao takve imaju veliku ulogu u zaštiti šuma a samim tim i zaštitu životne sredine.

**Ključne reči: šuma, požar, zaštita, štete**

#### ABSTRACT:

*The big number woods fire who produce lot of material damage and to imperil the environment requirements to undertake plans measure in environment woods at fire. One of plans measure biological and technical measure environment woods who have target decrease condition to begin woods fire and together if became to fire but it lightness to extinguish a fire but result lightness to reclaim and how that have to the big role in the environment woods.*

**Key words: forest, fire, protection, damage**

Posebno važnu ulogu u preventivi zaštite šuma od požara obuhvataju mere biološko-tehničke zaštite. To su mere koje povećavaju samoregulacione odbrambene mehanizme šuma i pomažu da one budu manje ugrožene od požara. To je posebno važno za šume prvog i drugog stepena ugroženosti kao što su četinarske kulture, ali je poželjno ove mere primenjivati i na ostale kulture koje su ugrožene od nastanka požara.

Ove mere realizuju se podizanjem mešovitih šuma, razdvajanjem većih kompleksa na manje celine zaštitnim biološkim i tehničkim prugama, naknadnim probijanjem požarnih barijera, širenjem postojećih proseka, čišćenjem, održavanjem pruga i proseka.

Podizanje mešovitih šuma, kao mera, ima za cilj da se na površinama koje se pošumljavaju izbegne stvaranje šume koja je sastavljena isključivo od jedne vrste drveća koja predstavlja lako zapaljiv gorivi materijal.

Prilikom planiranja podizanja bioloških pruga (barijera) treba voditi računa o sledećem:

- sastavu zemljišta, dubini, plodnosti, klimi, jačini vetrova, ekspoziciji i nadmorskoj visini
- topografiji, odnosno ujednačenosti i neujednačenosti terena
- izboru odgovarajuće vrste drveća, i

- najpovoljnijim uslovima sadnje, odnosno pripremi zemljišta, dubini jama za sadnju, gustini sadnje i međusobnom rastojanju između četinara i lišćara.

Ovo su vrlo važni faktori prilikom podizanja bioloških požarnih barijera jer se samo njihovim pravim izborom može postići planiran cilj, podizanje otporne mešovite šume.

Sadnice lišćara, kao gorivi materijal koji je više otporan na gorenje, služi da u slučaju požara ne dozvoli prelazak vatre na manje otporan gorivi materijal, sadnice četinara.

Postoji više tipova podizanja mešovitih šuma i to: izmešanost lišćara i četinara po površini i grupisana smeša lišćara i četinara.

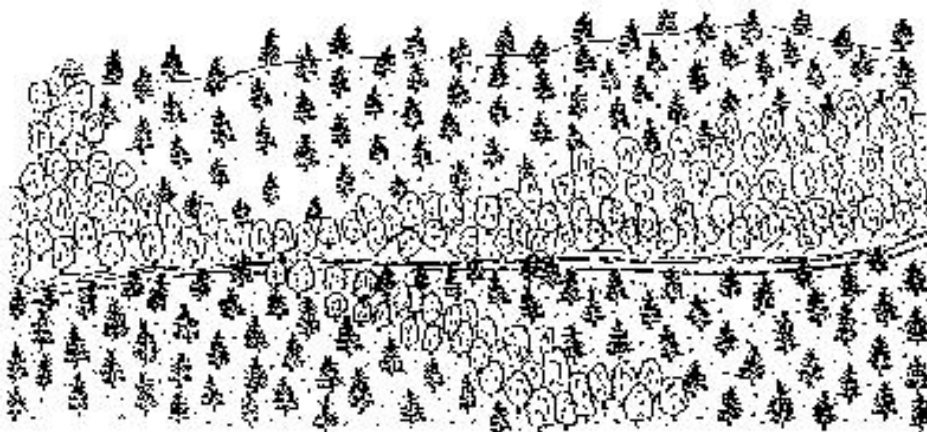
Izmešanost lišćara i četinara po površini primenjuje se gde su bioekološki uslovi relativno ujednačeni. Ovi uslovi se postižu tako što se u svakom redu sade naizmenično sadnice lišćara i četinara, čime se postiže mešovitost redova, ili se naizmenično sade red lišćara, red četinara, što je prikazano na slici 1.

Grupna smeša lišćara i četinara je tip koji se primenjuje na površinama gde vladaju veće razlike u biološkim uslovima staništa. Na tim površinama lišćari i četinari sade se odvojeno, svaka vrsta na odgovarajućem terenu, sl. 2.

Osim podizanja mešovitih šuma, uspešna zaštita od požara može se obezbediti primenom bioloških mera, odnosno podizanjem bioloških barijera na površinama pod četinarima. Namena bioloških požarnih barijera je da zaustave širenje požara do dolaska ljudi koji učestvuju u gašenju, omogućiti prolaz ljudstva i opreme radi formiranja linije odbrane na delu požarnih barijera.



Slika 1: Izmešanost lišćara i četinarara

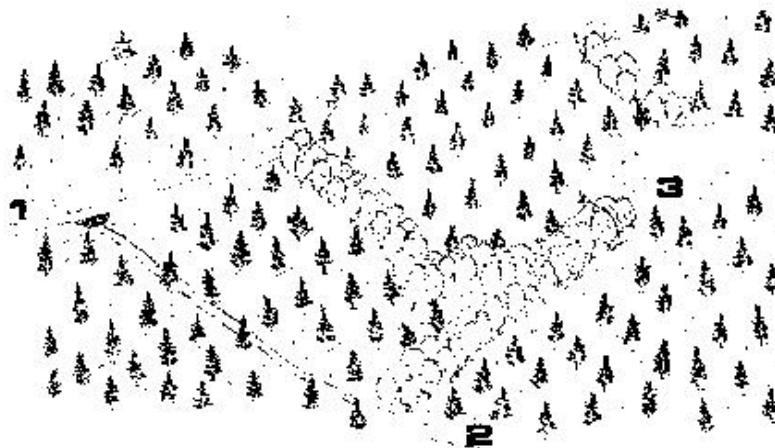


Slika 2: Grupna smeša lišćara i četinarara

U odnosu na podizanje mešovitih šuma, planiranje i izgradnja bioloških barijera zahteva veća angažovanja i poznavanje određenih karakteristika. Izgradnja bioloških požarnih barijera biće efikasna samo onda ako su pri podizanju ispunjeni svi neophodni uslovi kao što su: položaj, pravac pružanja, dužina, širina i konstrukcija požarnih barijera.

Za položaj i lokaciju biološke požarne barijere treba odabrati mesto koje obezbeđuje najbolje suprotstavljanje požaru i zaštitu najvećeg dela ugrožene površine. Pravac pružanja treba da preseca najčešće pravce duvanja vetra najveće jačine pod uglom od  $90^\circ$ . Dužina biološke požarne barijere treba da je što kraća. Ovo se postiže naslanjanjem biološke požarne barijere na već postojeće prirodne ili veštačke prepreke (reke, puteve, grebene), koje treba maksimalno iskoristiti radi skraćivanja bioloških požarnih barijera.

Na slici 3. prikazane su biološke požarne barijere oslonjene na prirodne i veštačke prepreke.



Slika 3: Biološke požarne barijere oslonjene na prirodne i veštačke prepreke: 1 - put, 2 - reka, 3 - čistina

Da bi odgovarale nameni, biološke požarne barijere treba da imaju odgovarajuću širinu, odnosno treba da su u odnosu na visinu stabala u šumi dovoljno široke da razdvajaju odgovarajuće komplekse u šumi.

Pored glavnih bioloških požarnih barijera, radi bolje zaštite mogu se podizati i pomoćne i sporedne požarne barijere.

U tabeli 1. dat je pregled, širina, struktura i površina šuma na kojima se podižu biološke požarne barijere.

Tabela 1. Širina, struktura i površina zona zaštite u zavisnosti od tipa požarne barijere

Tip požarne barijere	Širina	Struktura	Zona zaštite na površini
Glavne	18 m	Šumsko drveće 10 m	U brdsko-planinskom području 80 do 100 ha U ravničarskom području 90 do 110 ha
		žbunje . . . 5 m	
		put . . . 3 m	
Pomoćne	12 m	Šumsko drveće 6 m	U brdsko-planinskom području 20 do 35 ha U ravničarskom području 50 do 70 ha
		žbunje . . . 3 m	
		put . . . 3 m	
Sporedne	6 m	Šumsko drveće 3 m	U brdsko-planinskom području 20 do 35 ha U ravničarskom području 30 do 45 ha
		put . . . 3 m	

Prilikom stvaranja bioloških požarnih barijera treba posebno voditi računa o izboru drveća i žbunja. Pri sadnji drveća posebno treba voditi računa o klimi, staništu, ekspoziciji, kako bi se sadnice uspešno razvijale i imale zaštitnu ulogu.

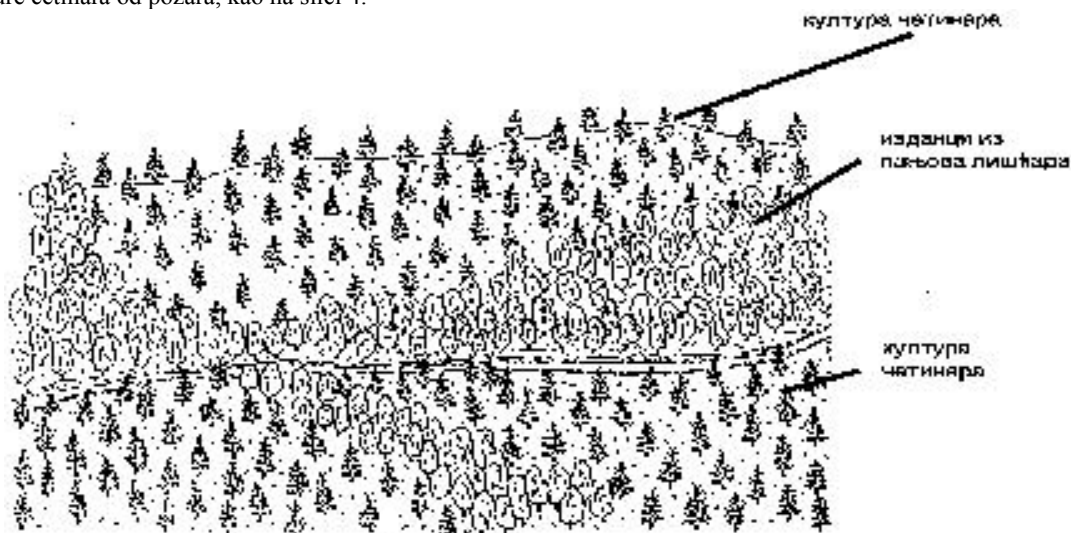
Za izgradnju bioloških požarnih barijera najčešće se upotrebljavaju sledeće vrste lišćarskog drveća i žbunja:

**a) Acer spp** (klen, mleč, žešlja, javorac, pajavac, maklen), Aesculus hippocastamum (divlji kesten), Alnus glutinosa (crna jova), A. Incana (bela jova), Ailantnus glandulosa D. (kiselo drvo), Betula verucosa E. (obična breza).

**b) Žbunje** - Daphne mezereum L. (lovor), Lonicera spp (pasje grožđe), Sambucus nigra i recemosa (bela i crvena zova).

Za razliku od pošumljavanja na površinama gde se četinari podižu posle seče lišćarskog drveća, formiranje bioloških požarnih barijera je znatno jednostavnije.

Zahvaljujući velikoj regeneracijskoj sposobnosti posećenog lišćarskog drveća, već u toku prve vegetacije iz panjeva se razvijaju izdanci. Zato na linijama gde se planira podizanje biološki požarnih barijera izdanci treba da se ostave jer na tim površinama već druge godine formiraju se guste i snažne požarne barijere, koje će efikasno štititi kulture četinarara od požara, kao na slici 4.



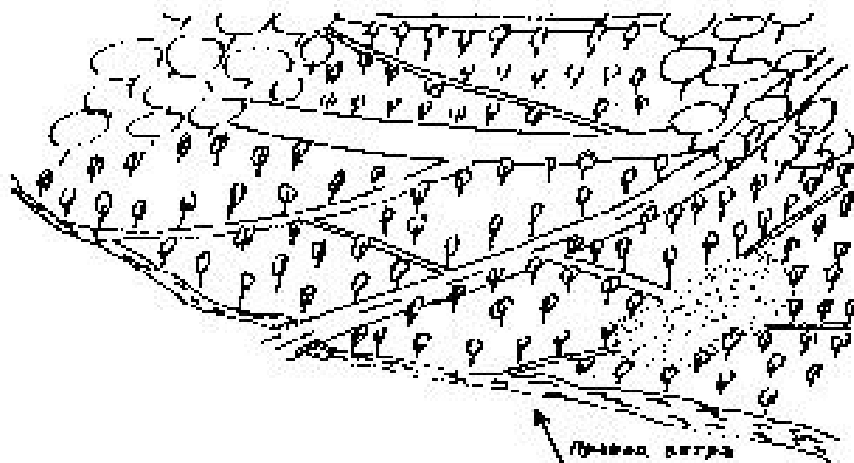
Slika 4: Biološke požarne barijere u kulturi četinarara, sa formiranim izdancima iz panjeva lišćara, širina 12 m

Naknadno probijanje požarnih barijera vrši se na površinama i kulturama gde ranije požarne barijere nisu radene, a postoji opasnost od nastanka i širenja požara. Podizanju naknadnih požarnih barijera treba pristupiti planski i pri tome voditi računa o sledećem:

- Stanju i mogućnostima da se maksimalno iskoriste postojeći uređeni proseci, koje uz manje adaptacije treba prilagoditi funkciji zaštite od požara;

- Mogućnosti da se maksimalno iskoristi svaka postojeća prirodna ili veštačka prepreka (reka, potok, jaruga, gola kosa, veće grupe lišćarskog drveća, čistine, putevi, veštačke akumulacije), koja može biti u funkciji zaštite od požara, a ujedno smanjiti dužinu požarnih barijera koje treba naknadno podizati.

U prvoj fazi da se seča obavi na polovini planirane širine, a da se druga polovina seče predvidi ako nastane požar, pa je potrebno proširenje požarnih barijera, slika 5.



Slika 5: Model naknadnog probijanja požarnih barijera

Na požarnim barijerama u toku određenog perioda razvija se trava i žbunasta vegetacija, koja se u periodu sa manje padavina suši i može biti prenosilac požara, pa je vremenom treba uklanjati.

Uklanjanje i čišćenje vrši se posle otapanja snega, a po potrebi može i kasnije u julu ili avgustu, kada najveći broj travnatih vrsta završava vegetaciju i suši se. Uklanjanje se može vršiti ručno, što je sporije i teže, a može i prskanjem raznim herbicidima u toku razvojnog perioda biljaka. U zavisnosti od uslova terena prskanje se obavlja traktorskom prskalicom ili leđnim i motornim prskalicama.

Da bi se smanjila potreba za formiranjem novih požarnih barijera, tamo gde je to moguće, vrši se uređenje i proširenje već postojećih preseka, koje treba prilagoditi funkciji sprečavanja širenja požara. Zato na površinama gde uslovi dozvoljavaju, treba izvršiti reviziju postojećih preseka u pogledu broja, pravca pružanja, širine, i oceniti da li oni uz određene korekcije mogu odgovarati namenjenoj funkciji.

Posebno ugrožene kulture od nastanka, a pogotovo od širenja požara su mlade kulture četinarara, gde je najveća opasnost da prizemni požari na takvim površinama prerastu u visoke požare i unište celokupno zasadenu površinu. Zato takve kulture treba podizati u manjim celinama, a posebno izrađivati požarne prepreke da bi se eventualno prizemni požar zaustavio.

## ZAKLJUČAK

Može se konstatovati da sve biološko -tehničke mere zaštite imaju za cilj prostorno uređenje šuma, kako bi se stvorili uslovi koji će otežati širenje nastalog požara, kao i omogućiti uslove da se nastali požar uspešno ugasi. Zato je vrlo važno prilikom planiranja podizanja šuma predvideti i ove mere koje će zaštitu šuma podići na viši nivo i sprečiti nastanak šumskih požara u funkciji manjeg broja šumskih požara i zaštititi životne sredine.

## LITERATURA:

1. Vasić Milomir: Šumski požari, 1996, 86 strana, JP "Srbija šume", Beograd
2. Grupa autora: Zaštita šuma od požara, 1991, 238 strana.

## ANALIZA TEMPERATURE VAZDUHA NA PODRUČJU TIMOČKOG REGIONA SA ASPEKTA UGROŽENOSTI ŠUMA OD POŽARA

### *AN ANALYSIS OF AIR TEMPERATURE IN TIMOK REGION FROM THE ASPEKT OF FIRE-ENDANGERED FORESTS*

Stanimir Živanović  
MUP R Srbije-OUP Negotin

#### IZVOD:

Složen šumski ekosistem predstavlja značajnu prirodnu tvorevinu i ima višestruku ulogu i uticaj na mnoge važne funkcije društva kao celine. Pojava i razvoj šumskih požara u velikoj meri je uticala oblikovanju sadašnjeg vegetativnog stanja na našim prostorima.

U radu je data analiza temperature vazduha uticajna na ugroženost šuma od požara na području Timočkog regiona.

**Ključne reči: šuma,požar,temperatura vazduha**

#### ABSTRACT:

*Complex forest eco system represent an important natural creation with varioust and influences on many vital functions of society as whole. Occurrence and expansion of forest fires has greatly influenced the shaping of present vegetative situation in this region.*

*In this work we have presented an analysis of air temperature which influences fire - endangered forests in Timok region.*

**Key words: forest, fire, air temperature**

#### UVOD

Godinama unazad vatrena stihija uništava nepovratno generacijama sticana dobra kao i trajna prirodna bogatstva. Pričinjena materijalna šteta je ogromna često i nemerljive vrednosti. Požarom potpuno uništeni ili oštećeni objekti i instalacije mogu se u određenom vremenskom periodu sanirati, međutim, uništena prirodna dobra sa određenim vrstama flore i faune nenadoknadiv su gubitak za ovu zajednicu a time i celo čovečanstvo. Nepotrebno je ukazivati na značaj šuma i štetnim uticajima nastalih šumskih požara koji uslovljavaju nesagledive globalne i lokalne ekološke posledice i ogromne materijalne štete.

Nakon požara, sredina se menja i vrste su prinudjene da se prilagode novo stvorenim uslovima svoga prebivališta. Neke vrste u zonama oštećenih požarom pojavice se tek posle požara, pojedine, koje su postojale pre požara, razvici se u skladu sa novim uslovima, a neke isčeznuti nakon požara.

Timočki region je obilat interesantnim specifičnim vrstama flore. Ovde srećemo pondska - kaspjski element flore koji je nastao stapanjem uticaja iz Kaspjske doline i uticaja nekadašnjeg Panonskog mora koje je tu postojalo.

Klima sa svojim elementima zauzima značajno mesto na ugroženost šuma od požara na području Timočkog regiona.

#### POLOŽAJ I GEOGRAFSKE OSOBENOSTI

Timočki region čini geografski prostor severoistočne Srbije sa opštinama koje pripadaju Zaječarskom i Borskom okrugu.

Analizirajući orografske karakteristike uočava se da je zemljište pretežno brdovito i planinsko sa izraženim ravničarskim celinama (Krajina kod Negotina, Ključ kod Kladova) i kotlinama (Knjaževačka, Zaječarska, Sokobanjska i Crnorečka kotlina). Sve ove kotline su deo Vlaško - pontijskog bazena kroz koje su obrazovane rečne mreže a u osnovi čine spoljašnji pojas Karpato - balkanida u Istočnoj Srbiji. Visinska razlika reljefa je velika i kreće se od 35 m n.v. (kod Radujevca) do 1978 m n.v. (Golemi kamen ispod Midžora).

Šumovitost područja timočkih šuma 2002. godine iznosila je 2477,76 km<sup>2</sup> ili 34,75% površine teritorije (ukupna površina regiona 7 131 km<sup>2</sup>), pri čemu na jednog stanovnika otpada 0,87 ha šume. Ovaj statistički podatak je zadovoljavajući ukoliko se zna da evropski standardi zahtevaju po stanovniku minimum 0,33 ha šume.

Tabela 1. Zastupljenost vrsta drveća na području Timočkog regiona

vrsta drveća	kategorija vlasništva šuma	Površina ha	%
čiste sastojine lišćara	Državne šume	55 135	22,25
	Privatne šume	76 702	30,96
	svega lišćari	131 837	53,21
čiste sastojine četinarara	Državne šume	5560	2,25
	Privatne šume	973	0,39
	svega četinari	6533	2,64
mešovite sastojine lišćara	Državne šume	35 685	14,40
	Privatne šume	73 582	29,70
	svega mešoviti lišćari	109 267	44,10
mešovite sastojine četinarara	Državne šume	137	0,0553
	Privatne šume	1	0,0004
	svega mešoviti četinari	138	0,0557
mešovite sastojine lišćara-četinarara	Državne šume	0	0,00
	Privatne šume	1	0,0004
	svega mešoviti lišč-četin	1	0,0004
ukupno lišćara četinarara	Državne šume	96 517	38,95
	Privatne šume	151 259	61,05
	ukupna površina šuma	247 776	100,00

## ANALIZA TEMPERATURE VAZDUHA TIMOČKOG REGIONA

Zaštita šuma od požara zahteva poznavanje tipova biljnog pokrivača (osobine i vrsta goriva), a takodje i kad i kako se mogu očekivati požari. Akumulacija biljnih prekrivača u direktnoj je povezanosti i uzajamnosti sa klimatskim parametrima. Klimatski elementi imaju dominantan uticaj na mogućnost nastanka, širenja i gašenja šumskih požara.

Mnogi pokazatelji ukazuju da Timočki region predstavlja jedan od najkontinentalnijih krajeva Srbije. Sama klima ovog prostora je određena njenim položajem, udaljenošću od mora i reljefom. U najnižim delovima Negotinske krajine, kao i pored Dunava i Timoka, izražena je stepsko - kontinentalna klima. Sa porastom nadmorske visine utvrđuju se karakteristike kontinentalne klime. Kontinentalnost podneblja se ogleda u ekstremnim vrednostima temperature. Tokom zimskih meseci, temperature vazduha se više i od 10 dana može da zadrži ispod - 10 °C. Mala količina padavina, uz visoke letnje i niske zimske temperature vazduha, daje ovom prostoru karakter stepsko - kontinentalne klime. Iz mesečnih indeksa suša čiji su brojevi pokazatelji manji ili blizu 20 utvrđuje se da se radi o suvoj lokalnoj klimi.

Tabela 2: Mesečni i godišnji indeksi suša za Negotin

god	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	God
1990	12	24	10	37	19	7	4	14,5	6	26	5,4	200	21,7
1991	12,5	103	66,5	29,6	32	29,7	40,8	25,6	0,9	22,4	48	32,7	32,4
1992	9,5	6,6	2,4	34,4	16,4	30	7	0,1	2,4	29	17	82,8	16,5
1993	28,7	7,2	60,2	14,5	19,3	9,8	1,1	11,7	27	10,4	143	53,8	22,1
1994	38,7	24,2	2	36,2	17,7	19	24	7,5	13,6	43,7	20	70,5	23,2
1995	95	12,6	22,5	21,6	26	54	17,8	10,6	29	3	16	182	30,7
1996	99	78,8	88,5	11,2	23,8	1	0,8	13	49	3,3	49	139	29
1997	49,7	10,5	35,8	35,8	10	21	23,7	28	7,2	40,9	12	107	26,9
1998	100,4	15	3,7	60,5	29,5	12	14,8	11,6	56,5	36,9	67	20	29,5
1999	31,7	9	14,7	35	19,9	34,5	31,8	2,5	13,5	33,8	85	78,6	29,4

Ispitivani vremenski period karakteriše se приметnim promenama klimatskih parametara u toku godine. Analizom izmerenih vrednosti temperature vazduha u periodu 1990-2000 godina utvrđuje se produžavanje letnjeg sušnog perioda kao i promene u ostalim periodima godine. Na osnovu podataka izvršenih merenja na meteorološkim stanicama detaljno su izučene promene, koje su očigledne. Posebno je karakterističan period februar - mart kako po temperaturama vazduha, a tako i po količinama padavina. Temperature vazduha iskazuju trend porasta dok su količine padavina u izrazito opadajućem nizu što ukazuje na sušnost navedenog perioda. Nastale klimatske promene izazivaju i biološke promene na biljnom svetu (ranije olistavanje i cvetanje). Niska relativna vlažnost sa visokim temperaturama vazduha utiče na povećanje transpiracionog koeficijenta i smanjenja intenziteta asimilacije biljaka.



Tabela3: Mesečne i godišnje sume padavina za različite periode (mm/m<sup>2</sup>)

Stanica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Go d
Negotin									34				
1931-1960	53	51	52	60	63	85	42	32	46,2	75	83	68	718
1990-2000	38,6	23,8	34,7	55,7	47,4	52,5	47,7	30,8		41,0	50,0	77,7	546
Zaječar													
1931-1960	43	43	35	56	69	78	51	47	34	60	66	59	641
1990-2000	35,0	38,8	43,8	52,0	65,5	67,5	58,1	38,4	44,5	39,3	52,2	50,9	586
Bor													
1931-1960	61	53	47	59	77	65	59	44	40	53	92	56	706
1990-2000	32,8	24,5	37,3	52,5	46,8	42,6	46,2	31,3	48,7	46,7	49,5	56,9	515

Tabela 4 :Pregled srednjih temperatura vazduha Negotina za različite periode

Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sred.
1931-1960	-1,7	0,7	5,3	12,0	17,3	21,0	23,4	22,7	18,3	11,8	5,7	0,8	11,6
1960-1980	-1,7	1,1	5,4	11,7	16,9	20,3	21,7	21,0	16,7	10,9	6,3	1,2	11,0
1990-1999	0,4	2,5	6,6	11,0	17,3	21,5	23,4	22,9	17,1	11,7	5,0	0,2	11,7

Tabela 5: Srednje temperature vazduha u različitim periodima

Stanica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	God
Negotin													
1931-1960	-1,7	0,7	5,3	12,0	17,3	21,0	23,4	22,7	18,3	11,8	5,7	0,8	11,6
1990-2000	0,3	2,7	6,7	12,2	17,4	21,6	23,4	23,0	17,1	11,7	5,3	0,5	11,8
Zaječar													
1931-1960	-1,3	1,1	4,0	11,2	15,9	19,9	21,9	21,6	17,0	10,5	5,7	1,3	10,5
1990-2000	-0,8	1,3	5,4	11,2	16,3	19,7	21,4	20,8	16,3	10,4	4,7	0,7	10,6
Bor													
1931-1960	-1,4	1,16	3,1	10,3	15,6	19,3	21,8	21,2	17,2	10,5	4,0	1,4	10,2
1990-2000	-0,4		4,93	10,6	15,8	19,7	21,7	21,8	15,9	10,4	4,1	0,27	10,5

Vremenski period sa srednjim temperaturama vazduha iznad 10 °C, kada je u šumi moguća pojava požara, čini požarni period. Period 1-4 meseci je kratka sezona požara a 5-12 meseci je duga sezona požara. Analizirajući brojčane podatke utvrđuje se pojava srednjih dnevnih temperatura od 10<sup>0</sup> C i u mesecima februaru i martu što dovodi do zaključka da je duži požarni period. Primera radi, za poslednju deceniju prošlog veka za područje Negotina period trajanja sa srednjim dnevnim temperatura vazduha iznad 10 °C je 209 dana u odnosu na ranije istraživani period 1931-1960.god. kada je dati period 199 dana. Produžavanje požarnog perioda se utvrđuje i u ostalim mestima Timočkog regiona. Ukoliko je požarni period duži ugroženost šuma je veća. Temperatura vazduha je u tesnoj vezi sa relativnom vlagom vazduha. U toku dana dolazi do promene relativne vlažnosti i temperature vazduha. Na istraživanom prostoru relativna vlažnost od 70 do 75% je pokazatelj suvog vremena. U tabeli 6 prikazana je srednja mesečna i godišnja relativna vlažnost na području Negotina za različite periode. Analizirajući prikazane podatke utvrđuje se sniženje srednje relativne vlažnosti kontinuirano po svim mesecima a da su izrazita odstupanja izražena u mesecima mart i februar.

Tabela 6: Srednja mesečna i godišnja vlažnost vazduha na području Negotina

Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god.
1948-1962	82	78	75	68	68	65	62	62	66	77	84	84	73
1990-1999	81	73	67	66	66	64	60	60	68	75	80	84	70

## ZAKLJUČAK

Izmenjeni klimatski elementi usloveli su produženje požarnog perioda na području Timočkog regiona. Dugotrajni sušni periodi, praćeni visokim temperaturama i tropskim vrućinama stvaraju uslove pogodne za nastanak i razvoj požara. U datim uslovima otežano je i gašenje požara koje iziskuje veće angažovanje ljudstva, opreme i sredstava za gašenje požara.

Temperatura vazduha kao i drugi klimatski parametri i lokalni uslovi (ekspozicija terena, prisustvo vegetacije, geografska širina i dr.) utiču na pojavu požara u šumi. Poznavanje, praćenje i analiza klimatskih parametara omogućava i iziskuje potrebu izrade odgovarajućih procena ugroženosti šuma od požara.

Značajno mesto na zaštiti i unapredjenju šuma zauzima i izmena ciljeva gazdovanja. Smanjenje obima seća, nega i održavanje postojećeg šumskog fonda kao i nova pošumljavanja na neproduktivnoj i obešumljenoj zemlji svakako bi obezbedila trajnost i dobrobit sadašnjih i budućih generacija.

## LITERATURA:

1. Mihajlović I. Šumarstvo Timočke krajine od 1833. do 1979. godine, Zaječar 1979.
2. Milosavljević M. Klimatologija, Naučna knjiga Beograd, 1980.
3. Podaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda Beograd,
4. Podaci Republičkog zavoda za statistiku Beograd,
5. Vasić M. Zaštita šuma od požara, Nolit BG, 1984.
6. Živanović S. Stepanović M. Šumski požari kao oblik ugrožavanja životne sredine, 6. naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova str. 231-233, Negotin, 1998.
7. Živanović S. Klimat kao parametar požarne ugroženosti šuma na području istočne Srbije, Novi Sad 2000, Zbornik radova 83-88.
8. Živanović S. Temperatura vazduha kao klimatski element uticajan na određivanje ugroženosti šuma od požara na području istočne Srbije, Novi Sad 2002, zbornik radova 97-100.

# STANJE I PERSPEKTIVE ZAŠTITE PRIRODE U REGIJI STARA RAŠKA

## STATE AND PERSPECTIVES OF NATURE'S CONSERVATION IN THE OLD RASKA REGION

Snežana Đurđić  
Geografski Fakultet, Beograd

### IZVOD:

Teritorija jugozapadne Srbije koja u regionalnom kontekstu pripada istorijskoj, ali i morfološkoj celini poznatoj pod imenom Stara Raška, predstavlja autentičnu, neporemećenu i očuvanu, po kompleksnim i raznovrsnim prirodnim vrednostima, oblast naše države. Određene prirodne vrednosti ove regije zbog svojih unikatnih i reprezentativnih karakteristika nalaze se pod određenim vidom zakonskog, zaštitnog statusa. I pored toga, neophodno je nastaviti rad na kontinuiranoj zaštiti već proglašanih prirodnih dobara, kao što bi u perspektivi, određene prirodne vrednosti tek trebalo uvrstiti pod status zakonske zaštite. Ovim radom biće analizirano trenutno stanje zaštićene prirodne baštine Stare Raške, kao i ono koje bi iniciralo dalje unapređenje i afirmaciju biodiverzitetnih i geodiverzitetnih osobenosti ovog prostora.

**Ključne reči:** Stara Raška, zaštićena prirodna dobra, biodiverzitet, geodiverzitet, perspektiva zaštite.

### ABSTRACT:

*The southwestern territory of Serbia, which in regional context belongs to historical, but also and morphological area known as Old Raska, is an authentic, not disturbed and well preserved by complex and various natural values, part of our country. Some of natural values of this region, because of their unique and represented features, are protected by law. Besides that, it is necessary to continue work on the permanent process of protection already protected natural assets, as well as in perspective it should be take new activities on protection by law. By this paper it will be analyzed recent state of protected natural assets in Old Raska region, as those activities, which can initiate further improvement and affirmation of biodiversity and geodiversity features of this area.*

**Key words:** The Old Raska region, protected natural assets, biodiversity, geodiversity, perspective of conservation.

### UVOD

U uslovima konstantnog i sve više sveobuhvatnog uticaja čoveka na izmenu autohtonog prirodnog okruženja, prirodne znamenitosti su skoro po pravilu ugrožene, a u ne retkom broju slučajeva i bespovratno oštećene na načine koji su obezvređili njihova suštinska svojstva na osnovu kojih ih smatramo retkim, endemičnim, autentičnim, reprezentativnim, atraktivnim, ili pak raznolikim. Sveukupnost prirodnih pojava doprinosi opštoj raznovrsnosti bioloških, geografskih i predeonih karakteristika nekog prostora, koja daje njegovu neponovljivu i autentičnu sliku u odnosu na neposredno, ali i znatno udaljenije okruženje. Savremene civilizacijske aktivnosti, postupci i mere koje vode ka zaštiti prirodnih vrednosti, preduzimaju se sa ciljem ostvarivanja, održavanja i unapređenja ekoloških, naučno-edukativnih, etičko-kulturnih, rekreativno-turističkih i ekonomskih funkcija koje su svojstvene prirodnom dobru. Zaštita prirode ne sme biti neusmerena, ishitrena, nestručno rukovođena aktivnost, jer u suprotnom ona može ostaviti negativne posledice na prirodno okruženje. Iz tih razloga, zaštita prirode je i zakonski podržana aktivnost (na teritoriji Srbije ona je postulirana još uvek važećim Zakonom o zaštiti životne sredine iz 1991. godine), kao što je istovremeno i institucionalno ekspertski rukovođena (u našim uslovima od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije).

Ovim radom biće analizirani prirodni potencijali regije Stara Raška koji se mogu posmatrati kao prirodne retkosti koje će zahvaljujući stručnom i naučnom vrednovanju, dijagnozi stanja u kojem se trenutno nalaze, na osnovu njega postavljenim adekvatnim merama zaštite kao i njihovom implementacijom kroz proces starateljstva ili upravljanja, predstavljati stabilnu, ekološku osnovu za buduću, komplementaran, održivi razvoj ove regije.

## OSNOVNE KARAKTERISTIKE BIODIVERZITETA I GEODIVERZITETA STARE RAŠKE

Prostrana teritorija poznata pod toponimom Stara Raška, smeštena je jednim delom na jugozapadu Srbije gde obuhvata prostore opština Novog Pazara, Sjenice, Tutina, Nove Varoši, Prijepolja i Priboja. Morfološki posmatrano, radi se o složenoj kompoziciji brda, površi i kotlina dinarskog pravca prostiranja (severozapad-jugoistok) nastalih kao posledica dugotrajne tektonike i erozivnih procesa. Izrazita diseciranost reljefa u stenama različite starosti, sastava i otpornosti, odražava se u markantnim klisurastim dolinama Mileševke, Uvca i Lima, prostranom Peštarskom i manjem Koštam polju, najvećem pećinskom sistemu na teritoriji Srbije i Crne Gore - Ušačkom pećinskom sistemu (dužine 6,3 km) usečenom u krečnjačkoj podlozi, kao i obodnim planinama kao što su Pobjenik, Zlatar, Jadovnik, Ozren, Giljeva itd.

Specifična morfologija, subalpske klimatske karakteristike (dominantno orografski uslovljene), bogatstvo u vodnim snagama, kao i pedološka mozaičnost, predstavljali su glavne uzročnike koji su doveli do formiranja specifičnih uslova staništa za raznovrsne florističke, vegetacijske i faunističke predstavnike i zajednice, koji pored tipičnih karakteristika za planinske i visokoplaninske predele imaju unikatne i neponovljive osobenosti zbog kojih i zavređuju poseban tretman zaštite i negovanja.

Teritorija Stare Raške prema karti potencijalne klimatogene vegetacije SR Jugoslavije (Stevanović, Jovanović, Lakušić, 1995) pripada prostoru na kojem najveću zastupljenost imaju termofilne sladunovo-cerove šume (*Quercetum frainetto-cerris*) u dolinama Lima, Uvca, Vape..., dok su predeli koji se uzdižu ka visoravanima i planinama pod pokrivačem mezofilnih listopadnih bukovih i grabovih šuma (*Ostryo-Fagenion moesiaca*). Na njihovim najvišim vrhovima dominira vegetacija četinarskih smrčevih šuma i planinskih rudina. Prema Matvejevu i Simonovoj (1999) na analiziranom prostoru se izdvajaju i evropske četinarske šume borealnog tipa u kojima dominiraju sastojine mešovitih smčevo-jelovih šuma na silikatima i krečnjacima, kao i šume belog bora i smrče. Prema istim autorima, vertikalnu zonalnost rasporeda vegetacije Zlatara (1.625 m), Giljeve (1.617 m) ili Jadovnika (1.734 m) karakteriše i predeo evropskih visokoplaninskih pašnjaka i kamenjara koji se prostire iznad šumske granice sa karakterističnim žbunastim zajednicama planinske kleke i borovnice (*Vaccinio-Juniperetum sibiricae*), zajednicama bora krivulja (*Pinion mugii*) ili travnim formacijama visokih zeleni. Tako primera radi, prema Nikoliću (1997), pašnjački prostor sa livadama zahvata oko dve trećine površine Peštarske visoravni (ukupne površine 1.300 km<sup>2</sup>) i on je u prošlosti predstavljao glavni resurs sa razvoj stočarske privrede, čiju bi trajnost i stabilnost trebalo održavati i unapređivati kako bi u buduću ova tradicionalna poljoprivredna aktivnost bila sinonim prepoznatljivosti Peštera.

Vegetacijskom diverzitetu Stare Raške svojstveno je i bogato faunističko nasleđe. Pored karakterističnih vrsta koje su Matvejev i Simonova (1999) opisali za staništa četinarskih borealnih šuma, kao i visokoplaninskih pašnjaka (od vodozemaca i gmizavaca – krastava žaba, šarka, živorodni gušter, sisara – divokoze, lisice, vukovi, divlje svinje itd.), posebnu faunističku odliku teritoriji Stare Raške daje raznovrsnost staništa ptica. Prema metodologiji izdvajanja područja od posebnog nacionalnog i međunarodnog interesa za očuvanje diverziteta ptica koju su razradili Puzović i Grubač (1998), kao markantna područja sa ovog prostora izdvojeni su: kanjon Lima sa lokalitetima (Jadovnik, kanjon Lima, Ozren planina, kanjon Dubočice), Sjeničko-peštarska visoravan (Karajukića bunari, Mač Brod na Vapi, Giljeva, klisura Crvsko), Kamen gora i Uvac – Mileševka (klisura Mileševke, klisura Uvca, planine Zlatar i Javor). Refugijalni karakter klisurastih i kanjonskih staništa, predstavlja retkim i ugroženim vrstama ptica pogodna staništa u kojima će one moći da ostvare potrebe za ishranom, gradnjom i očuvanjem gnezdilišta i ostvarivanjem redovne reprodukcije. Klisure Uvca i Mileševke su pored klisure Trešnjice, jedina staništa retke vrste lešinara – beloglavog supa (*Gyps fulvus*). Posle akcija trovanja i ubijanja posle II svetskog rata, njihov areal rasprostranjenja sveden je na navedene lokalitete, u kojima je prema Grubaču (1998) registrovano 23-25 gnezdećih parova sa mladuncima (klisura Uvca) i 13-14 gnezdećih parova sa mladuncima u klisuri Mileševke. Na održanju stabilnosti, zaštititi i unapređenju njihovih staništa preduzet je niz konkretnih mera koje su pored zakonske zaštite (Uredba o zaštiti prirodnih retkosti iz 1993. godine, Zakon o lovu – 1993. god.) podvrgnute i konkretnim akcijama zaštite staništa, izgradnjom hranilišta i sl.

Raznovrsnost geografskih osobenosti nekog prostora predmet je integralne zaštite prirode koja se i u našoj zakonskoj i praktičnoj zaštitarskoj aktivnosti ostvaruje ravnopravno sa zaštitom biodiverziteta. Već je naglašena specifična morfološka diseciranost reljefa Stare Raške u kojoj po svojoj površini i centralnom položaju dominira markantna Peštarska visoravan (na 1.150 m nadmorske visine), oivičena dinarskim planinama (Zlatar, Jadovnik, Ozren, ...). Dominantnost krečnjačkog sastava uslovlila je specifičnu hidrografiju (površinsku oskudicu u vodi, ali bogatstvo u kraškom podzemlju), kao i specifičnu morfologiju nastalu radom kraške erozije (površinsku i podzemnu). Kao što će se videti u narednim redovima, određen broj objekata i pojava geodiverzitetne vrednosti, na osnovu Zakona o zaštiti životne sredine Srbije nalazi se u statusu zaštićenog prirodnog dobra, ali bi listu i stvarnu zaštitu ovih pojava i objekata u bliskoj budućnosti tek trebalo proširiti.

## ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA NA TERITORIJI STARE RAŠKE

U skladu sa pojmom zaštićenog prirodnog dobra koje je definisano Zakonom o zaštiti životne sredine Srbije (Sl. glasnik RS br. 66/91), i koje podrazumeva „očuvani deo prirode posebnih prirodnih vrednosti i odlika zbog kojih ima trajan ekološki, naučni, kulturni, obrazovni, zdravstveno-rekreativni, turistički i drugi značaj i kao dobro od opšteg interesa uživa posebnu zaštitu”, sva na ekspertskim osnovama vrednovana prirodna dobra uživaju status i tretman koji omogućava njihovu kontrolisanu i usmerenu zaštitu i razvoj, kako bi se njihove imanentne vrednosti sačuvala i unapredile i za buduće generacije. U zavisnosti od stepena složenosti kompleksa vrednosti i pristupa zaštite, Zakonom su definisane sledeće vrste zaštićenih prirodnih dobara: nacionalni park, park prirode, predeo izuzetnih prirodnih odlika, rezervat prirode, specijalni rezervat prirode, spomenik prirode i prirodne retkosti. Takođe, trebalo bi izvršiti i njihovu kategorizaciju, odnosno rangirati prirodna dobra prema stepenu značajnosti za zaštitu (kao prirodna dobra od izuzetnog i velikog značaja ili kao značajna prirodna dobra), kao što bi nacionalnu kategorizaciju trebalo usaglasiti i sa međunarodnom koju je preporučila Međunarodna unija za zaštitu prirode (IUCN). Sticanje statusa zaštićenog prirodnog dobra nije jednom za sva vremena utvrđena karakteristika, već je to dinamična kategorija koja se u zavisnosti od stepena ugroženosti, poštovanja i primene režima upravljanja prirodnim dobrom može i mora redovno podvrgavati reviziji i proveriti stanja u kojem se prirodno dobro nalazi. Istovremeno sa tim postupcima, neophodno je vršiti i permanentno praćenje stanja u kojem se nalaze i ona prirodna dobra koja su prethodno već bila podvrgnuta reviziji, kao što je i naučno dijagnostikovanje stanja potencijalno zaštićenih dobara konstantno neophodan postupak.

U Tabeli 1 prikazan je pregled, zaključno sa 1998. godinom, zaštićenih prirodnih dobara koja se nalaze na teritoriji regije Stara Raška. Kao što se može zaključiti iz tabele, do sada Zakonom zaštićena prirodna dobra u ovoj regiji izdvojena su na osnovu raznovrsnih specifičnosti i kompleksa vrednosti, kao i to da do danas nije izvršena revizija njihovog statusa (sem u slučaju specijalnog rezervata prirode *Klisura reke Uvac*), kao ni detaljna međunarodna i nacionalna kategorizacija.

Kao park prirode, odnosno po zakonskoj definiciji „područje dobro očuvanih prirodnih svojstava voda, vazduha i zemljišta, preovlađujućih prirodnih ekosistema i bez većih degradacionih promena predeonog lika koje u celini predstavlja značajan deo očuvane prirode i zdrave životne sredine” (Zakon o zaštiti životne sredine RS), još 1976. godine izdvojena je i zaštićena klisurasta dolina reke Mileševke desne pritoke Lima, usečena između Zlatara i Jadovnika, kao stanište reliktnih flore i vegetacije i retke vrste beloglavog supa. Klisura Mileševke pripada jednom od refugijuma za reliktnu biljnu zajednicu koje je Matović (1992) izdvojio kao:

- a) polidominantne: *Erico-Piceetum omorikae mixtum* (Matović 1983), *Fago-Castanetum sativae mixtum* (Matović 1986) i *Ostryo-Pineto-Carpinetu orientalis mixtum* (Matović 1989),
- b) Osiramašene reliktnu zajednicu: *Pinetum nigrae* (Blečić 1958), *Castanetum sativae* (Matović 1982) i *Castano-Carpinetum betulii* (Matović 1991).

Isti autor naglašava da je od svih zajednica, najugroženija zajednica *Erico-Piceetum omorikae mixtum* koja se nalazi u najdubljem delu klisure na nadmorskim visinama između 797 i 877 m i strmim, severnim ekspozicijama koje su kao posledica uništavanja većeg dela ostalog šumskog pokrivača postale ugrožene bujičarskim tokovima i erozivnim materijalom. Istovremeno, ugroženi su i fragmenti reliktnih zajednica pitomog kestena zahvaljujući nedopuštenoj seči šuma od strane pre svega lokalnog stanovništva, koje je te radnje preduzimalo radi lakšeg prikupljanja plodova kestena. Istovremeno, na klisurastim obroncima Jadovnika i Zlatara svoja staništa su našli i beloglavi supovi čija su staništa i mesta gnežđenja ugrožena pre svega zahvaljujući uticaju čoveka – npr. izgradnjom energetske infrastrukture tj. dalekovoda, postavljanjem zamki za hvatanje zveri, redukcijom izvora ishrane i sl. Stavljanjem ovog prirodnog dobra pod zaštitu Zakona propisan je čitav niz mera i postupaka koji bi trebalo da u parku prirode, u skladu sa njegovim specifičnostima, doprinesu njihovom očuvanju i unapređenju (npr. zabrana seče stabala, izazivanja požara, prikupljanja plodova, uništavanja gnezdišta supova, zabrana uzimanja jaja i mladunaca zaštićene vrste itd.).

Kao opšti rezervati prirode, odnosno izvorni ili neznatno izmenjeni delovi prirode osobitog sastava i odlika biljnih i životinjskih zajednica, kao delova ekosistema namenjenih prvenstveno održavanju geentskog fonda, registrovano je sedam prirodnih celina ove regije koje se u odnosu na ostale izdvajaju po svom florističkom i vegetacijskom sklopu. Tako su rezervati Gutavica i Paljevina koji se nalaze na teritoriji opštine Sjenica izdvojeni kao specifična staništa jele, odnosno piramidalne jele, rezervat Ravnište (opština Prijepolje) kao mešovita zajednica sa omorikom, dok su rezervati Kaljavica, Pogled i Beleg (opština Tutin) zaštićeni kao zajednica smrče, jele, bukve i gorskog javora, odnosno, u slučaju poslednja dva rezervata, kao staništa šumske zajednice molike.

Klisura reke Uvac, specijalni rezervat prirode, odnosno predeo u kome je izražena posebno jedna prirodna vrednost koju treba na specifičan način štiti, zaštićena je kao stanište i gnezdište beloglavog supa. Uvac, najveća desna pritoka Lima dužine 120 km, izvire podno planine Ozren i odvodnjava Peštarsku visoravan preko brojnih kraških vrela. Klisurasta dolina sa ukleštenim meandrima, usečena je u krečnjacima, a na njenim strmim liticama stanište su našli nekada brojni primerci beloglavog supa, da bi današnja populacija ove garbljivice, brojala prema Grubaču (1998) samo 80-ak jedinki. Međutim, ovo prirodno dobro je jedinstveno u našoj praksi zaštite prirode jer je jedno od retkih koje je stavljeno pod starateljstvo nevladine organizacije volonterskog tipa, odnosno Fonda za zaštitu

grabljivica iz Nove Varoši. O ispravnosti ove odluke govori podatak da je specijalni rezervat prirode proglašen i za prirodno dobro od izuzetnog značaja, kao što je i po IUCN kategorizaciji on odgovarajuće vrednovan.

Među prirodnim vrednostima proglašenim za spomenike prirode na teritoriji ove regije nalaze se i dva geomorfološko hidrološka fenomena, prirodni kameni most – Prerast u Tutinu, kao i intermitentni izvor (jedan od pet u Srbiji) u klisuri Vidrenjaka kod Tutina – Premuklica ili Promuklica. Takođe, u nedavnoj prošlosti za spomenik prirode proglašeni su i vodopadi Sopotnice (jz. padine Jadovnika) nastali na kaskadnim bigrenim prečagama koje su nataložene na visinskoj razlici od 270 m što predstavlja jedinstven fenomen u Srbiji.

Tabela 1. Pregled zakonom zaštićenih prirodnih dobara na teritoriji Stare Raške  
Table 1. Survey of protected natural assets by law on the territory of Old Raška

Naziv prirodnog dobra	Godina proglašenja		Kategorija		Opština	Površina (ha)
	Prvo proglašenje	Revizija	IUCN	RS		
<b>PARK PRIRODE</b>						
Ivlje	1958.				Nova Varoš	65,00
Klisura reke Mileševke	1976.				Prijepolje	296,64
<b>OPŠTI REZERVATI PRIRODE</b>						
Borikovac	1957.				Prijepolje	13,47
Gutavica	1965.				Sjenica	9,54
Paljevine	1965.				Sjenica	4,50
Ravnište	1976.				Prijepolje	138,45
Kaljavica	1954.				Tutin	15,00
Pogled	1980.				Tutin	16,95
Beleg	1980.				Tutin	10,50
<b>SPECIJALNI REZERVAT PRIRODE</b>						
Klisura reke Uvac	1971.	1995.	IV	I	Nova Varoš i Sjenica	2717,71
<b>SPOMENICI PRIRODE</b>						
Stablo crnog bora	1958.				Prijepolje	
Prirodni most – prerast	1980.				Tutin	
Promuklica	1980.				Tutin	

Izvor: Monografija - „Pet decenija Zavoda za zaštitu prirode Srbije”, 1998.

## PERSPEKTIVE ZAŠTITE PRIRODE REGIJE STARA RAŠKA

Do sada preduzete zakonske mere i postupci na zaštiti prirode Stare Raške, evidentno su dali neke pozitivne rezultate koji su doprineli uspostavljanju poremećene prirodne ravnoteže (to je posebno uočljivo na primeru zaustavljanja opadanja brojnosti populacije beloglavih supova). Međutim, prostora i potrebe za preduzimanjem dodatnih zaštitarskih aktivnosti ima dovoljno, jer je prirodna slika ove regije, iako je ona nedovoljno privredno i infrastrukturno razvijena, već dovoljno poremećena i degradirana. U cilju zaustavljanja tih tendencija koje se u prirodi po pravilu odvijaju u vidu lančanih reakcija koje se nezaustavljivo prenose sa jednog lokaliteta na drugi, trebalo bi u budućnosti intenzivirati rad na ovom polju. Iz tih razloga za zaštitu su predložena mnoga prirodna dobra ove regije kao reprezentativni primeri geomorfološkog nasleđa (npr. Peštarsko kraško polje, Koštam polje sa suvom kraškom dolinom, tresava kod Karajukića Bunara na Pešteru, Ušački pećinski sistem kao najduži u Srbiji). Takođe, pod zakonsku zaštitu kao rezervat prirode trebalo bi uvrstiti, a potom i sprovesti zaštitu, za staništa zajednica crne i bele jove nedaleko od Sjenice (lokalitet Štavaljske breze). Izuzetnost ovog staništa, po autorima Jovanoviću, Vukićević i Avdalović (1983), ogleda se u tome što se ono javlja na nadmorskoj visini od 1.050 do 1.200 m u uslovima dominacije preostalih nedegradiranih nalaza oroklimatogene šume planinske bukve, bukve i jele i smrče, na prostoru površine od blizu 400 ha, iako su šume crne i bele jove u našim krajevima isključivo vezane za termofilnije pojase hrastovih šuma.

## ZAKLJUČAK

Neskriveno prirodno bogatstvo jugozapadne Srbije još uvek je nedovoljno zaštićeno i nalazi se pod stalnim opterećenjem neracionalnog, nestručnog i nedomaćinskog upravljanja. Mnoge prirodne vrednosti, iako su Zakonom zaštićene, zanemarene su i ne prati se razvoj njihovog trenutnog stanja, dok je još veći broj onih koje u svojoj specifičnosti ostaju izolovane i prepuštene nestručnom antropogenom uticaju. Planskom i stručnom akcijom postojeću još uvek nedegradiranu prirodnu baštinu ovog dela Srbije trebalo bi povezati u mrežu zaštićenih prirodnih dobara sa prostorno bliskim i kontaktnim, Rezervatom biosfere planinom Golijom, kao što bi npr. trebalo zaštititi i

brojne planinske pašnjake Pešterske visoravni (uostalom i toponim Sjenica ukazuje na nekadašnje bogatstvo senom) i na taj način sačuvati autentičnu sliku predela koja je osim svoje ekološke vrednosti, podjednako važna i podsticajna za održivi razvoj ovih nepravedno privredno zapostavljenih krajeva Srbije. Autohtono prirodno okruženje može biti pokretač za preduzimanje i turističkih i rekreativnih kretanja ka ovoj regiji, ali ona će imati svoju opravdanost samo ako se prethodno budu postulirala na zahtevima održanja prirodne ravnoteže i razvoja koje će istovremeno isticati, ali i štititi i negovati unikatne specifičnosti.

#### LITERATURA:

1. Grubač B. (1998): Stanje, problemi i mere zaštite lešinara (*Aegypinae*) Srbije, Zaštita prirode broj 50, str. 199-205, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
2. Đurđić S. (2001): Stanje zaštite prirode u Srbiji i startegija daljeg unapređenja. Magistarski rad (u rukopisu), Geografski fakultet, Beograd.
3. Janković M. i dr. (1998): Pet decenija Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Monografija, str. 96-114, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
4. Jovanović B., Vukičević E., Avdalović V. (1983): Neke planinske zajednice crne i bele jove u okolini Sjenice. Zaštita prirode broj 36., str. 49-71, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
5. Matvejev S., Simonov N. (1999): Zaštita visokoplaninskih predela Srbije – posebno njihovog živog sveta, str. 53-56, 117-125, Posebna izdanja odeljenja hemijskih i bioloških nauka SANU, knjiga DCXLIII, SANU, Beograd.
6. Matović M. (1992): Ugrožena je reliktna flora i vegetacija kanjona Mileševke. Zaštita prirode broj 45., str. 55-65, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
7. Nikolić S. (1997): Ekološki i turistički potencijali Raške. Perspektive i problemi razvoja Stare Raške, str. 121-133, Društvo „Stara Raška”, „UNISSET”, Beograd.
8. Puzović S., Grubač B. (1998): Lista područja u Srbiji od međunarodnog i nacionalnog značaja za očuvanje diverziteta faune ptica. Zaštita prirode broj 50., str. 189-197, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
9. Stevanović V., Jovanović S., Lakušić D. (1995): Diverzitet vegetacije Jugoslavije, Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, str. 219-241, Biološki fakultet, ECOLIBRI, Beograd.

# TERMOMINERALNE VODE RAJČINOVIĆA BANJE

## *THERMOMINERAL WATERS OF RAJČINOVIĆA BANJA*

Mirjana Gajić, S. Vujadinović  
Geografski fakultet, Beograd

### IZVOD:

Rajčinovića banja se nalazi u jugozapadnom delu Srbije, na 550 m nadmorske visine. Udaljena je 9 km od Novog Pazara. Banja poseduje hladnu i toplu mineralnu vodu. Temperatura vode je od 14°S do 39°S. Unapređenje i očuvanje prirodnih resursa Rajčinovića Banje su osnova njenog daljeg razvoja. Klima i termomineralna voda pružaju velike mogućnosti za balneoterapiju, koju medicina priznaje. To se naročito odnosi na kupanje jer se preko kože unose svi značajni elementi u organizam.

**Ključne reči:** Termomineralna voda, Rajčinovića Banja, balneoterapija, mikroklima, ekonomski efekat

### ABSTRACT:

*Rajčinovića Banja (spa) lies in the southwestern part of Serbia, at an altitude of 550 m. It is linked to Novi Pazar 9 km. Banja has cold and warm mineral water. The waters range in temperature from 14° to 39°. The basic further development of Rajčinovića Banja is founded on proper using taking care and promoting of its natural resources. The thermal-mineral waters and climate are the fundamental principals of its therapy which is acknowledged by the official medicine and is considered important for curing and rehabilitation of the patients. It is specially useful when bathing is concerned because all important elements from the mineral water are taken over the patients skin in to organism.*

**Key words:** Thermalmineral waters, Rajčinovića Banja, balneoteraphy, microclimate, economic effect

### UVOD

Brojni termomineralni izvori u Srbiji rezultat su tektonskih i vulkanskih aktivnosti u prošlosti. Od naročitog značaja su upravo izvori sa povećanom količinom mineralnih materija, sadržajem gasova i povišenom temperaturom. Pojava termomineralnih izvora inicirala je i razvoj brojnih specifičnih naselja- banja i otvorila puteve njihovog razvoja i afirmacije.

Rajčinovića Banja je jedna od brojnih neafirmisanih prirodnih lečilišta u Srbiji. Nalazi se u Raškoj, u podnožju jugoistočnih padina planine Golije, na 550 m nadmorske visine. Od Novog Pazara, kome gravitira, banja je udaljena 9 km. Smeštena je u dolini Rajčinovića reke ( potoka ), leve pritoke Ljudske reke, u blizini istoimenog sela. Termomineralna voda Rajčinovića banje ima sve osobine kvalitetnih termomineralnih voda pa je u tom pogledu slična Vrnjačkoj mineralnoj vodi. Prirodne vrednosti Rajčinovića Banje imaju za čoveka veliki značaj jer zadovoljavaju njegovu zdravstveno-biološku i estetsku potrebu. Stoga je nužno posvetiti posebnu pažnju kako privrednom razvoju tako i zaštiti prirode ovog, za sada neafirmisanog banjskog lečilišta u Srbiji.

### GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONSKI ODNOSI

Složenost geološkog sastava ovog prostora, rezultat je intenzivnih tektonskih pokreta i jake magmatske aktivnosti tokom neogena. U geološkoj građi terena učestvuju paleozojski metamorfiti, gornjokredni flišni sedimenti i terciarni vulkaniti ( Urošević, M, 1973.). Najstarije stenske mase u okolini Banje su metamorfiti karbonske starosti. Prostiru se na južnim padinama Golije, do Rajčinovića na jugoistok, što znači da se sama izvorišta nalaze na granici ovog kompleksa sa sedimentima gornjokredne starosti. Trijasko tvorevine se javljaju zapadno i južno od Banje. Najbliže su u podini planine Hodževo. Stenske mase kredne starosti, tj. senonski flišni sedimenti, imaju najveće prostranstvo. Oni leže preko paleozojskih i trijaskih naslaga. Sedimenti terciarne, tj. miocene starosti, konglomerati i peščari, nemaju veliko prostranstvo, ali su vidljivi 3 km severno od Banje. ( Urošević, M, 1973.). Za razliku od njih, piroklasti su rasprostranjeniji i ima ih severno i istočno od Banje. To je kompleks stena velike moćnosti, izgrađen od tufova, vulkanskih breča i konglomerata. Najmlađe geološke tvorevine predstavljene su terasnim sedimentima, diluvijumom, siparima i aluvijumom.

Tektonsku složenost terena uslovio je kontakt dve geotektonske jedinice i to: Unutrašnjih Dinarida i Vardarske zone, odnosno sudar Drinsko-ivanjičkog bloka sa Eksternom Vardarskom zonom ( Karamata, S, i dr.



1994.) . Šira okolina Rajčinovića banje se nalazi u jednom starom tektonskom rovu, koji se prostire između jurskog ofiolitskog pojasa Vardarske zone na istoku i zapadne granice gornjokrednih flišnih sedimenata. To zapravo znači da je pritisak stenskih masa sa istoka dominantan.

Za pojavu termomineralnih voda, od značaja je postojanje rasednih linija u zoni flišnih sedimenata. Dva imaju vardarski pravac pružanja, severozapad-jugoistok a jedan od njih je iskoristila i Rajčinovića reka za svoju dolinu. Od posebnog značaja za pojavu termomineralnih voda Rajčinovića banje ima rased pravca jugozapad-severoistok.

## MORFOLOŠKE ODLIKE TERENA

Rajčinovića banja se nalazi na zapadnom obodu Novopazarske kotline, koja je spuštена između planinskih masiva Golije na severu, padina Kopaonika na istoku, Rogozne na jugoistoku i Ninaje na zapadu. Kotlina je tektonsko-fluvijalnog porekla. Kao posledica intenzivnih neotektonskih pokreta i velikih količina padavina u periodu ledenih doba, formirale su se moćne naslage sedimenata. O njima svedoče širine rečnih terasa i do 1 km. Ostaci rečne terase zapažaju se u Dojevićima, na mestu gde se od glavnog puta Sjenica-Novi Pazar, odvaja krak za Rajčinovića Banju. Iako su rečne terase bile zahvaćene fluvijalnom erozijom i denudacijom, može se konstatovati da je maksimalna širina aluvijalnih ravni na potezu Dojevići-Novi Pazar, bila oko 2 km. ( Milivojević, M, 2002.).

Novopazarska kotlina je formirana u neogenu, u periodu intenzivnih tektonskih vertikalnih kretanja pojedinih blokova. Ovaj proces je usledio nakon prestanka sedimentacije i vulkanske aktivnosti u miocenu jezeru, koje se prostiralo između Deževske i Ljudske reke, današnjih levih pritoka Raške.

Sama Banja se nalazi u aluvijalnoj ravni Rajčinovića reke, čija je širina oko 100 m. Uzvodno, širina aluvijalne ravni se smanjuje. Banja je sa svih strana okružena brdima do 800 m nadmorske visine a najpoznatije uzvišenje je Križevak ( 660 m.). Planinsko bilo Golije udaljeno je od Banje 20 km na severozapad, tako da se može reći da ona zapravo leži i na krajnijim ograncima ove planine.

## KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Oblici reljefa svojom visinom, konfiguracijom i ekspozicijom utiču na formiranje klimatskih odlika ovog prostora. Na obrazovanje mikroklimе od izuzetnog značaja je postojanje termomineralnih voda na ovom lokalitetu. Usled postojanja plitke termalne izdani, dolazi do znatno bržeg otapanja snega na prostoru Banje. Srednja godišnja temperatura vazduha u Rajčinovića Banji, u periodu 1957.-1991. god. iznosila je 8,99°C. Maksimalna srednja godišnja temperatura vazduha ( 9,9°C ) zabeležena je 1990. godine a minimalna ( 7,7° C ) 1978. godine. Najtopliji mesec je jul sa prosečnom temperaturom vazduha od 18,4°C, a najhladniji januar sa - 2,1°C. Minimalna srednja mesečna temperatura vazduha izmerena je januara 1963. godine (-6,6°C) a maksimalna u julu 1987.( 21,3°C ).

Padavine su značajan klimatski elemenat koji prvenstveno utiče na razvoj vegetacije. Vegetacija dopunjuje reljef i utiče na pojedine klimatske elemente ( temperatura, vlažnost vazduha, pravac i brzina vetra itd.). Posebno su važne aktivnosti u okviru hortikulture jer uređene parkovne površine estetski povoljno deluju na čoveka a fitoncidima i lekovito. Vegetacija Rajčinovića Banje i njene okoline svojom slikovitošću pozitivno utiče na psihi čoveka, čime ispunjava jedan od uslova za razvoj banjskih centara ( ambijentalne vrednosti ). Srednja godišnja količina padavina je oko 615 mm. Maksimalna srednja godišnja količina padavina zabeležena je 1976.godine ( 810mm) a minimalna 1990. godine ( 409 mm ). Padavine su u Banji ravnomerno raspoređene tokom cele godine ali se maksimumi vezuju za kraj proleća i početak leta, odnosno za čitavu jesen. Maksimalna mesečna suma padavina izmerena je u septembru 1978. godine ( 210mm ).

Na osnovu postojećih parametara, klima Rajčinovića Banje je umereno-kontinentalna. Sa povećanjem nadmorske visine, ka okolnim planinskim masivima, umereno-kontinentalni klimat dobija subalpska obeležja. Termalni izvori povećavaju vlažnost i utiču na ublažavanje temperaturnih amplituda u toku godine. Okolina banje se odlikuje čestim tišinama pa je tiho vreme posebna odlika njenog klimata. Posebnu vrednost banjskom mikroklimatu daje čist, nezagađen vazduh pa banja predstavlja svojevrsnu "oazu zdravlja".

## RAZVOJ ISTRAŽIVANJA

Lekoviti izvori Rajčinovića Banje poznati su narodu ovog kraja od davnina, iako se smatra da su otkriveni tek 1950. godine. Do 1953. godine korišćena je samo hladna ugljikisela voda temperature do 14°C, a od tada počinju i značajnija hidrogeološka istraživanja ovog prostora i upotreba termomineralnih voda.

Prva istraživanja u zoni izvorišta izvedena su 1954/55. godine. Tada je izbušeno 19 plitkih ( 22-40 m ) bušotina ukupne izdašnosti 1,9 l/s termomineralne vode temperature od 38°C do 42°C ( Đalović, P, 1979.). U periodu od 1975. do 1979. godine, izvedeno je još 6 bušotina do 350 m dubine ali se nisu dobili bolji rezultati u pogledu temperature vode (temperatura vode 28°C, samizliv 0,3 l/s). To dokazuje da na većoj dubini ne mora biti i viša temperatura vode, odnosno glavni se rezervoar ne nalazi u podini stenskih masa gornjokredne starosti, u zoni Banje.

Najbolji rezultati su postignuti 1979. godine, kada je na lokaciji 30 m severno od banjskog kupatila, iz bušotine duboke 500 m, dobijena voda temperature 40,3°S sa samoizlivom od 1,44 l/s ( Đalović, P,1986 a ).Na osnovu ovih rezultata izgrađen je eksploatacioni bunar ( EB -1 ), dubine 100 m, iz kojeg se vrši eksploatacija termomineralne vode u Banji.

Vode su HCO<sub>3</sub> - Na tipa, ugljikisele, ukupne mineralizacije 2,99 g/l, sa vrednošću pH 6,6. U gasnom sastavu preovlađuje CO<sub>2</sub> a sadržaj rastvorenog gasa dostiže 1g/l.

*Hemijski sastav termomineralnih voda Banje ( Protić, D,1995.)*

Katjoni	Anjoni
Na 572	HCO <sub>3</sub> 1930 g/l
K 236	Cl 126 g/l
Ca 65	
Li 2,62	

Na osnovu postojećih hemijskih analiza termomineralnih voda Rajčinovića Banje, može se odrediti njihova balneološka primena.S obzirom da sadrže ugljen-dioksid, mogu se koristiti za piće i kupanje, odnosno za lečenje organa za varenje, jetre, žučnih puteva, bubrega i mokraćnih kanala.

## POJAVA TERMOMINERALNIH VODA

Kisele magmatske intruzije u predelu Golije pozitivno su uticale na geotermalne odlike okoline, što je dovelo do zagrevanja na velikim površinama. Postoji mišljenje da se upravo jedan deo Golijskog plutona pruža ka Rajčinovića banji. Međutim, postoji i nova hipoteza o pojavi termomineralnih voda koja favorizuje postojanje prostornog hidrogeotermalnog niskotemperaturnog konvektivnog sistema Rajčinovići-Novi Pazar. Površina pomenutog sistema je oko 250 km<sup>2</sup>. Hipoteza se bazira na činjenici da su vrednosti terestičnog toplotnog toka procenjene na 90 mw/m<sup>2</sup>, odnosno da su 50 % veće od prosečne vrednosti toplotnog toka za kontinentalni deo Evrope, koji iznosi 60 mw /m<sup>2</sup> ( Milivojević, M,1989. ).

Isticanje termomineralnih voda Rajčinovića banje vrši se arteski iz paleoreljefa, od različitih stena gornjokrednog fliša u aluvijalni nanos reke. Izvorište je bilo izloženo uticaju rečnog toka, što je uslovalo promenu mesta isticanja ovih voda. Danas nema prirodnih pojava isticanja termomineralnih voda, jer je došlo do opadanja nivoa pijeometrijskog pritiska usled izgradnje eksploatacionog bunara 1984. godine. Količine isticanja vode su povećane ali je opao nivo termomineralnih voda u aluvionu, koji je bio nešto viši od nivoa vode u rečnom koritu. Prirodni režim isticanja postojao je do 1954.godine (izrada prvih bušotina), a potpuno izmenjen 1984.godine. Jedina pojava isticanja termomineralne vode je česma ugljikisele vode, koje lokalno stanovništvo koristi za piće i sanitarne svrhe. Temperatura ugljikisele vode iznosi 19°C.

S obzirom da istražnim bušenjima u podini krednih sedimenata, u zoni banje, nije pronađena toplija voda, glavni rezervoari se najverovatnije nalaze bočno od površi izvorišta. Dotok termomineralne vode se najverovatnije vrši iz pravca Ivanče, gde u podlozi predflišne laporovite serije postoje stene boljih hidrogeoloških karakteristika ( Milivojević, M, 2002.). Očekuje se da vode u rezervoaru imaju temperaturu oko 60°S ali da se rashlađuju u zoni izvorišta, jer dolazi do mešanja sa hladnijom vodom. Deo toplote termomineralne vode gube na putu iz većih dubina.Na osnovu svega se može zaključiti da termomineralne vode dospevaju na površinu duž raseda u gornjokrednim sedimentima, razlivaju se kroz aluvijalni nanos i formiraju sekundarno izvorište. Pri tom, primarni rezervoar leži istočno od Rajčinovića banje, na dubini od 20 m.

## KORIŠĆENJE TERMOMINERALNIH VODA

Termomineralne vode Rajčinovića banje predstavljaju značajan prirodni resurs koji obezbeđuje lečenje pojedinih vrsta bolesti i rehabilitaciju narušenog zdravlja. Voda ima lekovito dejstvo na organizam čoveka i može se uspešno primenjivati u balneoterapiji. Toplota voda, odnosno njihova energija, može se uz pomoć tzv. toplotnih pumpi koristiti u energetske svrhe ( toplifikacija). Značajan resurs je svakako sama voda, kao masa kojom se mogu puniti bazeni. Rastvorene mineralne materije u njoj mogu se upotrebiti za pravljenje lekovitog blata.

Mogućnosti korišćenja voda su brojne ali se vode Rajčinovića banje nažalost upotrebljavaju samo za kupanje, odnosno na najstaromodniji način. Sadašnja eksploatacija ne zadovoljava potrebe svojom prirodnom izdanošću samoizliva ( 0,8 l/s ). Vode temperature 39°C direktno se dovode do bazena u hotelu " Raj". Realno je očekivati nova istraživanja kako bi se povećali eksploatacioni kapaciteti i stvorili uslovi za njihovo korišćenje, bez ikakvih ekoloških posledica.

Kako je lečilišna funkcija znatno starija od turističko rekreativne, u Rajčinovića banji nema lekarske službe za određivanje terapije i kontrole korišćenja voda. Smeštajni kapaciteti su veoma skromni i to u hotelu "Raj" i u nekoliko privatnih kuća. U poslednje vreme dolazi do neplanske gradnje objekata, što dovodi do ugrožavanja terena samog izvorišta. Osim toga zapaža se nedostatak ekološke kulture jer se deponija smeća nalazi u blizini hotela.Sličnu

svrhu ima i korito Rajčinovića reke u koju se izlivaju otpadne vode iz kanalizacije. Iz tog razloga je neophodna zaštita banje i njene okoline. Dalji razvoj banje podrazumeva očuvanje prirodnog ambijenta i zaštitu od njenog narušavanja, promene estetike pejzaža, devastacije travnog i šumskog pokrivača. Veoma je važno očuvati vodne resurse Banje koji su osnova njenog budućeg razvoja. Iz tog razloga je ostvarivanje zdravstvene funkcije zaštite Rajčinovića Banje veoma bitno. Na taj način se, funkcionalnom zaštitom prirodnih vrednosti, obezbeđuje optimalnost banjskih funkcija a sve u cilju racionalnog iskorišćavanja vodnih resursa (termomineralne vode).

Neosporno je da su društveno ekonomske koristi korišćenja termomineralnih voda višestruke. One su prvenstveno u funkciji poboljšanja zdravlja ljudi ali su ujedno i faktor oživljavanja pojedinih delatnosti tog kraja (zdravstvo, turizam, trgovina i sl.). Zato je u cilju razvoja banjskog centra neophodna:

- zaštita i racionalno korišćenje termomineralnih voda
- očuvanje životne sredine i unapređenje banjskog ambijenta
- kvalitetnije opremanje zdravstvenih ustanova i bolja usluga
- uz pomoć reklamnog i propagandnog materijala ublažiti sezonski karakter banja, čime bi se obezbedio novčani priliv tokom cele godine
- obogaćivanje sadržaja boravka uključujući u ponudu banje prirodne i antropogene turističke vrednosti okoline (Ras, prestonica Nemanjića; Petrova crkva iz 9 veka, najstariji sakralni spomenik Slovena na Balkanu; Đurđevi Stupovi iz 12 veka, zadužbina Stevana Nemanje; paleovulkanske kupe Jelač grad, Sopoćani, zadužbina Uroša I iz 13 veka, vrelo Raške sa pećinom i hidroelektranom i dr.).

Praćenjem broja turista i njihovih noćenja, može se konstatovati da se jako malo učinilo na afirmaciji ove Banje.

*Broj turista i noćenja u Rajčinovića banji*

Godina	Turisti	Noćenja
1985.	1509	5432
1990.	790	6173
1994.	168	1177

Broj turista u Banji rapidno opada, što je posledica ukupnih ekonomskih, društvenih i političkih prilika. Banju je 1994. godine posetilo samo 168 turista pri čemu je ostvareno 1177 noćenja. U cilju razvoja i unapređenja Rajčinovića Banje moraju se ubuduće preduzeti značajne mere.

## ZAKLJUČAK

Zaštita, racionalno korišćenje i unapređenje prirodnih resursa Rajčinovića Banje osnova su njenog daljeg razvoja. Balneoterapija je osnovni vid korišćenja termomineralnih voda u Banji. Međutim, mogućnosti korišćenja termomineralnih voda su višestruke. Toplota tj. energija voda može se koristiti u energetske svrhe, za spravljanje lekovitog blata i dr. Lečilišnu i turističko-rekreativnu funkciju Rajčinovića banje treba osavremeniti. Dalji razvoj banje treba da podrazumeva i zaštitu prirodnih vrednosti ovog prostora, pre svega objekata hidrološkog, pedološkog, geomorfološkog i geološkog karaktera.

## LITERATURA:

1. Đalović P. 1979. - Elaborat o istraživanju termomineralnih voda Rajčinovića Banje kod Novog Pazara, Geozavod, Beograd.
2. Đalović P. 1986a. - Izveštaj o hidrogeološkim istraživanjima ugljikovih vode Rajčinovića Banje kod Novog Pazara, Geozavod, Beograd.
3. Marković J. 1980. - Banje Jugoslavije, Turistička štampa, Beograd
4. Milivojević M. 1989. - Ocena geotermalnih resursa Srbije van SAP, doktorska disertacija, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
5. Milivojević M. 2002. - Elaborat o rezervama geotermalnih mineralnih voda izvorišta Rajčinovića Banje, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
6. Urošević M. 1973, list "Novi Pazar", Osnovna geološka karta 1: 100 000 SGZ, Beograd.
7. Urošević M. 1973. - Tumač za list "Novi Pazar", SGZ, Beograd
8. Protić D. 1995, Mineralne i termalne vode Srbije, Posebno izdanje Geografskog instituta "Jovan Cvijić", knj. 17, Beograd.
9. Kapamara C. 1994. Terrans between Adriatic and carpatho-balcan arc. UuLL.T.CVIII Acad. SERBE des sci. et des Arts, sci, nat 35.
10. Topografska karta 1:50 000 list "Novi Pazar", VGI
11. Meteorološki godišnjaci, RHMZ (1957-1991), Beograd
12. Statistički godišnjaci (1985.-1995.), Republički zavod za statistiku, Beograd.

## PRILOG PROUČAVANJU BIODIVERZITETA MIKROFAUNE (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*) BORSKOG REGIONA

### CONTRIBUTION TO STUDIES OF MICROFAUNA (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*) BIODIVERSITY IN BOR REGION

Milan Bobić

Institut za vode d.o.o. Bijeljina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

#### IZVOD:

U okviru višegodišnjih (1993-2003) hidroekoloških ispitivanja mikrofaune i mikrozooperifitona (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*) različitih vodenih ekosistema Borskog regiona, konstatovan je raznovrstan i obiman materijal. Ukupno je registrovano 147 taksona iz 54 roda, što od ukupnog diverziteta ispitivane mikrofaune u Srbiji i Crnoj Gori (490), predstavlja 30%. Posebno je velika brojnost taksona konstatovana u okviru grupe *Rotatoria* sa determinisanih 117 taksona iz 33 roda što je u odnosu na diverzitet Srbije i Crne Gore (327) - 35,78%. Pored vrsta šireg rasprostranjenja kod nas registrovano je i prisustvo 15 novih i retkih taksona za faunu Srbije i Crne Gore i Srbije. U okviru grupe *Copepoda* u pećinskim vodama registrovane su i dve nove troglobionske vrste za svet iz reda *Harpacticoida* i prvi nalaz za faunu Srbije i Crne Gore iz reda *Cyclopoida*.

**Ključne reči:** *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*, diverzitet, Borski region

#### ABSTRACT

*Diverse and abundant material was found in the frame work of long (1993-2003) hydroecological researches of various water ecosystems of microfauna and microzooperiphyton (Rotatoria, Cladocera, Copepoda) in Bor region. In total 147 taxa from 54 genera were found, which from total diversity of examined fauna in Serbia and Montenegro (490) presents 30%. Especially big number of taxa is found in Rotatoria group with determined 117 taxa from 33 genera, which is in regard to Serbia and Montenegro diversity (327) – 35,78%. Apart of species of broader diffusion presence of 15 new and rare taxa for the fauna of Serbia and Crna Gora and Serbia. Within the Copepoda group in cave waters, two new troglobionts species were registered for the World from Harpacticoida ordo and one for Serbia and Montenegro fauna from Cyclopoida ordo.*

**Keywords:** *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*, diversity, Bor region

#### UVOD

Problem očuvanja biodiverziteta danas predstavlja jedan od najznačajnijih globalnih problema. Imajući u vidu sve veću ugroženost ekosistema, naročito vodenih, nameće se potreba i obaveza jednog sistematskog praćenja (monitoringa) flore i faune vodenih staništa u cilju njihovog proučavanja i utvrđivanja mera efikasne zaštite. Treba naglasiti da je područje Srbije i Crne Gore a takođe i prethodne Jugoslavije, po stepenu bogatstva biološke raznovrsnosti među prvim u Evropi. Na osnovu međunarodnih kriterijuma IUCN-WMC teritorija Srbije i Crne Gore zajedno sa planinskim područjem Bugarske, predstavlja jedan od šest evropskih, odnosno, jedan od 153 svetska centra biološke raznovrsnosti. Balkansko Poluostrvo i naročito područje Istočne Srbije je zbog položaja, reljefa i raznovrsnosti ekosistema u pogledu diverziteta flore i faune specifično sa velikim brojem endema i relikata. Nažalost, Istočna Srbija je u faunističkom smislu slabije istražena, posebno u okviru mikrofaune, osim dela Đerdapske klisure i toka Dunava.

U poslednjih 11 godina, počev od 1993 god. u okviru projekta "Ekološka istraživanja Borskog područja" i podprojekata "Hidrobiološka istraživanja podzemnih voda, izvora i vrela Borskog područja" i ekoloških istraživanja "Gornjeg i srednjeg dela sliva Crnog Timoka", čiji su nosioci Mladi istraživači Bora, vršena su sistematska istraživanja (koja su još uvek delom u toku) faune zooplanktona i mikrozooperifitona. U okviru ispitivanih grupa (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*) sakupljen je obiman i raznovrstan materijal koji je omogućio da se utvrdi sastav i osnovne zoogeografske odlike ispitivane mikrofaune.

Imajući u vidu oskudnost literature, slabu istraženost u pogledu nekih staništa i poseban značaj koji ispitivana mikrofauna ima u okviru vodenih ekosistema, cilj ispitivanja je bio pored praktičnog značaja (utvrđivanje kvaliteta vode i dr.), inventarizacija i davanje doprinosa poznavanju biodiverziteta u okviru ispitivanih grupa,

posebno retkih taksona i predlaganje mera njihove zaštite. Poseban motiv istraživanja je davanje priloga u svrhu što brže realizacije dugo očekivanog projekta izrade Crvene knjige faune Srbije i Crne Gore.

## MATERIJAL I METODE RADA

Uzorci zooplanktona i mikrozooperifitona su uglavnom prikupljeni sezonski u intervalu od 1993. do 2003 god. Istraživanjem su obuhvaćeni različiti vodeni ekosistemi, počev od izvora, izvorišnih zona, vrela, tokova reka, akumulacija kao i podzemnih voda Borskog regiona. Ispitivani su vodeni ekosistemi celokupnog regiona, počev od voda platoa Dubašnice (Bobić, 1997), sliva srednjeg i donjeg toka Crnog Timoka (Bobić, 2000), Kriveljske, Borske, Ravne reke (Bobić, 1995; 1996), monitoringa Borske akumulacije (Bobić, 1994), preko termomineralnih voda Brestovačke banje (Čokić, Bobić, 1997) do voda Malog Krša (Bobić, 1998) i ispitivanja podzemnih pećinskih voda (Vodena, Lazareva, Vernjikica, Mandina, Omanska pećina) (Bobić, 2000; 2001; 2002) sa posebnim akcentom na prokapne vode. Materijal je prikupljan planktonskom mrežom od mlinske svile No. 22 i za površinske vode uzimanjem i skidanjem obraštaja (mahovina, zel. končastih algi...) sa čvrstih podloga, lišća i grana uronjenih u vodu i njihovim spiranjem kroz planktonsku mrežu. Mikrofauna podzemnih voda je prikupljena filtriranjem voda iz bigrenih kada i barica, crpljenjem vode neposredno iz stalaktita i sistematskog prikupljanja vode postavljanjem kontrolnih flaša ispod određenih stalaktita (Lazareva pećina) i njihovim filtriranjem kroz planktonsku mrežicu. Uzorci su fiksirani 4% formalinom a manjim delom posmatran je i živi materijal. Taksonomska obrada materijala je izvedena prema ključevima: Bartoš (1959), Kutikova (1970), Koste (1978), Rudescu (1960), Margaritora (1985), Šramek-Hušek et. al. (1962), Devai (1977), Dussart (1969) i prema radu Pandourski (1992).

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U sastavu zooplanktona, mikrozooperifitona i mikrozoobentosa Borskog regiona ispitivane su grupe *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda* a registrovano je prisustvo mikrofaune i iz nekih drugih taksonomskih grupa: *Protozoa*, *Gastrotricha*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Tardigrada*, *Ostracoda* i *Hydroacarina*.

U ispitivanom periodu ukupno su konstatovana 147 taksona iz 54 roda, što u odnosu na podatke iz monografije "Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja" sa 490 zabeleženih taksona u okviru ispitivanih grupa (Kalafatić, 1995) predstavlja 30%. Taksonomska lista nije potpuna jer deo vrsta iz grupe *Rotatoria* nismo bili u mogućnosti determinisati usled zgrčenosti jedinki prilikom fiksiranja. Dominira grupa *Rotatoria* sa determinisanih 117 taksona iz 33 roda, što u odnosu na podatke iz Biodiverziteta Jugoslavije (327 taksona) predstavlja 35,78% taksona. U odnosu na broj taksona u fauni Evrope u Borskom regionu je konstatovano 7,8%. U grupi *Cladocera* je konstatovano 16 vrsta iz 10 rodova što u odnosu na Biodiverzitet Jugoslavije sa registrovanom 91 vrstom iznosi 17,6% a u odnosu na broj vrsta u Evropi 11,43%. U okviru grupe *Copepoda* konstatovano je 14 vrsta iz 11 rodova, što u odnosu na Biodiverzitet Yu (72 taksona) iznosi 19,4% i Evrope 2,8% (Bobić, 2001).

U okviru grupe *Rotatoria* u ispitivanom periodu najveći broj vrsta je konstatovan u okviru roda *Cephalodella* sa registrovanih 18, dok se subdominantno javljaju rodovi *Lecane* i *Trichocerca* sa po 11 konstatovanih taksona. Navedeni rodovi, posebno rod *Cephalodella*, su uglavnom zastupljeni fitofilnim i epifitskim vrstama, vezanim za zonu submerzne vegetacije i perifitona dok je znatno manji broj vrsta koje se sreću u planktonu. U okviru drugih rodova najčešće je registrovano po 7 taksona i to u okviru rodova: *Brachionus*, *Keratella*, *Colurella* i *Lepadella* dok je brojnost vrsta drugih rodova bila manja (Tab.1). Dominiraju fitofilni rodovi i vrste vezani za vegetaciju i perifiton, čemu su doprineli i sam odabir lokaliteta (manje vode...), metodologija ispitivanja i činjenica da su manje vode, pogotovo izvori i vrela i perifiton kao biocenološka jedinica do sada slabije ispitivani na prostorima Srbije i Crne Gore. Broj planktonskih rodova i vrsta je znatno manji i uglavnom je vezan za ispitivanje većih voda kao što je Borska akumulacija, delom Crni Timok i neke manje stajaće voda. Treba naglasiti da je u monografiji Biodiverzitet Jugoslavije u okviru grupe *Rotatoria* navedena samo brojnost rodova i vrsta iz nadreda *Monogononta*, sa redovima *Ploimida* (275 vrsta) i *Gnesiotrocha* (52 vrste), dok u okviru nadreda *Digononta* sa redom *Bdelloidea* nije dat spisak vrsta (Kalafatić, 1995). Takođe, treba naglasiti da su u Borskom regionu registrovani i neki rodovi i familije iz nadreda *Monogononta*, prisutne u Srbiji i Crnoj Gori, koje nisu registrovane u monografiji. Rodovi: *Anuraeopsis*, *Dicranophorus*, *Lophocharis*, *Notommata*, *Kellicottia* su u Borskom regionu a u odnosu na Biodiverzitet YU zastupljeni sa svim brojem vrsta. Nešto veći broj vrsta u odnosu na diverzitet Jugoslavije konstatovan je i u okviru rodova *Cephalodella* sa 90% i *Colurella* sa 87,5% taksona (Tab. 1). Pored čestih i kosmopolitkih vrsta a prema pregledanoj i raspoloživoj literaturi, konstatovano je 14 taksona *Rotatoria* iz 10 rodova i 9 familija novih i retkih za faunu Srbije i Crne Gore, to su:

- a) Prvi nalazi za Srbiju i Crnu Goru:  
*Colurella geophilla* Donner, *Cephalodella bryophila* Pawlowski, *Aspelta circinator* (Gosse), *Enentrum putorius* Wulfert, *Ptygura furcillata* (Kell.);
- b) Prvi nalazi za Srbiju:  
*Pleuretra bryce* Weber, *Cephalodella tenuiseta americana* (Donner), *Gastropus hytopus* (Ehrb.);

c) Rede vrste u fauni Srbije i Crne Gore:

*Habrotrocha tridens* (Milne), *Lecane tenuiseta* Harring, *Cephalodella misgurnus* Wulfert, *C. rotunda* Wulfert, *Trichocerca insignis* (Herrick), *Encentrum mucronatum* Wulfert (Bobić, 2001)

TAKSON	% od Biod. Yu	TAKSON	% od Biod. YU
<i>ROTATORIA</i>		<b>Filiniidae</b>	
MONOGONONTA		<b>Filinia</b>	33,3
<b>Epiphanidae</b>		DIGONONTA*	
<b>Epiphanes</b>	33,3	BDELLOIDEA*	
<b>Brachionidae</b>		<b>PHILODINIDAE*</b>	
<b>Brachionus</b>	21,9	<b>Pleuretra*</b>	-(1)
<b>Keratella</b>	35	<b>Dissotrocha*</b>	-(2)
<b>Notholca</b>	50	<b>Rotaria*</b>	-(4)
<b>Kellicottia</b>	100	<b>Philodina*</b>	-(2)
<b>Anuraeopsis</b>	100	<b><i>Habrotrochidae*</i></b>	
<b>Euchlanidae</b>		<b>Habrotrocha</b>	-(2)
<b>Euchlanis</b>	16,7	<i>CLADOCERA</i>	
<b>Mytilinidae</b>		<b>Leptodoridae</b>	
<b>Lophocharis</b>	100	<b>Leptodora</b>	100
<b>Trichotridae</b>		<b>Sididae</b>	
<b>Trichotria</b>	14,3	<b>Diaphanosoma</b>	50
<b>Colurellidae</b>		<b>Daphniidae</b>	
<b>Colurella</b>	87,5	<b>Daphnia</b>	25
<b>Lepadella</b>	33,3	<b>Ceriodaphnia</b>	12,5
<b>Lecanidae</b>		<b>Scapholeberis</b>	
<b>Lecane</b>	23,4	<b>Moina</b>	20
<b>Notommatidae</b>		<b>Bosminidae</b>	
<b>Monommata</b>	50	<b>Bosmina</b>	66,7
<b>Cephalodella</b>	90	<b>Chydoridae</b>	
<b>Notommata</b>	100	<b>Chydorus</b>	16,7
<b>Trichocercidae</b>		<b>Alona</b>	40
<b>Trichocerca</b>	44	<b>Leydigia</b>	50
<b>Gastropodidae</b>		<i>COPEPODA</i>	
<b>Gastropus</b>	50	CALANOIDA	
<b>Synchaetidae</b>		<b>Diaptomidae</b>	
<b>Synchaeta</b>	28,6	<b>Diaptomus</b>	16,7
<b>Polyarthra</b>	33,3	<b>Eudiaptomus</b>	14,3
<b>Asplanchnidae</b>		HARPACTICOIDA	
<b>Asplanchna</b>	16,7	<b>Canthocamptidae</b>	
<b>Dicranophoridae</b>		<b>Bryocamptus</b>	100
<b>Dicranophorus</b>	100	<b>Parastenocarididae*</b>	
<b>Aspelta*</b>	-(1)	<b>Parastenocaris*</b>	-(1)
<b>Encentrum*</b>	-(4)	CYCLOPOIDA	
<b>Proalidae*</b>		<b>Cyclopidae</b>	
<b>Proales*</b>	-(2)	<b>Macrocyclops</b>	100
<b>GNESIOTROCHA</b>		<b>Eucyclops</b>	25
<b>Testudinellidae</b>		<b>Paracyclops</b>	50
<b>Testudinella</b>	8	<b>Thermocyclops</b>	20
<b>Floscularidae</b>		<b>Cyclops</b>	50
<b>Ptygura*</b>	-(1)	<b>Acanthocyclops</b>	60
<b>Hexarthridae</b>		<b>Microcyclops</b>	33,3
<b>Hexarthra</b>	33,3		

Tabela 1. Pregled familija Rotatoria, Cladocera i Copepoda sa rodovima i procentualnim brojem vrsta od ukunog diverziteta YU konstatovanim u Borskon regionu. \*taksoni koji nisu zabeleženi u Biodiverzitetu Yu

U okviru nižih račića u ispitivanom periodu u Borskom regionu najveći broj vrsta u okviru grupe *Cladocera* konstatovan je u okviru familije *Chydoridae* (6 vrsta). Dominiraju rodovi *Alona* sa 4 (40%) i *Daphnia* sa 3 registrovane vrste (25% od diverziteta Yu). Nešto više se javljaju vrste vezane za vegetaciju, litoral, naročito u okviru dominantnog roda *Alona* dok je brojnost tipično planktonskih oblika manja.

U okviru grupe *Copepoda* dominiraju vrste iz reda *Cyclopoida*. Dominantan rod je *Acanthocyclops* sa 3 registrovane vrste. U okviru navedenog roda posebno treba istaći nalaz vrste *Acanthocyclops iskrecensis* (Pandourski, 1992) čija je Lazareva pećina i u okviru nje barica ispred ulaza u Vodeni kanal za sada jedino nalazište u Srbiji i Crnoj Gori (Bobić, 2000; 2001; 2002). Takođe, treba istaći i nalaz dve nove vrste za svet iz reda *Harpacticioda* (*Copepoda*) vrsta *Parastenocaris serbica* i *Bryocamptus* (*R.*) *borus* iz Vodene pećine u kanjonu Mikuljske reke (Karanović, Bobić, 1998).

## ZAKLJUČAK

U okviru višegodišnjih (1993-2003) hidroekoloških ispitivanja mikrofaune i mikrozooperifitona (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*), različitih vodenih ekosistema Borskog regiona, konstatovan je raznovrstan i obiman materijal. Ukupno je registrovano 147 taksona iz 54 roda, što od ukupnog diverziteta ispitivane mikrofaune u Srbiji i Crnoj Gori (490), predstavlja 30%. Posebno je velika brojnost taksona konstatovana u okviru grupe *Rotatoria* sa determinisanih 117 taksona iz 33 roda što je u odnosu na diverzitet Srbije i Crne Gore (327) - 35,78%. Pored vrsta šireg rasprostranjenja kod nas registrovano je i prisustvo 15 novih i retkih taksona za faunu Srbije i Crne Gore i Srbije.

U okviru nižih račića u ispitivanom periodu u Borskom regionu najveći broj vrsta u okviru grupe *Cladocera* konstatovan je u okviru familije *Chydoridae* (6 vrsta). Dominiraju rodovi *Alona* sa 4 (40%) i *Daphnia* sa 3 registrovane vrste (25% od diverziteta Yu). Konstatovano je 16 vrsta iz 10 rodova što u odnosu na Biodiverzitet Jugoslavije sa registrovanom 91 vrstom iznosi 17,6% a u odnosu na broj vrsta u Evropi 11,43%.

U okviru grupe *Copepoda* konstatovano je 14 vrsta iz 11 rodova, što u odnosu na Biodiverzitet Yu (72 taksona) iznosi 19,4% i Evrope 2,8%. Dominiraju vrste iz reda *Cyclopoida*. Dominantan rod je *Acanthocyclops* sa 3 registrovane vrste. U okviru navedenog roda posebno treba istaći nalaz vrste *Acanthocyclops iskrecensis* čija je Lazareva pećina i u okviru nje barica ispred ulaza u Vodeni kanal za sada jedino nalazište u Srbiji i Crnoj Gori. Takođe, treba istaći i nalaz dve nove vrste za svet iz reda *Harpacticioda* (*Copepoda*) vrsta *Parastenocaris serbica* i *Bryocamptus* (*R.*) *borus* iz Vodene pećine u kanjonu Mikuljske reke.

Možemo zaključiti da je u Borskom regionu a u odnosu na ukupan broj registrovanih taksona u Srbiji i Crnoj Gori registrovan **značajan** diverzitet ispitivane mikrofaune, naročito u okviru grupe *Rotatoria* sa registrovanih za Srbiju i Crnu Goru više od 1/3 vrsta (35,78%). Takođe, registrovan je i veći broj lokaliteta-staništa retkih vrsta i to kako u regionalnom smislu tako i šire u Evropi, što Borski region svrstava u značajne centre diverziteta mikrofaune.

Shodno navedenome, potrebno je za pojedine prostore i vodene ekosisteme Borskog regiona sprovesti što hitniji postupak valorizacije i stavljanje pod određeni režim zaštite.

## LITERATURA

1. Bobić, M., Miljanović, B. (1994): Fauna zooplanktona i Oligochaeta kao indikatora kvaliteta vode Borskog jezera. II naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik saopštenja, 167-168, Borsko jezero.
2. Bobić, M. (1995): Zooplankton i mikrofauna kao indikatori kvaliteta vode Kriveljske reke i njenih sastavnica. III naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 213-219, Borsko jezero.
3. Bobić, M. (1996): Dinamika zooplanktona i mikrofaune u letnjem aspektu Ravne reke. IV naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 203-207, Kladovo.
4. Bobić, M. (1997): Sastav i dinamika zooplanktona i mikrofaune nekih izvora i vrele Borskog područja. V naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 288-293, D. Milanovac.
5. Bobić, M. (1998): Prilog poznavanju mikrofaune Malog Krša (Bor, Istočna Srbija). VI naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 179-182, Negotin.
6. Bobić, M. (2000): Mikrofauna prokapskih voda Lazareve pećine (Istočna Srbija, Jugoslavija). Zbornik apstrakata. 4. Simpozijum o zaštiti karsta, 23, Despotovac.
7. Bobić, M. (2000): Prilog poznavanju zooplanktona i mikrozooperifitona srednjeg i donjeg dela sliva Crnog Timoka (Istočna Srbija, YU). VIII naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 432-438, Sokobanja.
8. Bobić, M. (2001): Novi i retki taksona *Rotatoria* i *Copepoda* u fauni YU konstatovani u Borskom regionu (Bor, Istočna Srbija), IX naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 315-319, D. Milanovac.
9. Bobić, M., Pejaković, J. (2002): Prilog poznavanju mikrofaune prokapskih voda Lazareve pećine (Istočna Srbija, Jugoslavija). X naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 35-38, D. Milanovac.
10. Čokić, S., Bobić, M. (1997): Letnji aspekt faune *Rotatoria* u obraštaju termomineralnih izvora Brestovačke banje i Banjskog potoka. V naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine. Zbornik radova, 304- D. Milanovac.
11. Devai, I. (1977): Everzolabu Rakok (Calanoida et Cyclopoida). *Vizugi Hidrobiologia* 5. Alrendjeinek kishataruzoja. Budapest.
12. Dussart, B. (1969): Les copepodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tome II. *Cyclopoidea et biologie*, 292 pp., N. Boubbe et Cie, Paris.
13. Kalafatić, V. (1995): Diverzitet *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda* kopnenih voda Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja (eds: Stevanović, V., Vasić, V.), 265-270; 307-314, Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.

14. Karanović, T., Bobić, M. (1998): Two new species of Copepoda Harpacticoida from East Serbia (Balkan Peninsula): *Parastenocaris serbica* sp. n. and *Bryocamptus (R.) borus* sp.n. Crustaceana 71 (2), Leiden.
15. Koste, W. (1978): Rotatoria die Radertiere mitteleuropas. I textband 1-673, und II tafelband 1-234, Gebr. Borntraeger, Berlin.
16. Kutikova, L.A. (1970): Kolovratki fauni SSSR (Rotatoria). Zoologičeskij Institut Akademije nauk SSSR, 1-744, Leningrad.
17. Margaritora, G. F. (Cladocera. Fauna d'Italia, 1-356, Edizioni-Calderini, Bologna.
18. Manuilova, E.F. (1964): Vetvistousie rački (Cladocera) fauni SSSR. Zoologičeskij Institut Akademije nauk SSSR, 1-327, Moskva-Leningrad.
19. Pandourski, I. (1992): *Acanthocyclops iskrecensis* sp. n. (Copepoda, Cyclopoida) des eaux souterraines de la Stara Planina (Bulgarie). Boll. Mus. reg. Sci. nat., Vol. 10 (2), 401-405, Torino.
20. Pantle, R., Buck, H. (1955): Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. 604pp., Gas und Wasserfach.
21. Rudescu, L. (1960): Rotatoria. Fauna R. i P. Romine. II Academie R. P. Romine, 1-1192, Bucuresti.
22. Šramek-Hušek, R., Straškraba, M., Brtek, J. (1962): Lupenonožci (Branchiopoda). Fauna ČSSR, sv. 16, 1-470, CAV.



## RASPROSTRANJENJE VRSTA RODA *HELIX* L. 1758 (GASTROPODA, PULMONATA, fam. HELICIDAE) U SRBIJI I CRNOJ GORI

### *DISTRIBUTION OF THE SPECIES FROM THE GENUS HELIX L. 1758 (GASTROPODA, PULMONATA, fam. HELICIDAE) IN SERBIA AND CRNA GORA (MONTENEGRO)*

Božana J. Karaman

Prirodnjački muzej Crne Gore, Podgorica, Srbija i Crna Gora

#### IZVOD:

U radu je obrađeno rasprostranjenje osam vrsta roda *Helix* (Gastropoda, Pulmonata, fam. Helicidae) na teritoriji Srbije i Crne Gore. Rasprostranjenje vrsta je prikazano na karti Srbije i Crne Gore sa UTM mrežom 10 x 10 km.

**Ključne reči:** Mollusca, Gastropoda, *Helix*, Srbija i Crna Gora, rasprostranjenje

#### ABSTRACT:

*The distribution of the eight species of the genus Helix L. 1758 (Gastropoda, Pulmonata, fam. Helicidae) in Serbia and Crna Gora (Montenegro) is presented on the map with UTM net 10 X10 Km.*

**Key words:** Mollusca, Gastropoda, *Helix*, Serbia and Crna Gora, distribution.

#### UVOD

Rod *Helix* L. 1758 (Gastropoda, Pulmonata, fam. Helicidae) na području Balkana je zastupljen sa nizom vrsta, od kojih osam vrsta naseljava područje Srbije i Crne Gore. Iako postoji dosta podataka o dosadašnjim istraživanjima ovog roda na tom području [CLESSIN, 1884; PETRBOK, 1905; WOHLBEREDT, 1907; PAVLOVIĆ, 1909, 1912; KNIPPER, 1939; ZILCH, 1952; JAECKEL et al. 1958; TOMIĆ, 1959; BOLE, 1984; JOVANOVIĆ, 1986, 1990, 1993, 1995, 1996, 1997, 1997a, 1998], pokušali smo da na jednom mestu sakupimo sve relevantne postojeće podatke i prikažemo rasprostranjenje tih 8 vrsta roda *Helix* u Srbiji i Crnoj Gori na UTM kartama (10 x 10 km).

Materijal sakupljen tokom naših istraživanja je deponovan u Prirodnjačkom muzeju u Beogradu i Prirodnjačkom muzeju Crne Gore u Podgorici a neobjavljen materijal u spisku lokaliteta obeležen je sa (M) iza naziva lokaliteta.

#### TAKSONOMSKI DEO

Familija Helicidae

Genus *HELIX* Linnaeus, 1758

#### *HELIX* POMATIA Linnaeus, 1758 - Slika 1.

#### LOKALITETI:

- |   |   |
|---|---|
| CN48 Kanjon reke Tare, Lever Tara (M)   | DP46 Lunjevica, Gornji Milanovac (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)            |
| CN95 selo Majstorovina kod izvora reke Bistrice (M)   | DP49 Slavkovica, Rajac (M)  |
| CN96 Bjelo Polje; selo Kruševo, Bjelo Polje; železnička stanica Vrbnica, manastir Kumanica, Bjelo polje (M) | DP63 Bogutovačka Banja (M)  |
| CP65 Kaluderske bare, selo Zaovine, Tara pl. (JOVANOVIĆ, 1977a)   | DP68 Rudnik pl., vrh Šturac; Ostrovica (M)                                  |
| CP65 selo Zaovine, Tara pl. (M)   | DP69 Venčac, Arandelovac (M)  |
| CP76 Stajići kod brane Perućice, Tara pl. (M)   | DP80 Jošanička Banja (M)  |
| CP94 Čajetina, Zlatibor (M)   | DP82 Stanišinci, Beli Izvor, Goč pl. (M)                                    |
| CQ77 Modran, Batar, Jovača, Trebljevina, Zasavica, Sremska Mitrovica (M)                                    | DP91 Pleš (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)                                   |
| CS90 Subotica, Hajdukovo, Selevenske pustare (M)  | DQ23 selo Konatice kod Beograda (M)   |
| DN55 selo Ribarići, Ibarska dolina, Kopaonik (M)  | DQ43 Meljak, Beograd (M)  |
| DN78 Belo Brdo, Kopaonik (M)  | DQ45 Ostružnica, Beograd (M)  |
| DN87 Leposavić, Kopaonik (M)  | DQ52 Sibnički Grad u Levaču (kod Lazarevca) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959) |
| DN99 selo Brzeće, Hotel Junior; Metoda kod gejzira; Metoda kod Kapela; Gobelja, Kopaonik (M)                | DQ55 Topčidersko groblje, Makiš, Beograd (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)    |
| DP05 Užice (brdo Straža) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  | DQ56 Zemun (M)  |
| DP36 Kablar (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)   | DQ64 Avala, Beograd; (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); (JOVANOVIĆ, 1986)     |
| DP45 Čačak (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  |   |

DQ65 Mirjevo, Zvezdara, Višnjica, Karaburma, Krnjača, Kalemegdan, Bujanj potok, Beograd (M)  
 DQ74 Grocka, Beograd (M)  
 DQ75 Radmilovac, Beograd (M)  
 DR10 Sremska Kamenica, Novi Sad; Petrovaradin, Novi Sad (M)  
 EN07 Lukovo, Kopaonik (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 FN08 Bela Palanka (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EN09 Radmanov Kamen (M)  
 EN12 Priština (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EN75 Leskovac (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EN84 Grdelica (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EN91 Kriva Feja, Vranje (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); Jelašnička Klisura (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EN99 Sićevačka klisura (M)  
 EP38 Manastir Manasija (Despotovac) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP45 Crničina klisura (Grzina klisura) Paraćin (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP52 Sv. Stevan, Aleksinac (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP74 Rtanj (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP88 Dubašnica, Poen, Šumska uprava, Bor (JOVANOVIĆ, 1993); Tilva Mare; Dubašnica, Velika Kršiora; Mala Tisnica; Lučak, Dubašnica; Bor (M)  
 EP89 Veliki Krš, Bor (M)  
 EP95 Lubnica, reka Timok (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP98 Oštrelj (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); Donja Bela Reka; Gornje Belorečko Vrelo kod sela Donja Bela Reka, Bor (M)  
 OPSTE RASPROSTRANJENJE: Srednje i jugoistočnoevropska vrsta

#### HELIX LUCORUM Linnaeus, 1758 - Slika 2.

##### LOKALITETI:

BN90 Kumbor, Kotor (JOVANOVIĆ, 1995)  
 CM19 Kotor (JOVANOVIĆ, 1995)  
 CM53 Donji Štoj, Ulcinj (M)  
 CQ77 Banovo polje, Trebljevina, Zasavica, Sremska Mitrovica (M)  
 DM77 Prizren (PAVLOVIĆ, 1909)  
 DM87 Prevalac (Šar planina) (PAVLOVIĆ, 1909)  
 DQ65 Kalemegdan, Makiš, Mirijevo, Zvezdara, Beograd (M)  
 DQ95 Bavanište, Kovin (M)  
 EN60 Ristovac (PAVLOVIĆ, 1909)  
 EN81 Korbevac (PAVLOVIĆ, 1909)  
 EN82 Vladičin Han (PAVLOVIĆ, 1909)  
 EN91 Kriva Feja, Vranje (PAVLOVIĆ, 1909)  
 EN82 Grdelička klisura (M)  
 EN99 Sićevačka klisura (M)  
 EP73 Ozren, Sokobanja (M)  
 EP74 Motel Rtanj u podnožju Rtanj planine (M)  
 EP87 Brestovačka Banja (M)  
 EP99 Vizak, Bor (JOVANOVIĆ, 1997, 1998)  
 EQ83 selo Boljetin, Donji Milanovac (M)  
 FN27 Pirot (M)  
 FP01 Gornja Kamenica, Stara planina (M)  
 FP10 Kalna ispod Stare Planine (M)  
 PAVLOVIC 1912: uska zona dolinom Morave do Vladičinog Hana (M)  
 WOHLBEREDT (1907: Skadarsko jezero (okolina))

OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Italijansko Balkanska vrsta.

#### HELIX ASPERSA (O.F. Müller, 1774) - Slika 3.

##### LOKALITETI:

BN90 Herceg-Nov, Crna Gora (M)  
 CM53 Donji Štoj kod Ulcinja, Crna Gora (M)EP87 Brestovačka Banja (M)  
 OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Mediteranska vrsta.

#### HELIX VLADIKA (Kobelt, 1898) - Slika 4.

LOC. TYP.: "Morača", Crna Gora.

##### LOKALITETI:

CM54 Valdanoš, Ulcinj (M)  
 CN18 Volujačka karaula, Planina Volujak na granici sa B i H (PAVLOVIC, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CN33 Lukovo kod Nikšića (KNIPPER, 1939)  
 CN40 Vreško vrelo, selo Bandići, Podgorica (M)  
 CN45 Šavnika, Durmitor (M)  
 CN63 Put Kolašin-Manastir Morača (KNIPPER, 1939)  
 CN68 Đurđevića Tara (ZILCH, 1952); (BOLE, 1884); Tepce, Durmitor (BOLE, 1884)  
 CN74 Kolašin (M)  
 CN82 Han Garančić u gornjoj dolini Tare između Mateševa i Lijeve Rijeke (KNIPPER, 1939)  
 CN83 Gornja strana Jabuke u dolini reke Tare (ZILCH, 1952); Bare Kraljske kod Mateševa Crna Gora, (KNIPPER, 1939)  
 CN99 Gvozd (ZILCH, 1952)  
 CP62 Javorja planina (KNIPPER, 1939)  
 CP65 Krnja jela, Tara planina (M)  
 DN34 Između Pepići i Malovići, Peć (M)  
 DN39 Golija (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DN49 Golijska reka, letovalište na pl. Goliji, Ivanjica (M)  
 DN67 Bjelobrdo u Sandžaku, Novipazar (KNIPPER, 1939)  
 DN98 Srebrnac, Kopaonik (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP02 Negbina (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); Burada (PAVLOVIĆ, 1912)  
 DP05 Užice (brdo Straža) (PAVLOVIĆ, 1912)  
 DP08 Mali Povlen (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP21 Mučanj (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP20 Javor pl. (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP35 Ovčar (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP36 Kablar (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP90 Počuta (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DP91 Pleš (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DQ10 Valjevo (Vidračka stena i dolina reke Gradac) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); Petička pećina

CP66 Zvijezda pl. (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CP67 Jagoštica-Vidača (PAVLOVIĆ, 1912)  
 CP75 Tusto Brdo kod Mokre Gore (PAVLOVIĆ, 1912); Crni Vrh (Rača, Tara pl.) (PAVLOVIĆ, 1912); Tara planina kod Biljega (PAVLOVIĆ, 1912)  
 CP76 Krstača; Crni Vrh (račanski) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CP85 Tara planina (M)  
 CP88 Košlje (PAVLOVIĆ, 1912); Gornja Trešnjica (M)  
 CP90 Jabuka, Prijepolje (ZILCH, 1952)  
 CP92 Murtenica (Talambasi) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CP94 Partizanske Vode, Zlatibor planina  
 CP95 Račka Šljivovica, planina Tara (=Šljivovica kod Kremne) (M)  
 CP98 Povlen, Debelo Brdo (PAVLOVIĆ, 1912); Stubica, (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CP99 Medvednik (Kučajna, Malo Platno) (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CQ52 Gučevo pl. (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 CQ61 Krupanj (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DN03 Slatina kod Andrijevice; Gradišnica kod Andrijevice (KNIPPER, 1939); Gornja dolina Morače na potoku Gradišnica kod Andrijevice (ZILCH, 1952) DN04 Berane (KNIPPER, 1939)  
 OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Dinarska vrsta.

(PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 DQ64 Avala, Beograd (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959); (JOVANOVIĆ, 1986)  
 EM07 Šar pl. blizu hotela Molika; Brezovica, Šar planina (M)  
 EN52 Trstena (kod Lešana) Između Trstena i Kopiljaka (PAVLOVIĆ, 1912)  
 EN62 Velja Glava (M)  
 EP22 Lomnicka reka, Kruševac (M)  
 EP47 Ravna Reka, (Resavica, Čuprija) (PAVLOVIĆ, 1912);  
 EP73 Sokobanja (M)  
 EP74 Rtanj (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 EP91 Tresibaba (PAVLOVIĆ, 1912)  
 EP93 planina Tupižnica, (Zaječar) (PAVLOVIĆ, 1912)  
 FN27 Pirot (TOMIĆ, 1959)  
 FN49 Krvave Bare, Stara pl. (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 FP00 Periš (PAVLOVIĆ, 1912); (TOMIĆ, 1959)  
 FP02 brdo Glavičica kod Knjaževca (PAVLOVIĆ, 1912)  
 FP17 reka Timok (TOMIĆ, 1959)  
 JAEKEL et al., 1958 Crna Gora, Albanija, Srbija  
 KNIPPER, 1939 dolina Morača  
 JOVANOVIĆ, 1995 Srbija; Crna Gora;

#### HELIX SECERNENDA Rössmässler, 1847 - Slika 5.

LOC. TYP.: Albanija.

LOKALITETI:

CM19 San Đovani, Kotor (CLESSIN, 1887); Lovćen-Kotor (KNIPPER, 1939); Kotor (M)  
 CM28 Budva (M)  
 CM29 Njeguši, (PETRBOK, 1905); Cetinje (Petrbok 1905: 87); Cetinje (KNIPPER, 1939); Njeguši-Cetinje (ZILCH, 1952); Cetinje-Kotor; Selo Dubovik iznad Cetinja (M)  
 CM38 Godinje, Skadarsko jezero (PETRBOK, 1905); selo Mikovići kod Virpazar (M)  
 CM39 Rijeka Cmojevića (KNIPPER 1939); Rijeka Cmojevića; Omerova Gorica (M)  
 CM47 Virpazar, Skadarsko jezero (ZILCH, 1952); Virpazar; Bračena, Virpazar, Skadarsko jezero; Boljevići, Virpazar Petrbo, 1905)  
 odgorica; park kod hotela PODGORICA, Podgorica; pored reke Zete kod ušća u Moraču, Podgorica (M)  
 rdina , Podgorica; selo Milati Podgorica (M)  
 CM53 Donji Štoj kod Ulcinja (M)  
 CM54 Kruta, Ulcinj (M)  
 CM56 ostrvo Moračnik, Skadarsko jezero (M)  
 CN10 Risan; Boka Kotorska kod Verige; Kamenari, Boka Kotorska (M)  
 OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Dinarska vrsta.

CN20 Čevo; Čevo-Cedić (ZILCH, 1952); Izvor Ljuta kod Orahovca, Boka Kotorska (M)  
 CN32 Nikšić-Bogetići (ZILCH, 1952)  
 CN33 Stari Bedem Brdo, Nikšić (ZILCH, 1952); Izvor Kaludera, Zavrh, Nikšić (M)  
 CN40 Bandići kod Vreškog Vrela, Podgorica (M)  
 CN42 Manastir Ostrog kod Nikšića (M)  
 CN47 Žabljak, Durmitor (ZILCH, 1952)  
 CN49 put Podgorica-Cetinje kod Markove bare (M)  
 CN60 Bioče, Podgorica (ZILCH, 1952); između Podgorice i Bioča (ZILCH, 1952); Bioče, Podgorica (Knipper 1939:361); Bratanožići-Bioče (ZILCH, 1952)  
 CN61 Kanjon reke Morače u Platijama, Podgorica (M)  
 CN70 Gornje Stravče, Drekalovići (M)  
 CN71 Jablane, Crna Gora, (KNIPPER, 1939); Lijeva rijeka, iznad Bioča (KNIPPER, 1939); Jablane na Maloj Rijeci (ZILCH, 1952)  
 CN81 Vjeternik kod Lijeve Rijeke (ZILCH, 1952)  
 DN21 Maja Karanfilit, Prokletije, Srbija (M)  
 Wohlberedt 1907: "u krasu Crne Gore skoro svuda cesta"

#### HELIX DORMITORIS DORMITORIS (Kobelt, 1898) - Slika 6.

LOC. TYP.: Durmitor, Crna Gora.

LOKALITETI:

CN34 iznad Nikšića, na putu za Šavnik (M)  
 CN38 Durmitor u pravcu Pive (ZILCH, 1952)  
 CN47 Žabljak, Durmitor (M)  
 CN59 Ljubična iza Durmitora (WOHLBEREDT, 1907); (KNIPPER, 1939); (BOLE, 1984)  
 CN68 Most na Đurđevića Tara (M)  
 CP66 Zvijezda (PAVLOVIĆ, 1912)

CP67 Jagoštica (PAVLOVIĆ, 1912)  
**CP75 planina Tara, Kaluderske Bare; planina Tara kod Biljega (PAVLOVIĆ, 1912)**  
 DP21 Mučanj (PAVLOVIĆ, 1912)  
 JAECKEL et al., 1958 Hercegovina i Crna Gora  
 WOHLBEREDT, 1907 "očigledno česta u području Durmitora"  
 OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Dinarska vrsta.

#### HELIX DORMITORIS KOLASCHINENSIS (Kobelt, 1898) - Slika 7.

LOC. TYP.: Kolašin, Crna Gora.

LOKALITETI:

CN74 Kolašin (WOHLBEREDT, 1907); (ZILCH, 1952); (PAVLOVIĆ, 1912)  
 CN55 kod Boan-Tušine i na Bjelaj (WOHLBEREDT, 1907); (KNIPPER, 1939)  
 OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Dinarska vrsta.

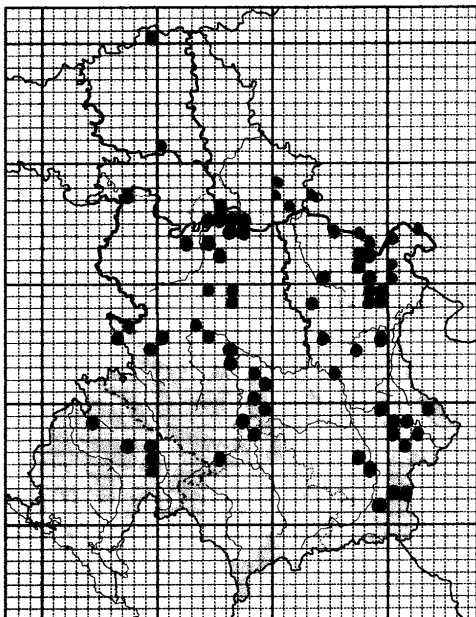
CP65 Zvezda (PAVLOVIĆ, 1912) CP90 okolina Pljevlja (PAVLOVIĆ, 1912)

## HELIX APERTA Born, 1778 - Slika 8.

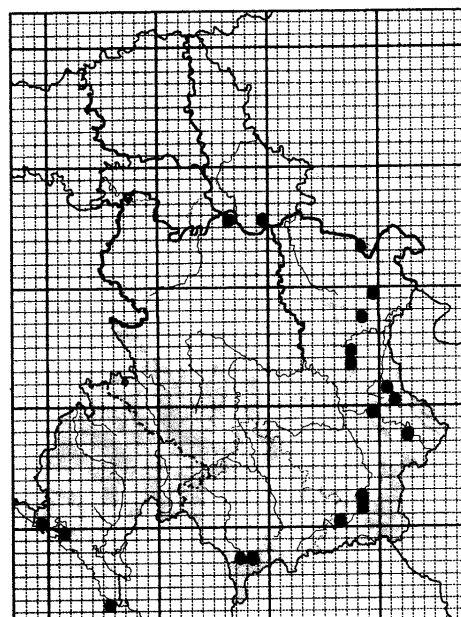
LOKALITETI:

CN10 Dobrota, Boka Kotorska (WOHLBEREDT, 1907)

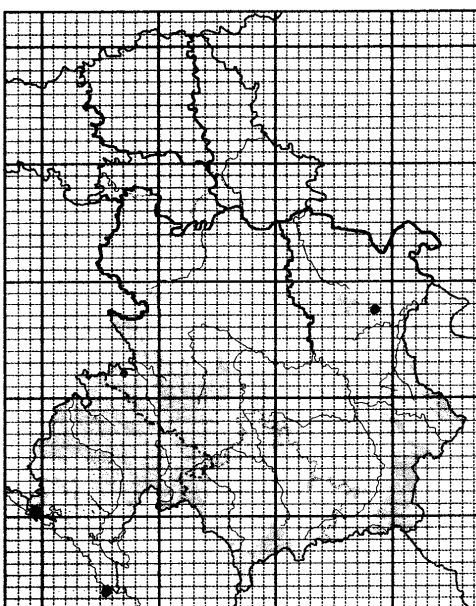
OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Mediteranska vrsta.



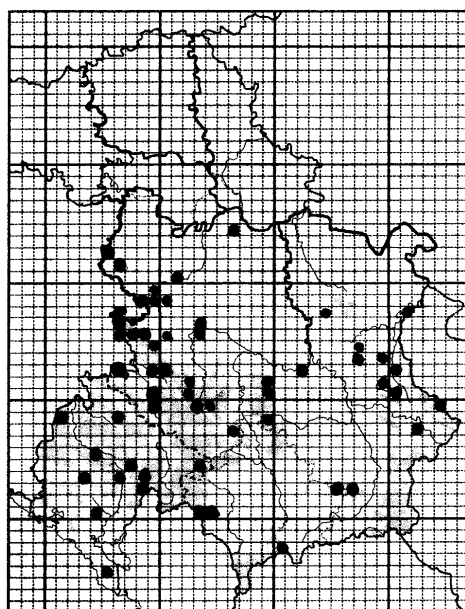
Sl. 1. Rasprostranjenje *H. pomatia* u SCG  
Fig. 1. Distribution of *H. pomatia* in SCG



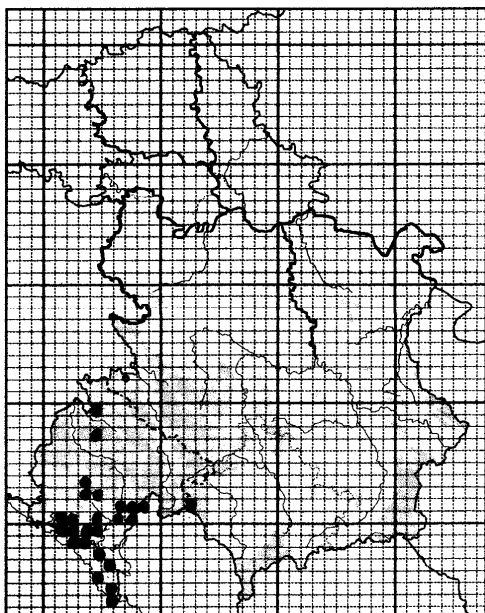
Sl. 2. Rasprostranjenje *H. lucorum* u SCG  
Fig. 2. Distribution of *H. lucorum* in SCG



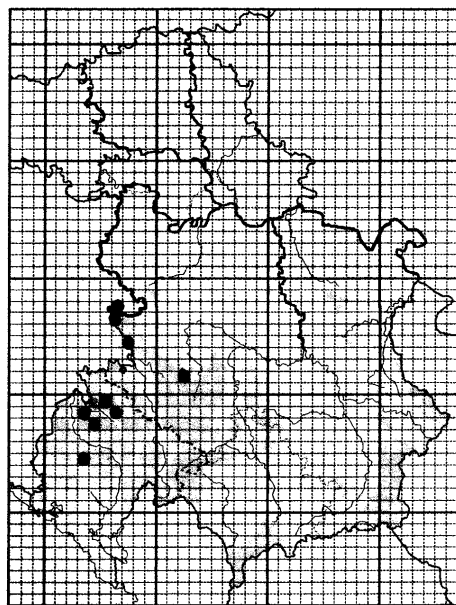
Sl. 3. Rasprostranjenje *H. aspersa* u SCG  
Fig. 3. Distribution of *H. aspersa* in SCG



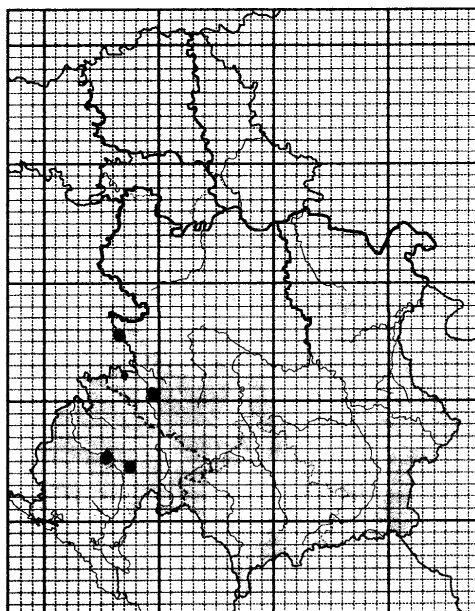
Sl. 4. Rasprostranjenje *H. vladika* u SCG  
Fig. 4. Distribution of *H. vladika* in SCG



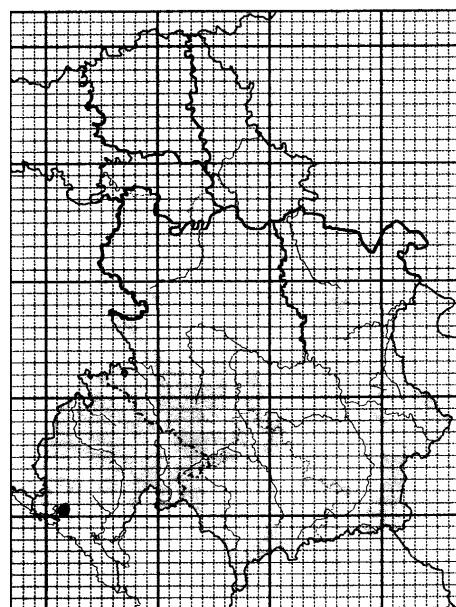
Sl. 5. Rasprostranjenje *H. secernenda* u SCG  
Fig. 5. Distribution of *H. secernenda* in SCG



Sl. 6. Rasprostranjenje *H. d. dormitoris* u SCG  
Fig. 6. Distribution of *H. d. dormitoris* in SCG



Sl. 7. Rasprostranjenje *H. d. kolaschinensis* u SCG  
Fig. 7. Distribution of *H. d. kolaschinensis* in SCG



Sl. 8. Rasprostranjenje *H. aperta* u SCG  
Fig. 8. Distribution *H. aperta* in SCG

## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih podataka, na teritoriji Srbije i Crne Gore živi 8 vrsta iz roda *Helix*: *Helix pomatia* Linnaeus, 1758; *H. lucorum* Linnaeus, 1758; *H. aspersa* (O.F. Müller, 1774); *H. vladika* (Kobelt, 1898); *H. secernenda* Rösmässler, 1847; *H. dormitoris dormitoris* (Kobelt, 1898); *H. dormitoris kolaschinensis* (Kobelt, 1898) i *H. aperta* Born, 1778. Za dve vrste, *H. dormitoris kolaschinensis* (Kobelt, 1898) i *H. aperta* Born, 1778, raspoložemo samo za podacima iz literature.

Vrsta *Helix pomatia* ima široko srednje i jugoistočnoevropsko rasprostranjenje, i za nju postoji i najviše podataka. Ova vrsta živi na celom području Srbije i Crne Gore. Vrsta *H. lucorum* ima Italijansko-Balkansko

rasprostranjenje, i kod nas je najviše nalažena u istočnoj Srbiji, u južnim delovima Srbije prema granici sa Makedonijom, nalažena je i u Podunavlju, dok je u Crnoj Gori za sada nađena samo u Primorju. Za vrstu *H. aspersa* imamo malo podataka; to je mediteranska vrsta, i za područje Srbije postoji do sada samo jedan poznati lokalitet: Brestovačka Banja, dok je u Crnoj Gori poznata na primorju.

Vrsta *H. vladika*, ima dinarsko rasprostranjenje i njen locus typicus je u području Morače. Ova vrsta je dosta rasprostranjena u Srbiji i Crnoj Gori, i Centar njenog rasprostranjenja je Crna Gora i zapadna Srbija. Na osnovu podataka PAVLOVIĆ-a (1912), ove vrste ima i u drugim delovima Srbije. Vrsta *H. secernenda* ima dinarsko rasprostranjenje, nađena je samo u Crnoj Gori i to najviše u njenim južnim predelima i na primorju, ali je ima i na severu Crne Gore.

Podvrsta *H. dormitoris dormitoris* ima dinarsko rasprostranjenje, i njen locus typicus je Durmitor. Rasprostranjena je u severnom delu Crne Gore i zapadnim predelima Srbije. Podvrsta *H. dormitoris kolaschinensis* ima isto dinarsko rasprostranjenje, za nju imamo samo podatke iz literature, njen locus typicus je Kolašin; ova podvrsta je rasprostranjena u centralnom delu Crne Gore. PAVLOVIĆ (1912) navodi lokalitete ove podvrste i u zapadnoj Srbiji.

Vrsta, o kojoj imamo najmanje podataka, je *H. aperta*, koja ima mediteransko rasprostranjenje, a poznata je samo sa jednog lokaliteta (Kotor u Boki Kotorskoj).

## LITERATURA:

1. BOLE, J. 1984: Mekušci (Mollusca: Gastropoda et Bivalvia). - In: Fauna Durmitora 1, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Posebna izdanja, Odjeljenje prirodnih nauka 11: 363-394.
2. CLESSIN, S. 1884: Deutsche Excursion-Mollusken-Fauna. - Nürnberg, Bauer & Raspe, 1-663.
3. JAECKEL, S., Klemm, W., Meise, W. 1958: Die Land und Süßwasser- Mollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. - Abh. Ber. staatl. Mus. Tierkunde, Dresden, 23 (2): 141-205.
4. JOVANOVIĆ (= Karaman), B. 1986: Preliminarni popis puževa (Gastropoda, Mollusca) Avale. - Biosistematika, Beograd, 12 (1): 39-44.
5. JOVANOVIĆ, B. 1990: Prilog poznavanju faune Gastropoda (Mollusca) Deliblatske peščare.- Glasnik Prirodnačkog Muzeja Beograd, B 45: 21-26.
6. JOVANOVIĆ, B. 1993: Preliminarni prikaz faune Gastropoda (Mollusca) područja Bora.- Zbornik sa 2 Simpozijuma o zaštiti karsta, Akad. speleol. alpin. klub Beograd (1995), pp. 235-245.
7. JOVANOVIĆ, B. 1995: Diverzitet puževa (Gastropoda, Mollusca) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. In: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja (eds.: Stevanović, V., Vasić, V.), Biološki Fakultet Beograd, pp. 291-305.
8. JOVANOVIĆ, B. 1996: Prilog poznavanja Gastropoda (Mollusca) planine Stol. - Zbornik radova Naša ekološka istina, Kladovo, II/9: 217-221.
9. JOVANOVIĆ, B. 1997: Fauna Mollusca Skadarskog jezera.- Crnogorska Akad. Nauka i Umjetnosti, Zbornik radova Prirodne vrijednosti i zaštita Skadarskog jezera, Naučni skupovi, Podgorica, 44: 263-277.
10. JOVANOVIĆ, B. 1997a: The Diversity of the Gastropoda (Mollusca) Fauna on Tara Mountain. - in: Monograph on the subject inclusive of the Conference Report forest ecosystems of the national parks, International scientific conference held at Tara national park, Bajina Bašta, Serbia, Yugoslavia 230-237.
11. JOVANOVIĆ, B. 1998: Diverzitet faune Gastropoda (Mollusca) Borskog regiona (Srbija). - Zbornik radova Ekološka istina, Negotin, 239-242.
12. KNIPPER, H. 1939: Systematische, Anatomische, Ekologische und Tiergeographische Studien an südosteuropäischen Heliciden (Moll. Pulm.). -Archiv für Naturgeschichte, N.F., 8 (3-4): 327-517.
13. PAVLOVIĆ, P.C. 1909: Razmatranja o vrsti *Helicogena lucorum* L. s poglavitim obzirom na njenu pojavu i rasprostranjenost u Staroj Srbiji i Makedoniji : Glas 77: 105-126.
14. PAVLOVIĆ, P. 1912: Mekušci iz Srbije. I. Suvozemni puževi. - Srpska Kraljevska Akademija, Beograd, 140 p.
15. PETRBOK, J. 1905: Zur Kenntnis der Molluskenfauna von Montenegro.- Nachrichtenblatt der Deutschen malakozool. Gesellschaft 37: 86-88.
16. TOMIĆ, V. 1959: Zbirka recentnih puževa P. S. Pavlovića, u Prirodnačkom muzeju u Beogradu. - Prirodnački muzej u Beogradu, Posebna izdanja 27: 1-74.
17. WOHLBEREDT, O. 1907: Kopneni mekušci Crne Gore (Prilozi fauni Crne Gore). - Glasnik zem. muzeja Bosn. Herc., Sarajevo 19: 499-574.
18. ZILCH, A. 1952. Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 8: Mollusca, Helicinae (2). - Arch. Moll. 81 (4/6): 135-173.

**RASPROSTRANJENJE VRSTA KOMPLEKSA GAMMARUS ROESELII  
Gervais, 1835 (AMPHIPODA) U SRBIJI I CRNOJ GORI (244. Prilog  
poznavanju Amphipoda)**

***DISTRIBUTION OF THE SPECIES-COMPLEX GAMMARUS ROESELII  
GERVAIS, 1835 (AMPHIPODA) IN SERBIA AND CRNA GORA  
(MONTENEGRO) (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 244)***

Gordan S. Karaman  
Prirodno-matematički fakultet, Podgorica, SCG

**IZVOD:**

Rasprostranjenje kompleksa vrsta vodenih rakova *Gammarus roeselii* Gervais, 1835 (Amphipoda, fam. Gammaridae) u Srbiji i Crnoj Gori je dato na osnovu proučavanja originalnog materijala i podataka iz literature. Dato je rasprostranjenje dvije vrste: *Gammarus roeselii* Gervais, 1835, koja ima šire evropsko rasprostranjenje i dopire do Male Azije, i *Gammarus stojicevici* (S. Karaman, 1929), endemske vrste iz istočne Srbije.

**Ključne riječi:** zoologija, Amphipoda, Gammarus, rasprostranjenje, Srbija & Crna Gora.

**ABSTRACT:**

*The distribution of Gammarus roeselii Gervais, 1835 Species complex (Amphipoda, Fam. Gammaridae) in Serbia and Crna Gora (Montenegro) is presented based on original material and data from literature. This complex is originated from Asia Minor and Near East, presented in Serbia by Gammarus roeselii Gerv., 1835 and G. stojicevici S. Kar., 1929, in Crna Gora (Montenegro) by G. roeselii only.*

*G. stojicevici is endemic and relict of Serbia [localities mentioned: SERBIA: Barje near Pirot; torrent in Bela Palanka; Krupac Lake near Bela Palanka; Bela Palanka; Ralja torrent 10 km. S. of Smederevo]. G. roeselii is more widely distributed over central and southeastern part of Europe and Asia Minor [localities mentioned: CRNA GORA: Štoda on right bank of Bojana river; Rijeka Crnojevića town, coast; spring Volač in N. part of Skadar Lake; Skadar lake near Monastery Vranjina; Plavnica river near Plavnica; torrent W. of Virpazar; Ribnica torrent near Podgorica; Plav Lake; SERBIA: Crna Reka, Palikura; Fruška Gora Mt. (Sviloš torrent; Tekeniš torrent; Šatrinici-Zarkovac.); Uroševac].*

**Key words:** zoology, Amphipoda, Gammarus, distribution, Serbia & Crna Gora (Montenegro)

**UVOD**

Teritoriju Srbije i Crne Gore (SCG) naseljavaju mnogobrojne vrste slatkovodnih Amphipoda (Crustacea), kako endemske vrste (*Laurogammarus scutarensis* (Schäf., 1922), *Niphargus jugoslavicus* G. Karaman, 1982, itd.), tako i vrste koje imaju šire evropsko rasprostranjenje, bilo da su na području SCG egzistirali još iz doba Tercijera (*Gammarus balcanicus* Schäf., 1922), bilo da su tu došli posle završetka poslednjeg ledenog doba (krajem Pleistocena i početkom Holocena), kao što je to slučaj sa vrstom *Gammarus roeselii* Gervais, 1835.

Proučavajući faunu stakovodnih vrsta roda *Gammarus* Evrope i susjednih oblasti, G. KARAMAN & PINKSTER (1977) su izdvojili kompleks vrsta *Gammarus roeselii* Gervais, 1835. Pored nominalne vrste, *Gammarus roeselii* Gervais, 1835, ovom kompleksu pripadaju i vrste: *Gammarus pavo* G. Karaman & Pinkster, 1977, *G. goedmakersae* G. Karaman & Pinkster, 1977), *G. argaeus* Vavra, 1905, *G. stojicevici* (S. Karaman, 1929), *G. mladeni* G. Karaman & Pinkster, 1977 i *G. obnixus* G. Karaman & Pinkster, 1977.

Zajednički karakter ovog kompleksa vrsta je prisustvo više ili manje razvijene ledne karine (grebena) u obliku zubaca, na sva tri metazomalna segmenta, a kod nekih vrsta i na poslednjem mezozomalnom segmentu.

Razvojni evolutivni centar ovog kompleksa je vjerovatno Mala Azija i Bliski Istok, tercijerne starosti, dok su neke vrste kasnije prodrle na zapad sve do Francuske.

Na teritoriji Srbije dolaze dvije vrste ovog kompleksa, *Gammarus roeselii* Gervais, 1835 i *Gammarus stojicevici* (S. Karaman, 1929), dok je na teritoriji Crne Gore poznata samo vrsta *G. roeselii*.

Značajnija proučavanja ovog kompleksa na teritoriji zapadnog Balkana su vršili SCHÄFERNA (1922), STANKO KARAMAN (1929, 1959) i GORDAN KARAMAN (1974; KARAMAN & PINKSTER 1977, itd.)

Tokom naših višegodišnjih istraživanja faune Amphipoda Balkana, a time i Srbije i Crne Gore, bio je sakupljen bogat materijal ove grupe iz raznih lokaliteta tog područja. Također, tokom istraživanja koristili smo i obiman materijal iz naših zbirki. Na taj način smo pokušali ovdje dati pregled poznatih lokaliteta, a time i rasprostranjenja, ovih vrsta u Srbiji i Crnoj Gori.

## TAKSONOMSKI DIO

### GAMMARUS ROESELII Gervais, 1835

(Sl. 1)

*Gammarus Roeselii* Gervais, 1835: 127;

*Gammarus roeselii* G. Karaman, 1974: 12; G. Karaman 1993: 118, figs. 55, 56;

*Gammarus roeseli* Karaman & Pinkster, 1977: 170, figs. 1-3.

*Rivulogammarus (Fluviogammarus) roeselii* S. & G. Karaman, 1959: 184, figs. 4,7,11,16,26,35,44.

*Carinogammarus triacanthus* Schäferna, 1922: 37, figs. 14-15.

#### PROUČENI MATERIJAL: SRBIJA:

S-2636= Uroševac, 3.11.1960, 8 exp. (leg. G. Karaman); [EM18]

S-5167= Fruška Gora, Tekeniš potok, 3.7. 1993, 20 exp. (leg. T. Karanović); [CQ99]

S-5169= Fruška Gora, Sviloški potok, 3.7. 1993, 1 exp. (leg. T. Karanović); [CR80]

S-5171= Fruška Gora, Šatrinci- Žarkovac, potok, 20.7. 1993, 10 exp. (leg. T. Karanović); [DQ18]

S-2524= Crna Reka, Palikura (Bosilegrad reg.), 9.9. 1971, 13 exp. (leg. ?). [FM09]

#### CRNA GORA:

-427= Skadarsko jezero, August 1933, 3 exp. (leg. S. Karaman);

-472= Skadarsko jezero, Plavnica, August 1932, 10 exp. (leg. S. Karaman); [CM58]

S-2485= Skadarsko jezero, Plavnička rijeka kod sela Plavnica, Crna Gora, 6.9. 1972, mnogo exp. (leg. G. Karaman); [CM58]

S-2540= Skadarsko jezero, Oktobar 1960, 11 exp. (leg. T. Petkovski);

S-2624= Skadarsko jezero kod manastira Vranjina, u vegetaciji *Scirpus*-a, dubina 1.5 m, 1966, 10 exp. (leg. G. Karaman) [CM48]

S-2649= Donji tok potoka u podnožju planine Rumije zapadno od Virpazara na Skadarskom jezeru, 14.6. 1970, 25 exp. (leg. G. Karaman); [CM47]

S-2657= ( Sp.545)= Plavsko jezero, Crna Gora, 1933, 10 exp.. (leg. S. Karaman); [DN11]

S-5223- Izvor Volač na sjevernoj obali Skadarskog jezera, 23.7.1987, 1 exp. (leg. R. Pulević); [CM38]

S-6008= Štodra, desna obala, rijeka Bojana, 7.6. 1997, 6 exp. (leg. T. Karanović); [CM64]

S-6643= Rijeka Crnojevića, obala, 10.3. 2003 ((leg. G. Karaman & Božana Karaman). [CM39]

LOC. TYP.: *Gammarus roeselii* je bio prvi put opisan iz šire oblasti Pariza (Francuska), ali bez bližeg određenja lokaliteta ili holotipa, pa su KARAMAN & PINKSTER (1977), zbog stabilnosti nomenklature, izdvojili neotip iz lokaliteta rijeka Yonne blizu Vezelay u Francuskoj.

NAPOMENA. Zbog velike varijabilnosti taksonomskih karaktera pojedinih populacija ove vrste, različite populacije su bile opisane kao zasebne taksonomske kategorije (vrste, podvrste ili forme) (*Carinogammarus triacanthus* Schäferna, 1922; *Carinogammarus vardarensis* S. Karaman, 1929; *Gammarus tetracanthus* Garbini, 1902, etc.). Kasnije su G. KARAMAN & PINKSTER (1977) dali kompletnu sinonimiku te vrste. Od svih njih, forma *triacanthus* se može očuvati kao forma koja ima samo 3 trna na leđima, ali se ona najčesće nalazi zajedno u istoj populaciji pomješana sa primjercima sa 4 trna na leđima (tipičan *roeselii*), što ukazuje da nema geografski karakter.

OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Mala Azija; cijelo Balkansko poluostrvo; Rumunija, Slovenija, Italija; Mađarska, Austrija, Češka, Slovačka, Poljska, Njemačka, Holandija, Belgija, Luksenburg, Francuska.

CITIRANI LOKALITETI: SCHÄFERNA, 1922: Skadarsko jezero (sub *triacanthus*); rijeka Ribnica kod Podgorice (sub *triacanthus*) [CM59]; STANKO & GORDAN KARAMAN, 1959: Skadarsko jezero; Plavsko jezero (sub forma *montenigrina*); G. KARAMAN, 1978: Virpazar [CM47], Plavnica (sub f. *triacanthus*); G. KARAMAN, 1997: izvori i vodotoci po obodu Skadarskog jezera ( Plavnica, Virpazar, izvor Volač).

EKOLOGIJA: Ova vrsta je mnogo više eurivalentna od drugih, starosjedelačkih vrsta. *G. roeselii*, čije je porijeklo vjerovatno u Maloj Aziji, prodrla je kasnije, posle Glacijalnog doba (u Holocenu) u tekuće i stajaće vode istočne i srednje Evrope sve do Francuske, potiskujući ispred sebe druge vrste starosjedeoce (*Gammarus balcanicus* Schäf. 1922, *G. pulex* (Linnaeus, 1758), *G. parechiniformis* G. Kar. 1977, itd. Tako u potocima i rijekama, *G. roeselii* naseljava donje i srednje tokove, često u mješovitim populacijama sa starosjedelačkim vrstama, dok izvore još naseljavaju starosjedelačke vrste. Prodor ove vrste prema zapadu je još u toku (obale Ohridskog jezera, vodeni tokovi Makedonije, sjeverna Italija, i sl.).



GAMMARUS STOJICEVICI (S. Karaman, 1929)  
(Sl. 2)

*Carinogammarus argaeus stojicevici* S. Karaman, 1929: 92, fig. 7; S. Karaman 1931: 57;  
*Gammarus argaeus stojicevici* G. Karaman, 1974: 9;  
*Gammarus stojicevici* G. Karaman & Pinkster, 1977: 186, figs. 8 A-L; G. Karaman 1999: 167;  
*Gammarus (Fluviogammarus) argaeus stojicevici* S.&G. Karaman, 1959: 199, figs. 10,14,40,42,51.

PROUČENI MATERIJAL: SRBIJA:

Sp.81= Barje, Pirot, 2.8. 1907, 4 exp. (leg. Stojičević); [FN27]  
Sp.296= potok u Beloj Palanci, 7.8. 1953, 5 exp. (leg. Čiro); [FN18]  
S-2480= Krupac jezero kod Bele Palanke, 25.7. 1961, 25 exp. (leg. S. Sotiron); [FN18]  
S-2482= paratypes: Bela Palanka, istočna Srbija, 19.7. 1907, 18 exp. (leg. Stojičević); [FN18]  
S-2671= Bela Palanka, 22.6. 1973, 25 exp. (leg. Gentili); [FN18]  
S-5134= Izvor kod Bele Palanke, 28.12. 1993, 4 exp. (leg. T. Karanović) [FN18].

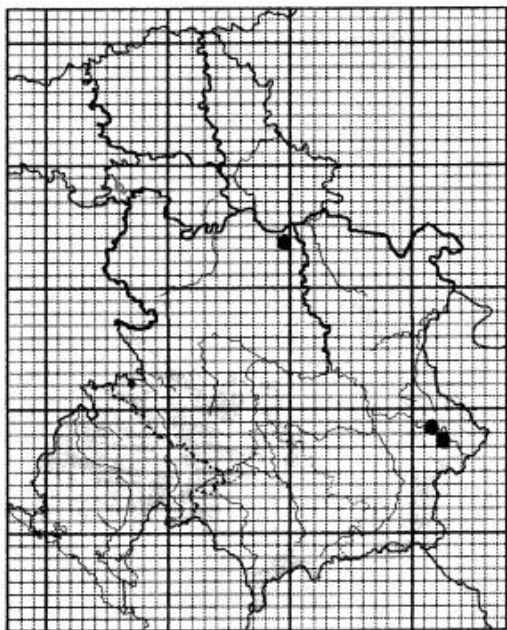
LOC. TYP.: Izvor kod Bele Palanke, Srbija.

NAPOMENA. Ova vrsta je endem i relikv Srbije, za sada poznat samo iz područja istočne Srbije.

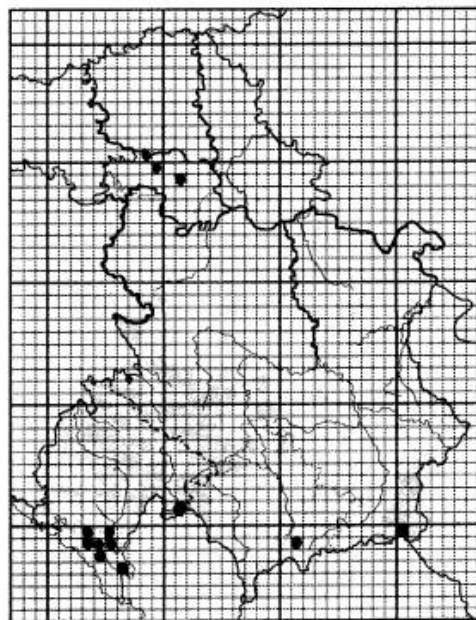
OPŠTE RASPROSTRANJENJE: Srbija, endem.

CITIRANI LOKALITETI: SRBIJA: S. KARAMAN, 1929: izvor kod Bele Palanke; G. KARAMAN, 1974: Pirot; G. KARAMAN & PINKSTER, 1977: Potok kod Bele Palanke; Barje kod Pirota; Krupac jezero kod Bele Palanke; potok Rajla 10 km. južno od Smedereva [DQ93].

EKOLOGIJA: Vrsta preferira izvorsku, stajaću ili slabo tekuću čistu i hladnu vodu



Sl. 1. Rasprostranjenje vrste *Gammarus roeselii* Gerv., 1835 u Srbiji i Crnoj Gori  
Fig. 1. Distribution of *Gammarus roeselii* Gerv., 1835 in Serbia and Crna Gora



Sl. 2. Rasprostranjenje vrste *Gammarus stojicevici* (S. Kar. 1929) u Srbiji i Crnoj Gori  
Fig. 2. Distribution of *Gammarus stojicevici* (S. Kar., 1929) in Serbia and Crna Gora

## ZAKLJUČAK

Grupa vrsta kompleksa *Gammarus roeselii* Gervais, 1835 (Amphipoda, fam. Gammaridae), sa evolutivnim centrom svog razvoja u Maloj Aziji i Bliskom Istoku, na teritoriji Srbije i Crne Gore je zastupljena sa dvije vrste: *Gammarus roeselii* Gervais, 1835, i *Gammarus stojicevici* S. Karaman, 1929. *G. roeselii* je prilično široko rasprostranjena vrsta u srednjoj i jugoistočnoj Evropi, koja je prodrla na zapad poslije perioda Glacijacije, i taj proces je još u toku. *G. stojicevici* je endem Srbije, poznat samo iz manjeg broja lokaliteta istočne Srbije.

## LITERATURA:

1. GERVAIS, M. 1835. Note sur deux especès de Crevettes qui vivent aux environs de Paris. - Anns. Sci. nat. (Zool.), Paris, (2), 4: 127-128.
2. KARAMAN, G. 1974. Catalogus Faunae Jugoslaviae, Crustacea Amphipoda ( Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 60 ). - Cons. Acad. Sc. Rei Publ. SFJ, Acad. Sc. et Artium Slovenica, Ljubljana, 3 ( 3 ): 1-44.
3. KARAMAN, G., PINKSTER, S. 1977. Freshwater Gammarus Species from Europe, North Africa and adjacent regions of Asia ( Crustacea-Amphipoda ). Part II. Gammarus roeseli--Group and related Species. - Bijdragen tot de Dierkunde, 47 ( 2 ): 165-196.
4. KARAMAN, G. 1978. Amphipoda from Skadar Lake and its drainage system (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 86). - Verh. Internat. Verein. Limnol., 20: 2579-2583.
5. KARAMAN, G. 1993. Crustacea Amphipoda di acqua dolce. - Fauna d'Italia, vol. XXXI: 1-337, Edizione Calderini Bologna, Italia.
6. KARAMAN, G. 1997. Amphipoda (Crustacea, Malacostraca) bazena Skadarskog jezera i njegove okoline (228. Prilog poznavanju Amphipoda) [Amphipoda ( Crustacea Malacostraca) of Skadar Lake basin and its vicinity] (228. Contribution to the Knowledge of the Amphipoda). - Zbornik radova "Prirodne vrijednosti Skadarskog jezera, Naucni skupovi, CANU, 44: 225-236.
7. KARAMAN, G. 1999. The Endemic Amphipoda Species (Crustacea) From Serbia And Adjacent Regions (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 236)- Zbornik Radova Ekoloska Istina, Zajecar, VII Naucni skup o privrednim vrednostima i zastiti zivotne sredine, Zajecar 9-12. juna 1999, pp. 166-169.
8. KARAMAN, S. 1929. II. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslaviens.- Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo, 41 (1): 83-100, figs. 1-9.
9. KARAMAN, S. 1931. III. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslaviens, sowie einiger Arten aus Griechenland.- Prirodoslovne Razprave, Ljubljana, 1: 31-66, figs.1-11, 1 pl.
10. KARAMAN, S., KARAMAN, G. 1959. Gammarus ( Fluviogammarus ) triacanthus Schäferna, argaeus Vavra und roeselii Gervais am Balkan. - Izdanija, Institut de Pisciculture R .P. Macedoine, Skopje, 2 ( 9 ): 183-211.
11. SCHÄFERNA, K. 1922. Amphipoda balcanica, with notes about other freshwater Amphipoda. - Vest. Kral. česke Spol. Nauk, Praha, 2: 1-110.

# PROMENA PEJSAŽA POVRŠINE TERENA KAO POSLEDICA EKSPLOATACIJE LEŽIŠTA U BORU I VELIKOM KRIVELJU

## *CHANGE IN LANDSCAPE AS A RESULT OF OPENCAST MINING IN BOR AND VELIKI KRIVELJ*

Živorad Miličević, M. Žikić, S Stojadinović  
Tehnički fakultet u Boru

### IZVOD:

Površinska eksploatacija ležišta mineralnih sirovina utiče u velikoj meri na degradaciju površine terena, ne samo formiranim površinskim otkopom, već i odlaganjem raskrivke. Osim jalovine površinskih otkopa, velike površine terena obuhvataju flotacijska jalovišta. Na primerima površinskih otkopa u Boru i Velikom Krivelju pokazani su međusobni odnosi degradiranih površina, što je predmet razmatranja u okviru izrade Lokalnog ekološkog akcionog plana (LEAP) za područje Bora.

**Ključne reči: Površinska eksploatacija, odlagališta, degradacija površine, ekološka zaštita**

### ABSTRACT:

*Opencast mining of mineral deposits has a large influence on degradation of the terrain surface not only by the open pit but also by overburden disposing. Besides the overburden from the open pit mines, large surfaces of the terrain are occupied with the flotation collectors. The examples of the Bor and Veliki Krivelj open pit mines show mutual influence between the degraded terrains that was considered during the construction of Local Ecology Action Plan for municipality of Bor.*

**Key words: Opencast mining, overburden disposal, terrain degradation, ecological protection**

## U V O D

Na području Opštine Bor egzistiraju tri površinska otkopa, od kojih su dva, u Boru i Velikom Krivelju velikih razmera. Površinsko otkopavanje Borskog ležišta počelo je u drugoj deceniji prošlog veka, a najveći razvoj je bio u toku šezdesetih i sedamdesetih godina, kada je došlo do objedinjavanja dva posebna površinska otkopa na rudnim telima «Čoka Dulkan» i «Tilva Roš» (sa delovima rudnih tela «Tilva Mika»). Konačnom koncepcijom proširenja ovog površinskog otkopa bio je predviđen zahvat do K.-10 m, čime je ovim površinskim otkopom otkopan najveći deo rudnog tela «Tilva Roš» i preostali delovi rudnih tela «Čoka Dulkan» i «Tilva Mike». Na ovom površinskom otkopu eksploatacija je završena 1991. godine, kada se prešlo na podzemno otkopavanje preostalih delova rudnog tela.

Na rudnom ležištu «Veliki Krivelj» površinska eksploatacija je počela u periodu 1982/83. godine, i sada je površinski otkop dosegao dubinu do K. + 95 m, sa neizvesnim mogućnostima daljeg produbljavanja, s obzirom da je projektima predviđena konačna dubina kopa na K.-100 m. U dosadašnjem periodu otkopano je preko 150 Mt rude i nešto veća količina jalovine, koja je odlagana na dva posebna odlagališta, a 1998 godine počelo se sa odlaganjem raskrivke u površinski kop u Boru, za šta je urađen posebni transportni sistem.

Sa stanovišta razmatranja ekološke situacije i posledica površinskog otkopavanja na ugrožavanje zemljišta, posebno na degradaciju površine terena, značajno je razmatranje vrsta i intenziteta nastalih ugrožavanja. Bez sumnje, kada se radi i o površinskom otkopavanju, može se govoriti o prisustvu sva tri tipa ugrožavanja; kroz zagadjenje zemljišta, vode i vazduha.

Zagadjenje zemljišta se ogleda kroz degradaciju površina koje su zahvaćene samim površinskim otkopom, ali i površina koje su pokrivene raskrivkom sa površinskog otkopa. Usled prisustva hemijski izmenjenih stena, nastaje i hemijsko zagadjenje zemljišta vodom koja iz odložene raskrivke rastvara neke sastojke i spušta ih u zemljište ispod, a delom i izvan jalovišta.

Zagadjenje voda nastaje iz istih razloga. Rastvorene mineralne materije odlažu se u okolno zemljište, a delom odlaze i u površinske tokove, uslovljavajući time njihovo zagadjenje, koje se manifestuje na daleko širem prostoru. Tim vodama treba pridodati i vode koje se u procesu odvodnjavanja izbacuju iz površinskog otkopa, a koje, takodje, najvećim delom doprevaju u površinske tokove.

Zagadjenje vazduha nastaje od prašine i gasova koji nastaju pri miniranju na kopu, pri kretanju kamiona, kao i usled uzvitlavanja prašine vetrom, ne samo sa površina etaža kopa, već i sa etaža na jalovištima.

U ovom radu se, međutim, govori samo o posledicama površinskog otkopavanja, koje se ogledaju u degradaciji površine terena i narušavanju pejzaža, koji poprima sasvim drugojačiji i specifičan izgled karakterističan za predle u kojima se obavljaju ovakve rudarske delatnosti.

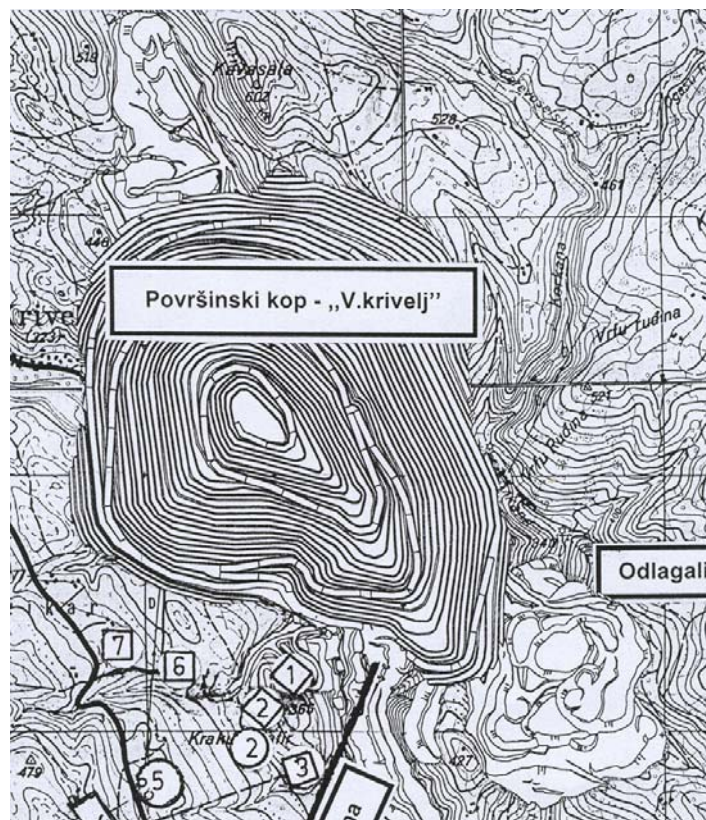
## DEGRADIRANE POVRŠINE TERENA POVRŠINSKIM OTKOPAVANJEM

Površinskim otkopom u Boru, bez obzira što je po svom prostranstvu manji od kriveljskog, degradirane su znatno veće površine terena. Odlaganje jalovine obavljano je u vrlo dugom vremenskom periodu. U prvoj polovini prošlog veka transport je obavljan železničkim kompozicijama što je ograničavalo mogućnost formiranja odlagališta veće visine, pa su ona formirana na račun zahvatanja većeg prostora. Sa intenzivnijim uvodjenjem kamionskog transporta u toku šezdesetih godina prošlog veka, u toku dvofaznog proširivanja kopa, jalovina je odlagana na višim etažama, ali je, takodje, vršeno i proširivanje zahvaćenih površina. Do tog perioda jalovina je odlagana jugoistočno od kopa, a kasnije su formirana odlagališta i severno prema servisnom oknu i severozapadno u dolini Borske reke, što se vidi na planu sl. 1. U odnosu na zahvaćenu površinu površinskim otkopom od oko 1.220.000 m<sup>2</sup>, površine zahvaćene jalovištem iznose preko 2.840.000 m<sup>2</sup>. Tačni podaci o površinama degradiranog terena dati su u tabeli 1.



*Slika 1. Situacija borskog površinskog otkopa i prostora zahvaćenog odlagalištima*  
*Figure 1. Open pit "Bor" and its overburden disposals*

Ležište «Veliki Krivelj» otkopava se velikim površinskim kopom, koji je počeo sa kapacitetima 5 – 8 Mt/god., da bi se kasnije kapacitet otkopavanja povećao na 10,6 Mt/godišnje. Situacija na površini terena (brdovita konfiguracija terena) i velike razmere rudnog ležišta usloveli su veliko prostranstvo površinskog otkopa, koji zahvata 2.239.000 m<sup>2</sup> površine. Za razliku od toga, jalovišta zauzimaju srazmerno male površine od oko 660.000 m<sup>2</sup>, ne računajući novoformirano odlagalište u prostoru borskog površinskog kopa (sl. 2)



Slika 2. Površina terena obuhvaćena površinskim kopom «Veliki Krivelj» i njegovim jalovištima  
 Figure 2. Terrain occupied by the open pit "Veliki Krivelj" and its overburden disposals

## FLOTACIJSKA JALOVIŠTA

Za razliku od jalovišta površinskih otkopa, površine koje su zahvaćene flotacijskim jalovištima su u suprotnim srazmerama. Jalovišta flotacije u Velikom Krivelju formirana su u dolini Kriveljske reke, što je poseban problem zbog mogućnosti pojave akcidentnih situacija, utoliko pre što je došlo do deformacije obloge u kolektoru izradjenom ispod flotacijskog jalovišta. Znatno veće površine zahvaćene flotacijskim jalovištem kriveljske flotacije, posledica je eksploatacije rude sa znatno nižim sadržajem metala u rudi u odnosu na rudu otkopavanu borskim površinskim kopom. Podaci o površinama flotacijskih jalovišta dati su, takodje, u tabeli 1.

Tabela 1. Podaci o zauzetim površinama površinskim otkopima, kopovskim i flotacijskim odlagalištima (m<sup>2</sup>)  
 Table 1. Data on terrain surfaces occupied by the open pit mines and overburden disposals and flotation collectors

Rudnik	Površinski kop	Odlagalište	Flotacijsko jalov.	Ukupno
Bor	1.220.950	2.840.800	733.300	4.795.050
Veliki Krivelj	2.239.000	660.000	2.465.700	5.364.700
<b>Ukupno:</b>	<b>3.459.950</b>	<b>3.500.800</b>	<b>3.199.000</b>	<b>10.159.750</b>

## ZAKLJUČAK

Podaci koji prikazuju ukupne površine degradiranog terena pokazuju da su zahvaćene zaista velike površine (preko 1.000 Ha). Povoljna oklnost je u tome što se radi o površinama nepogodnim za korišćenje u poljoprivredne svrhe, ali bez obzira na to, sa degradiranih površina se ugrožava znatno šire područje atara sela Veliki Krivelj i Oštrej, gde ima poljoprivrednog stanovništva, koje se bavi ovom delatnošću. Osim što su njihovi poljoprivredni proizvodi nepodobni za ličnu upotrebu, ovo stanovništvo je hendikepirano i u pogledu mogućnosti plasmana svojih proizvoda. Neophodno je da se preduzmu odgovarajuće mere za smanjenje zagađenja okolnog poljoprivrednog zemljišta, pri čemu sanacija površina flotacijskih jalovišta ima primaran značaj.

## AKUMULACIJA RADIONUKLIDA I TEŠKIH METALA U BIOINDIKATORIMA NACIONALNOG PARKA DJERDAP

### ACCUMULATION OF RADIONUCLIDES AND HEAVY METALS IN BIOINDICATORS OF THE NATIONAL PARK DJERDAP

Slobodanka Stanković<sup>1</sup>, A.Čučulović<sup>1</sup>, S.Dragović<sup>1</sup>, Lj. Janković<sup>2</sup>, B. Veličković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INEP- Institut za primenu nuklearne energije, Banatska 31b, Zemun

<sup>2</sup>VMA, Zavod za preventivnu medicinu, Institut za medicinu rada, Beograd

<sup>3</sup>Galenika AD, Batajnički put bb, Zemun

#### IZVOD:

U radu su prikazani nivoi aktivnosti radionuklida ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ) i koncentracije teških metala (Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Co, Zn) u uzorcima mahovina (*Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*) sakupljenih na teritoriji nacionalnog parka Djerdap. Analizirani su i nivoi aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$  u uzorcima gljiva (*Boletus edulis* i *Cantharellus cibarius*) i njihovih preradjevina sakupljenih u nacionalnom parku Djerdap u periodu 1999-2002. godine, a koji su bili namenjeni izvozu. Najviši nivo aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  je izmeren u uzorku mahovine *Hypnum cupressiforme*, sa područja Mosne (1661 Bq/kg), a najniži nivo aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  je izmeren u istoj vrsti mahovine sa područja Taušan (271 Bq/kg). Svi uzorci gljiva i njihovih preradjevina, uzimajući u obzir izmerene nivoe aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$ , ispunjavali su kriterijume za izvoz na tržište Evropske Unije. Koncentracije teških metala u uzorcima mahovina nalazile su se u opsegu normalnih vrednosti, osim koncentracije Pb u vrsti *P. commune* (58,08 ppm).

**Cljučne reči:** mahovine, gljive, radionuklidi, teški metali.

#### ABSTRACT:

The activity levels of radionuclides ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ) and concentrations of heavy metals (Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Co, Zn) in the samples of mosses collected in the National Park Djerdap were presented in this work. The mean values of activity levels of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{134}\text{Cs}$  in the samples of mushrooms *Boletus edulis* and *Cantharellus cibarius* and their products collected during 1999-2002 in the same national park which were intended to export were also shown in this paper. The highest activity level of  $^{137}\text{Cs}$  was measured in the sample of moss *Hypnum cupressiforme* in Mosna place (1661 Bq/kg), and the lowest activity level of  $^{137}\text{Cs}$  was detected in the same specie of moss in Taušan place (271 Bq/kg). All samples of mushrooms and their products, considering their activity levels of  $^{137}\text{Cs}$  fulfilled the criteria of European Union for export. The concentrations of heavy metals in samples of mosses were within the range of normal values, except the concentration of Pb in specie *P. commune* (58,08 ppm).

**Key words:** mosses, mushrooms, radionuclides, heavy metals.

#### UVOD

Nacionalni parkovi su izdvojena područja posebnih prirodnih vrednosti, karakteristična za određenu geografsku regiju, područje ili zemlju u celini. "Klisura Djerdap i prirodno područje uz klisuru, kao celina sa izuzetnim kulturno-istorijskim vrednostima, značajnim prirodnim ekosistemima po sastavu izuzetne vrednosti i retkosti, objektima izvorne flore i faune i dobro očuvanim šumama prirodnog sastava i izgleda stavlja se pod zaštitu kao Nacionalni park "Djerdap"(Zakon o NP Djerdap, 1988). Ovaj park je jedan od najmladnjih nacionalnih parkova u Republici Srbiji i obuhvata površinu od 63680,45 hektara: od čega su 44851 ha šume (70% ukupne površine NP), 6337 ha pašnjaci i livade, 4559 ha njive i voćnjaci, a 5882 ha akvatički ekosistemi. Ovaj park se smatra jednim od najlepših u Evropi, sa najstarijom geološkom istorijom, najdužom kompozitnom dolinom – sa tri klisure, dva kanjona i tri kotline, najstarijom i najvećom vodenom probojnicom u Evropi u kojoj je Dunav najdublji i najuži.

Na vremenske prilike i formiranje klime u nekoj oblasti ili mestu, pa tako i na području Nacionalnog parka Djerdap, vetar ima veliki uticaj, jer donosi osobine vremena i zagadivače (radionuklide, teške metale, pesticide) predela iz kojih dolazi. Zimi se područje Djerdapa, kao i najvećeg dela Srbije, nalazi pod uticajem polarnih kontinentalnih vazdušnih masa. Ove, hladne mase, polaze iz Ukrajine, Ruske nizije i Sibira ka zapadnom Sredozemlju, prelaze preko Karpata i obrušavaju se ka Panonskoj niziji, Pomoravlju i Podunavlju stvarajući jak vetar – košavu. U letnjoj polovini godine preovladjuje strujanje vazduha sa zapada i severozapada, odnosno sa Atlantika, prema istoku i zbog toga, najveći deo Srbije, kao i Djerdapa, imaju u maju i junu najviše padavina. Područje

Djerdapa, zbog planina koje ga neposredno okružuju, dobija veću visinu padavina od ravničarskih predela koji leže istočno i zapadno. Ključ i Krajina na istoku, Braničevo, Stig, Pomoravlje, Podunavlje i južni Banat na zapadu, dobijaju godišnje manje od 700 mm padavina, što važi i za centralni deo klisure (Donjomilanovačka kotlina i dolina Porečke reke). Zbog toga je područje Djerdapa podeljeno na dve zone meridijanskog pravca pružanja, sa znatno većom količinom padavina u odnosu na centralni deo. Prvu zonu čini grupa niskih planina na zapadu, počev od Golubačkog grada, neposredno pored Dunava, pa sve do Velikog krša na jugu, s godišnjom visinom padavina od 750 do 900 mm. Drugu zonu predstavlja planinski venac Miroč – Veliki greben – Deli Jovan, s godišnjim padavinama od 750 do 950 mm. Najveću visinu padavina u Djerdapu ima sektor oko Trajanove table (870 mm) i Tekije (840 mm). Prosečna višegodišnja vrednost godišnje visine padavina na području nacionalnog parka iznosi 784 mm, što je više za približno 7% u odnosu na teritoriju Srbije. U području Djerdapa se uočavaju dva maksimuma i dva minimuma padavina. Glavni maksimum je u maju (90 mm), a minimum u septembru (46 mm). Sekundarni maksimum padavina je u novembru (77 mm), a minimum u februaru i martu (49 mm). Posle maja najkišovitiji mesec je juni. U ta dva meseca izlučuje se 24% ukupne godišnje visine padavina što je veoma povoljno, jer je biljkama i poljoprivrednim kulturama tada vlaga najpotrebnija. Najmanje kolebanje padavina, tj. najmanja odstupanja od prosečnih višegodišnjih vrednosti visina padavina imaju maj i juni. Za sve ostale mesece karakteristična su velika kolebanja (NP Djerdap: pamtivec prirode i čoveka, 1996). Krajem aprila 1986. godine desila se havarija nuklearne elektrane u Černobilju i tada je na teritoriji bivše Jugoslavije deponovano 2,4% radionuklida od ukupno ispuštenih (bez inertnih gasova):  $1,3 \times 10^{18}$  Bq  $^{131}\text{I}$ ;  $3,0 \times 10^{17}$  Bq  $^{133}\text{I}$ ;  $8,9 \times 10^{16}$  Bq  $^{137}\text{Cs}$  i  $2,0 \times 10^{16}$  Bq  $^{134}\text{Cs}$ . Tačnije 5%  $^{131}\text{I}$  i oko 10%  $^{137}\text{Cs}$ . Intenzitet radioaktivnih padavina koje su kontaminirale područje Istočne Srbije iznosio je 1,41-2,56  $\mu\text{Gy/L}$ . Taj intenzitet je bio niži od nivoa ukupne kontaminacije radioaktivnim padavinama koje su zahvatile severozapadni deo Slovenije (5,11-6,40  $\mu\text{Gy/L}$ ), a znatno viši od intenziteta radioaktivnih padavina koje su zahvatile Centralnu Srbiju i obalu Jadranskog mora (0,08-0,44  $\mu\text{Gy/L}$ ) (Savezni komitet za rad, 1987).

Nacionalni park Djerdap odlikuje se veoma bogatom florom i faunom. Djerdapska lala, karpatsko devesilje, karpatski šušakavac, grosekovi zvončić, djerdapski zvončić, lepezolisi ljutić, Degenova kockavica su endemiti ovog područja (Kuzmanović J, 1996). Na tlu Nacionalnog parka rastu i različite biljne vrste (mahovine, lišaji, gljive, paprati) koje akumuliraju radionuklide, teške metale i pesticide u dužem vremenskom intervalu, a koje nazivamo bioindikatorima zagađenja životne sredine. Bioindikator predstavlja osnovu biomonitoringa, koji podrazumeva korišćenje nekog organizma da bi se dobile informacije o količini zagađivača u određenom delu biosfere. Nivoi aktivnosti zagađivača u biljnom materijalu zavise od više faktora: količine ispuštenih i istaloženih zagađivača, fizičko-hemijskih osobina zagađivača, meteoroloških i klimatskih uslova, fizičko-hemijskih osobina zemljišta na kojem biljka raste, vrste i morfofizioloških osobina same biljke. Za naša istraživanja zagađenja biosfere polutantima najpogodniji i najdostupniji bioindikator su mahovine, gljive i lišaji, u kojima pored veštački proizvedenih radionuklida ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ) detektujemo i prirodne radionuklide ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ), kao i teške metale (Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Co, Zn). Mahovine i lišaji mogu poslužiti kao stočna hrana u dugim zimskim mesecima, a gljive se uglavnom koriste za ljudsku ishranu, među kojima su najviše zastupljene vrste *Cantharellus cibarius* (lisičarka) i *Boletus edulis* (vrganj). Praćenjem njihove radioaktivnosti može se sagledati radioaktivno zagađenje lanca ishrane, kao i radijaciono opterećenje stanovništva određenog lokaliteta.

Mahovine su višegodišnje biljne vrste rasprostranjene u širokom geografskom pojasu. Pripadaju grupi viših biljaka sa posebnom gradnjom i specifičnom ekologijom u odnosu na više biljke. Sve hranljive sastojke i vlagu apsorbuju pretežno iz atmosfere preko ćelijskog zida. Brzina akumulacije teških metala, radionuklida, pesticida i ostalih zagađivača, može biti vrlo visoka, a sposobnost akumulacije zavisi i od vrste mahovina i staništa na kojima se nalaze. Morfologija mahovina se ne menja sa godišnjim dobima što ih čini dobrim bioindikatorima i akumulatorima zagađenja čovekove okoline (Sloof EJ, 1993).

Preliminarnim istraživanjima na području NP "Djerdap" ustanovljeno je oko dve stotine vrsta pečuraka. Od ustanovljenih vrsta na ispitivanom području 63% su jestive gljive, 29% su gljive sa stanovišta ishrane bez vrednosti (neprijatnog ukusa, mirisa, žilave i sl.), a svega 8% su otrovne vrste (Medarević M, 2001). Zbog svojih biohemijskih i fizioloških karakteristika gljive akumuliraju i tolerišu visoke koncentracije teških metala, pesticida i radionuklida. Osim što se koriste za ishranu, jer predstavljaju izvor visokovredne hrane, po svom sastavu i po organoleptičkim svojstvima, one obavljaju najveći deo globalne reciklaže organske materije, uspostavljaju esencijalne simbiotske zajednice sa više od 90% biljnih vrsta i od njih se dobijaju mnogobrojni lekovi. Radijacionom opterećenju stanovništva određenog područja doprinose i gljive koje rastu kao šumski plodovi. Jugoslavija je među najvećim izvoznicama sušenih vrganja i kako je stanište ovih vrsta gljiva, uglavnom, šumska vegetacija, neophodna je sistematska i stalna kontrola radioaktivnosti gljiva.

## MATERIJAL I METODA RADA

Uzorci mahovina (*Polytrichum commune Hedw*, *Dicranum scoparium Hedw*, *Hypnum cupressiforme Hedw*) su sakupljeni sredinom novembra 2002. godine na području nacionalnog parka. U uzorcima je meren nivo aktivnosti veštačkih ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ) i prirodnih radionuklida ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ). Svi uzorci su odvojeni od supstrata, homogenizovani i mereni u Marinelli posudama standardne geometrije. Homogenizovani uzorci mahovina su zatopljeni u Marinelli posude i posle 40 dana mereni 20000s metodom gamaspektrometrije na poluprovodničkom HP-Ge detektoru firme EG&G ORTEC-AMETEK, rezolucije 1,65 keV i relativne efikasnosti 34% na 1,33 MeV-a.

Uzorci gljiva (*Boletus edulis* i *Cantharellus cibarius*) i njihovih preradjevina su sakupljeni u periodu od 1999-2002. godine na području nacionalnog parka i bili su namenjeni izvozu. U ovim uzorcima je meren nivo aktivnosti veštačkih radionuklida ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ), a vreme merenja je bilo 3600s. Greška merenja je bila do 10%.

Za određivanje koncentracije teških metala u uzorcima mahovina (po 0,5 g) uzorci su razoreni koncentrovanom  $\text{HNO}_3$  i  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Posle filtriranja dobijenih rastvora koncentracije Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Co i Zn određene su metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije na instrumentu SpectrAA-640 Varian.

## REZULTATI

U Tabeli 1 prikazani su nivoi aktivnosti veštačkih i prirodnih radionuklida u uzorcima mahovina sakupljenih na teritoriji NP Djerdap sredinom novembra 2002. godine. Analiziranjem dobijenih rezultata sledi da su u svim uzorcima prisutni i prirodni i veštački radionuklidi. Takođe se zaključuje da su nivoi aktivnosti radiocezijuma dosta neujednačeni, što je posledica nehomogene raspodele radiocezijuma za vreme akcidenta u Černobilju. Tako je u istoj vrsti mahovine (*H. cupressiforme*), ali sa različitim lokaliteta, izmeren i najviši nivo aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  – 1661 Bq/kg (uzorak 4 - Mosna) i najniži nivo aktivnosti – 271 Bq/kg (uzorak 5 - Taušan). Upoređujući nivoe aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  u ovim uzorcima sa nivoima aktivnosti u uzorcima mahovina sakupljenih prethodnih godina (1996-2001) (Čučulović A. et al., 2002) sa područja arheološkog nalazišta Lepenski vir (724 - 1491 Bq/kg) nivo aktivnosti radiocezijuma je u uzorcima mahovina 2 i 3 (*D. scoparium* i *H. cupressiforme*) niži, dok je u uzorcima 1 i 4 (*P. commune* i *H. cupressiforme*) nešto viši. Najviša aktivnost radiocezijuma na području NP Djerdap, izmerena je u mahovini *Homalothecium sericeum* nadjenoj na Omanu 1997. godine (3100 Bq/kg). Visok nivo aktivnosti prirodnog radionuklida -  $^{40}\text{K}$  (960 Bq/kg) je takođe izmeren u uzorku 4 (*H. cupressiforme*). Nivoi aktivnosti ostalih prirodnih radionuklida se poklapaju sa nivoima aktivnosti izmerenih ranijih godina sa područja NP Djerdap (Čučulović A et al., 2002). Sve ovo potvrđuje da novih kontaminacija, ni veštačkim, ni prirodnim radionuklidima (uranom i njegovim potomcima), na području nacionalnog parka Djerdap nije bilo. Ovo je veoma značajno zbog mnogih nedoumica posle NATO bombardovanja naše zemlje.

Upoređujući nivoe aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  u istoj vrsti mahovina drugih nacionalnih parkova (Kopaonik i Tara) dobijene su nešto više vrednosti  $^{137}\text{Cs}$  u odnosu na Djerdap, što je posledica veće nadmorske visine i veće količine padavina za vreme akcidenta nuklearne elektrane u Černobilju (26. aprila 1986.) (Dragović S et al., 2002)

Sadržaj teških metala u ispitivanim vrstama mahovina nalazi se u okvirima optimalnih vrednosti (Kabate-Pendias A, Pendias H, 1989). Izuzetak čini mahovina *P. commune* sakupljena na lokalitetu Taušan, u kojoj koncentracija olova iznosi 58,08 ppm, što je posledica neposredne blizine puta Donji Milanovac-Oman-Majdanpek. Kritična koncentracija olova u stočnoj hrani iznosi 10-30 ppm (Kloke A, 1980), pa ovaj lokalitet ne bi trebalo koristiti za ispašu domaćih životinja. Analiziranjem podloga sa kojih su sakupljeni uzorci, stekao bi se potpuniji uvid u prirodu kontaminacije ispitivanih bioindikatora teškim metalima. Ovakav pristup dao bi odgovor na pitanje da li je povećana koncentracija datog elementa posledica njegove veće koncentracije u podlozi ili predstavlja genetsku karakteristiku ispitivanih biljnih vrsta, što će biti predmet naših daljih istraživanja.

Procenu radijacionog opterećenja stanovnika naše zemlje usled ingestije šumskih gljiva otežava činjenica da ne postoje podaci o godišnjoj potrošnji ovih namirnica. Godišnju efektivnu ekvivalentnu dozu usvojenu konzumiranjem ovih plodova možemo aproksimativno odrediti, korišćenjem podataka o potrošnji za zemlje centralne Evrope, odnosno 3 kg/god. Na ovaj način dobijena godišnja efektivna ekvivalentna doza, koju primi stanovništvo, iznosila bi 3,2  $\mu\text{Sv}$  za odrasle i 2,1  $\mu\text{Sv}$  za decu (Dragović S, Stanković S, 2001).

U Tabeli 2 prikazani su srednji nivoi aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$  (Bq/kg) u uzorcima gljiva sa područja NP Djerdap, sakupljenih u periodu od 1999. do 2002. godine, a namenjenih izvozu.

Analizirajući dobijene vrednosti za nivoe aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$  u uzorcima gljiva očigledno je da postoji njihova kontaminacija radiocezijumom, ali su ove vrednosti u opsegu monitoringa radiocezijuma za ispitivane vrste hrane određenog područja.

Evropska Unija je postavila standarde za izvoz i uvoz robe, tako su za  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$  dozvoljeni nivoi aktivnosti koji se odnose na mleko i mlečne proizvode do 370 Bq/kg, a do 600 Bq/kg za svu ostalu hranu. Iz Tabele 2 se vidi da su nivoi aktivnosti u gljivama: *B. edulis* i *C. cibarius*  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{134}\text{Cs}$  i njihovim preradjivanama znatno niži od navedenih granica i zbog toga su svi ovi uzorci mogli biti izveženi na tržište Evropske Unije.



Tabela 1. Nivoi aktivnosti radionuklida (Bq/kg) i koncentracije teških metala (ppm) u uzorcima mahovina sakupljenih na teritoriji NP Djerdap.

Table 1. Activity levels of radionuclides (Bq/kg) and concentrations of heavy metals (ppm) in samples of mosses collected at NP Djerdap

Mahovina	<i>I.P. commune</i>	<i>2.D. scoparium</i>	<i>3.H. cupress.</i>	<i>4.H. cupress.</i>	<i>5.H. cupress.</i>	<i>6.H. cupress.</i>
Mesto nalaza	Taušan, GJ. Zlatica 470 mnv, 106.od., škarpa, pored asfaltnog puta D.Milanovac- Oman-Majdanpek	GJ Crni vrh, 420 mnv	Tanki krak, GJ Porečke šume, 380mnv, zemlja, pored asfaltnog puta D.Milanovac- Oman-Majdanpek	KO Mosna, Potok Nedeljкова c, 330 mnv	Taušan, GJ. Zlatica 438 mnv, 99.od., stablo hrasta	Ali beg potok-Ploče, 310 mnv, pored puta
<sup>137</sup> Cs	1606	640	471	1661	271	842
<sup>134</sup> Cs	5,8	0,9	1,4	6,7	<2,5	<1,4
<sup>214</sup> Bi	12,0	<5,3	<1,9	<13,0	<6,0	<3,4
<sup>234</sup> Th	23,9	<21,3	18,7	45,4	20,7	15,6
<sup>235</sup> U	2,4	6,3	2,6	6,4	4,2	2,6
<sup>226</sup> Ra	29,2	<35,0	28,8	81,2	12,5	24,0
<sup>40</sup> K	505	224	594	960	298	157
Pb	58,08	36,71	31,65	49,93	43,59	17,19
Cd	0,52	19,81	0,12	0,24	0,78	0,65
Cu	23,13	12,41	43,62	21,09	18,87	11,77
Ni	8,89	2,51	10,24	7,27	6,26	11,21
Cr	16,24	17,17	39,48	6,54	46,38	26,91
Co	5,85	1,98	11,74	6,06	9,16	16,20
Zn	9,49	4,09	6,22	8,24	6,48	7,47

Tabela 2. Srednji nivoi aktivnosti <sup>137</sup>Cs i <sup>134</sup>Cs (Bq/kg) u uzorcima gljiva sa područja NP Djerdap (1999-2002)

Table 2. Average activity levels of <sup>137</sup>Cs and <sup>134</sup>Cs (Bq/kg) in mushrooms collected in NP Djerdap (1999-2002)

Uzorak	Godina			
	1999.	2000.	2001.	2002.
<i>Boletus edulis</i> (svež)	15	15	13	5
<i>Boletus edulis</i> (zamrznut)	13	10	---	10
<i>Boletus edulis</i> (suvi)	94	242	27	
<i>Boletus edulis</i> (u salamuri)	6	6	4	5
<i>Cantharellus cibarius</i> (svež)	2	---	---	---
<i>Cantharellus cibarius</i> (u salamuri)	---	---	8	5

## ZAKLJUČAK

Svi uzorci mahovina (*P. commune*, *D. scoparium*, *H. cupressiforme*) sakupljenih na teritoriji nacionalnog parka Djerdap sadrže i prirodne i veštački proizvedene radionuklide, kao i teške metale.

Nivoi aktivnosti <sup>137</sup>Cs i <sup>134</sup>Cs u uzorcima mahovina su znatno viši u poredjenju sa nivoima aktivnosti prirodnih radionuklida: <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>235</sup>U, <sup>238</sup>U, <sup>234</sup>Th, neujednačeni su i zavise kako od lokaliteta sa kojeg je uzorak sakupljan, njegove nadmorske visine i količine padavina u aprilu i maju 1986. godine, tako i od vrste i starosti biljke.

Ispitivani uzorci gljiva su radijaciono-higijenski ispravni, jer su nivoi aktivnosti radiocezijuma u njima u skladu sa monitoringom za ovu vrstu hrane na istom prostoru.

Sadržaj teških metala u ispitivanim uzorcima mahovina nalazi se u opsegu optimalnih vrednosti. Povišeni nivo od 58,08 ppm izmeren je u samo jednom uzorku koji potiče sa lokaliteta Taušan.

## LITERATURA:

1. Dragović S, Stanković S, Čučulović A, Dimović D, 2002: Accumulation of radiocesium in bioindicators of some national parks in Yugoslavia, International Conference on Radioactivity in the Environment, suppl. 32, Monaco.
2. Dragović S, Stanković S, 2001: Kontaminacija jestivih gljiva cezijumom-137 i moguće radijaciono opterećenje stanovništva, Zbornik radova XXI Simpozijuma Jugoslovenskog društva za zaštitu od zračenja, 107-109, Kladovo.

3. Čučulović A, Stanković S, Dragović S, Pantelić G, 2002: Radioaktivna kontaminacija bioindikatora Karpatsko-Balkanske Srbije, Zbornik radova: Ekološka istina, X Naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, 53-56, Donji Milanovac.
4. Kabata-Pendias A, Pendias H, 1989: Mikroelementi v počvah i rasteniah, Mir, Moskva.
5. Kloke A, 1980: Mitt. VDLUFA, H.1, 9-11.
6. Kuzmanović J, 1996: Zaštićena prirodna dobra u priobalju Dunava, Dunav, Futura, 16-44, Fond Futura, Beograd.
7. Medarević M, 2001: Šume Djerdapa, 133, Ecolibri, Beograd.
8. NP Djerdap: pamtivec prirode i čoveka, 1996, 64, Ecolibri, Beograd.
9. Savezni komitet za rad, zdravstvo i socijalnu zaštitu, 1987: Nivo radioaktivne kontaminacije čovekove sredine i ozračenost stanovništva Jugoslavije 1986. godine usled havarije nuklearne elektrane u Černobilju, Beograd.
10. Sloof EJ, 1993: Environmental lichenology: Biomonitoring Trace – Element Air Pollution, doctoral thesis, Technical University, Delft, The Netherlands.
11. Zakon o NP Djerdap, 1988: "Službeni glasnik" SRS, br.29, Beograd.

*Zahvaljujemo mr Mihajlu Hadži Pavloviću (NP Djerdap, Donji Milanovac) za pomoć oko prikupljanja uzoraka mahovina i Tijani Cvetić (Institut za biološka istraživanja Dr Siniša Stanković, Beograd) za determinaciju istih.*

## TURISTIČKO-GEOGRAFSKI PRIKAZ KISELIH VODA U OKOLINI BIJELOG POLJA

### *TOURIST AND GEOGRAPHIC SUMMARY OF MINERAL WATERS IN THE SURROUNDING AREA OF BIJELO POLJE*

Dušan T. Kićović<sup>1</sup>, R. Dragović<sup>1</sup>, D. M. Kićović<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>OŠ "Filip Filipović", Beograd, <sup>2</sup>PMF – Odeak za geografiju, Kosovska Mitrovica

#### IZVOD:

U ovom radu pažnja je posvećena izvorima Kisjele vode u okolini Bijelog Polja. U prvom delu rada obrađene su prirodne karakteristike ovog prostora sa posebnim osvrtom na izvore mineralnih voda. U drugom delu rada razmatran je turističko ekološki značaj mineralnih voda opštine Bijelo Polje.

**Ključne reči: ekoturizam, prirodne vrednosti, turizam, zaštita.**

#### ABSTRACT:

*This paper deals with cool springs of mineral water Kisjele vode near Bijelo Polje. In the first part of the work the natural characteristics of this area with special attention on mineral springs are presented. In the second part of the paper tourist and ecological importance of the mineral waters in the community of Bijelo Polje are emphasized.*

**Key words: ecotourism, natural values, tourism, protection.**

#### UVOD

Bjelopoljska opština je bogata prirodnim turističkim vrednostima, što predstavlja solidnu osnovu za razvoj turizma. Dosadašnji stepen turističke valorizacije ne odgovara njihovoj pravoj vrednosti. Turistički objekti ovog prostora odlikuju se povoljnim turističkim položajem, izvornošću i sve boljom saobraćajnom povezanošću. Ove povoljnosti nisu iskorišćene na pravi način. Za ovaj prostor karakteristični su grupni i linearni razmeštaj turističkih vrednosti. Grupni razmeštaj je karakterističan za planinski deo opštine, dok je linearni karakterističan za dolinu Lima, kuda vode najvažnije saobraćajnice. Tu se ističu i Bistrice, Ljubovide, Lješnice i Šljepašnice, gde se nalaze izvorišta mineralnih voda. Ovi izvori predstavljaju osnovu za razvoj zdravstveno-lečilišnog i tranzitnog turizma. Izvori kisele vode, kao i ostali turistički potencijali prostora nisu dovoljno valorizovani. Dosadašnji propusti slabe afirmacije turističkih potencijala ogledaju se u siromašnoj ponudi, neosmišljenom sadržaju boravka, slaboj turističkoj propagandi i nedostatku adekvatne infrastrukture.

### I TURISTIČKI POLOŽAJ

Opština Bijelo Polje se nalazi u severoistočnom delu Crne Gore. Smeštena je na južnim padinama planine Lise i zahvata prostor srednjeg toka reke Lim.

Preko teritorije bjelopoljske opštine vode relativno dobre saobraćajnice kojima se odvija svakodnevni automobilski i železnički saobraćaj (Crnogorsko primorje-Podgorica-Bijelo Polje-Beograd, odnosno preko Berana za Prištinu, Niš i Skoplje). Ovo su frekventni robni i putnički tokovi kojima se ističe povoljnost turističkog položaja prostora. Njegov položaj u odnosu na Jadransko more i šire kontinentalno zaleđe je takođe povoljan čime je ono predodređeno da bude, u oba smera, destinacija prekida vožnje i odmora. Na osnovu povoljnosti položaja može se zaključiti da postoje povoljni uslovi za razvoj tranzitnog turizma.

### II PRIRODNE ODLIKE

*Geomorfološke karakteristike.* Ceo prostor, od Bijelog Polja prema severu i jugu, građen je od paleozojskih sedimenata koji su predstavljeni škriljcima, peščarima i trijaskim tvorevinama. U dolini Šljepašničkog potoka, gde se pojavljuju izvori, obalske strane su izgrađene od filita i agrilošista, dok je dno doline uglavnom izgrađeno od peska i gline. Ove paleozojske tvorevine, posmatrane u celini, nagnute su prema severoistoku. Bjelopoljska opština se prostire od Kruševa do ušća Bistrice u Lim i predstavlja erozivno proširenje reke Lim. U strukturi geomorfoloških vrednosti ovog dela Polimlja dominiraju planine. Jedino je Bjelasica delimično afirmisana, čiji jedan deo pripada

opštini Bijelo Polje. U reljefu se ističu jame i pećine (Đalovička) koje upotpunjuju turističku ponudu prostora. Vertikalna razudenost je velika od 520 – 1904 m nadmorske visine.

*Klimatske odlike.* Klima je važan faktor turističkog razvoja. Prema Köppenovoj klasifikaciji posmatrani prostor ima odlike umereno-kontinentalne i župske klime. Izražena je dominacija Cfb klimata sa toplim letom. Na većim visinama ovaj deo Polimlja ima odlike borealne (D) ili snežno-šumske klime (Milutinović A., 1974). Bjelopoljska kotlina je poznata po čestim pojavama inverzije. Srednje mesečne temperature su ravnomerne sa naglim porastom od maja prema julu i avgustu i naglim padom od septembra prema decembru i januaru. Najtopliji mesec je jul sa srednjom mesečnom temperaturom od 20,7 °C, a najhladniji januar –1,7 °C. Najveća visina padavina je 1.017 mm a najniža 517 mm. One su dobro raspoređene tokom godine.

*Hidrografske odlike.* Hidrografske turističke vrednosti su brojne i raznovrsne. One su predstavljene rečnim tokovima, podzemnim mineralnim vodama. Najznačajniji tok je reka Lim. Njeno izвориšte je Plavsko jezero i posle toka od 197 km uliva se u Drinu nešto nizvodnije od Međeđe i čini njenu najveću pritoku. Ostali rečni tokovi su: Ljuboviđa, Lješnica, Šljepašnica, Orahovička i Kanjska rijeka. U severozapadnim delovima bjelopoljske opštine nalazi se 20-tak izvora mineralne vode. Prostor gde se javljaju ovi izvori ograničen je sa jugozapadne strane rekom Ljubovidom, sa južne, istočne i severoistočne strane rekom Lim. Najpoznatiji izvori su u Nedakusima i Čeoču. Njihov značaj za ukupni turistički razvoj je veliki.

### III KISJELE VODE

U dolinama reka Ljuboviđa, Lješnice i Šljepanice javljaju se veliki raseci duž kojih se javlja niz izvora mineralne vode. Pripadaju tipu hladnih mineralnih voda čija se temperatura kreće od 5,2-13 °C. Oni su najznačajniji hidrografski objekti za razvoj turizma bjelopoljske opštine.

Ovi izvori grupisani u nekoliko izvorišta:

- Izvorište Nedakusi-Šljepašnica sa 4 izvora i 3 km udaljenosti od grada;
- Izvorište u dolini reke Ljuboviđe, u selu Pavino Polje, na udaljenosti od oko 29 km, ima 6 izvora;
- Izvorište u dolini reke Lješnice sa 6 izvora na 3-5 km udaljenosti od grada;
- Izvorište u selu Radulići, 2 izvora;
- Izvorište u dolini Orahovičke reke na 10 km udaljenosti i 2 izvora;
- Izvorište u dolini Kanjske rijeke, 18 km od Bijelog Polja sa jednim izvorom i
- Izvori u dolini reke Bistrice, 12 km udaljenost i jedan izvor.

Najbolje ispitani izvori su oni u dolini reke Lješnice, izvori “Čeoče” i “Banje selo”, i u dolini Šljepanice, izvori “Donji Nedakusi” I i II u Nedakusima.

Izvor “Čeoče” se nalazi na levoj strani reke Lješnice. Voda se javlja na dva mesta na razdaljini od 2 m. Oba izvora su povezana i kaptirana. Nalaze se na nadmorskoj visini od 650 m i imaju najveću izdašnost. Njihova maksimalna izdašnost je 5,6 L/s, ali pri ovoj izdašnosti naglo opada sadržaj ugljendioksida. Iz tog razloga konstatovana je optimalna izdašnost ovog izvora od 1,4 L/s. Ovaj izvor se svrstava u grupu hladnih ugljeno-kiselih voda, njegov sadržaj ugljendioksida je 0,56 mg/L i suvi ostatak 1,550 mg/L (Nikolić S., 2000). Zbog ovakvog sastava ovaj izvor je kaptiran i doveden cevovodom dužine preko 6 m do fabrike za flaširanje. Ovaj industrijski objekat za flaširanje stone vode naziva se “Rada”.

Tabela 1. Fizičko-hemijske osobine mineralne vode izvora “Čeoče”

PARAMETRI			JEDINICA			UZORAK	
izdašnost			L/s			1,4	
temperatura vazduha			°C			21	
temperatura vode			°C			12	
miris						bez	
ukus						kiseo	
boja			°Pt-Co skale			bez boje	
providnost						providna	
KATJONI	mg/L	mg-ekv/L	%mg-ekv/L	ANJONI	mg/L	mg-ekv/L	%mg-ekv/L
Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	630,7	27,42	60,23	Cl <sup>-</sup>	140,0	394	8,65
Ca <sup>++</sup>	176,4	8,80	19,33	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1891,0	31,0	68,10
Fe <sup>++</sup> + Fe <sup>+++</sup>	0,3	-	-	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	930,0	-	-
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	>6	-	-	CO <sub>2</sub> slobodan 880,0 mg/L			
ukupna mineralizacija			2545,8 mg/L			suvi ostatak 1600,3 mg/L	
opšta tvrdoća						50,68 °dH	
pH						>10	

Izvor: Lukovac P., 1975.

U dolini reke Šljepanice nalaze se dva izvora mineralne vode u čijoj blizini se razvilo i malo turističko naselje Kisjele vode. Ovi izvori zovu se "Donji Nedakusi" I i II. Oba su kaptirana i iz njih voda ističe iz metalnih cevi.

Tabela2. Fizičko-hemijske osobine mineralne vode "Donji Nedakusi I"

PARAMETRI			JEDINICA			UZORAK	
izdašnost			L/s			0,05	
temperatura vazduha			°C			22	
temperatura vode			°C			10	
miris						bez	
ukus						kiseo	
boja			°Pt-Co skale			bez boje	
providnost						providna	
KATJONI	mg/L	mg·ekv/L	%mg·ekv/L	ANJONI	mg/L	mg·ekv/L	%mg·ekv/L
Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	685,9	29,82	62,62	Cl -	133,0	3,75	7,86
Ca <sup>++</sup>	210,4	10,50	22,04	HCO <sub>3</sub> -	2098,4	34,40	72,25
Mg <sup>++</sup>	88,8	7,30	15,33	CO <sub>3</sub> - -	1032,0	-	-
Fe <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	4,5	-	-	SO <sub>4</sub> - -	454,4	9,47	19,88
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,1	-	-	CO <sub>2</sub> slobodan		2464,0 mg/L	
ukupna mineralizacija			2604,5 mg/L			suvi ostatak 1555,3 mg/L	
opšta tvrdoća						49,84 °dH	
pH						8	

Izvor: Lukovac P., 1975.

Svi izvori, osim izvora "Čeoče", su male izdašnosti, ispod 0,1 L/s, tako da se mogu koristiti samo kao stona kisela voda.

Izvori mineralne vode bjelopoljske opštine, kao turističke vrednosti, nisu valorizovani i pripremljeni kao eko-turistički proizvod. Da bi došlo do bržeg turističkog razvoja potrebno je izdvojiti uže balneološke zone, utvrditi komparativne vrednosti zona i lokaliteta u njima i izgradnja odgovarajućih pratećih objekata. Na taj način će se uticati na formiranje specifične ponude i usmeravanje iste prema izvorima turističke tražnje.

#### IV TURISTIČKO-EKOLOŠKI ASPEKTI KISJELIH VODA

Od ukupnog turističkog prometa Crne Gore 94% se ostvaruje na Crnogorskom primorju. Ostalih 6% otpada na ostale delove republike. Bjelopoljska opština ne beleži značajniji promet zadnjih godina. U 1990. godini na teritoriji ove opštine broj noćenja je iznosio 13,584 (13.136 domaćih i 412 stranih), a 2001. godine taj broj je iznosio 14.924 gosta (14.520 domaćih i 404 strana).

Tabela 3. Prikaz turističkog prometa za period 1990-2002

GODINA	BROJ NOĆENJA		
	DOMAĆI	IZ BIVŠE SFRJ	STRANI
1990	13.136	-	412
1991	10.701	-	177
1992	10.022	-	38
1993	12.208	-	30
1994	11.704	238	37
1995	9.322	370	581
1996	8.542	355	333
1997	6.289	381	401
1998	7.266	-	544
1999	5.823	-	433
2000	7.541	-	1.015
2001	12.006	-	346
2002	2.599	-	83

Izvor: Republički zavod za statistiku

Iz tabelarnog prikaza može se zaključiti da promet turista opštine beleži konstantan pad do 2000. godine kada počinje postupni oporavak. Ovaj mali porast se objašnjava završetkom turističke recesije i afirmacije određenih vidova ekoturizma.

Stanje životne sredine na prostoru gde se javljaju mineralni izvori nije na zadovoljavajućem nivou. Izraženiji vid zagađenja su otpadne industrijske vode koje se proceđuju kroz koluvijalni nanos i deponije kojih je sve više u gradskim i prigradskim zonama. Toksične materije iz ovih deponija ozbiljno ugrožavaju kvalitet mineralnih voda, celokupne prirode i zdravlje ljudi. Osim njih, zagađivanje vode se vrši preko upotrebe hemijskih sredstava u poljoprivredi (Bošković P., Bulatović S., 1996).

Da bi se zaustavilo dalje degradiranje ove sfere životne sredine potrebno je obezbediti doslednu primenu Zakona o životnoj sredini. On podrazumeva sankcionisanje zagađivača i stimulaciju onih koji primenjuju savremene standarde (bezotpadna procesna tehnologija) o unapređenju životne sredine. Na taj način se afirmišu principi ekoturizma kopnenih voda sadržanih u Agendi 21 održivog razvoja.

S obzirom da mineralni izvori predstavljaju velika prirodna bogatstva potrebno je preduzeti određene mere njihove zaštite. Te mere su:

- sprovoditi efikasniju kontrolu nad zagađivačima;
- voditi njihovu evidenciju (katastar zagađivača);
- obezbediti izvor finansiranja za praćenje ovih zagađivača materija;
- propisati opšte uslove uspostavljanja zaštite izvorišnih zona mineralnih voda;
- monitoring svih hemijskih pokazatelja, posebno toksičnih materija;
- doslednije sprovođenje Republičkog prostornog plana o zaštiti voda
- izrada i implementacija lokalnog turističko-ekološkog akcionog plana i
- afirmacija principa ekološke svesti kroz permanentnu edukaciju lokalnog stanovništva.

## ZAKLJUČAK

Na prostoru naše zemlje retki su krajevi sa toliko prirodnih raznolikosti kakve poseduje prostor opštine Bijelo Polje. Geomorfološke, klimatske, hidrološke odlike i povoljnost turističkog položaja čine dobru osnovu za razvoj više vrsta turizma. Značajnije prirodne vrednosti su izvori mineralne vode koji se nalaze na više lokacija. Glavna izvorišta su u dolinama reka Šljepanice i Lješnice. Oni pripadaju grupi hladnih mineralnih izvora od kojih su najpoznatiji izvori u mestu Čeoče. Prirodne vrednosti nisu valorizovane na pravi način što pokazuje konstantan pad turističkog prometa zadnjih 10 godina. Prirodnu sredinu ovog dela Polimlja ugrožavaju deponije kabastog smeća i otpadne industrijske vode.

### LITERATURA:

1. Bošković P., Bulatović M., (1996), Bijelo Polje-vodni resursi i vodosnabdijevanje, UNIREKS, Podgorica.
2. Bošković P., (1984), Turistički potencijali bijelopoljske opštine, ODZIVI, br. 48-49, Bijelo Polje.
3. Kasalica S., (1988), Sjeverna Crna Gora, NIO "Univerzitetska riječ", Nikšić.
4. Lukovac P., (1975), Hidrogeologija šire okoline Bijelog Polja sa posebnim osvrtom na mineralne vode, Diplomski rad, Arhiva Rudarsko-geološkog fakulteta, Beograd.
5. Lješević M., (1994), Kvalitet vode velikih kraških vrela Crne Gore, Zbornik radova sa međunarodne konferencije "Kvalitet voda", Čačak.
6. Milutinović A., (1974), Klima Jugoslavije po Kepenovoj klasifikaciji i modifikaciji ove klasifikacije prema našim klimatskim uslovima, SHMZ, IX savetovanje klimatologa Jugoslavije, Beograd.
7. Nikolić S., (2000), Priroda i turizam Crne Gore, Ekološka pitanja zaštite i razvoja, Podgorica.
8. Stanković S., (1980), Planinski turizam Jugoslavije, "Turizmologija", knjiga 11, Beograd.
9. Statistički godišnjaci od 1998-2002.godine, Republički zavod za statistiku, Podgorica.

# PEĆINA ISPOSNICA

## *MONK CAVE (ASCETIC CAVE)*

Miodrag Damnjanovic  
Ekolosko drustvo "Toplica"

### IZVOD:

Pećina Isposnica se nalazi na planini Vidojevici na 800 m nadmorske visine. Vrlo je lepa, dimenzija 10 m duzine, 4,5 m sirine i 4 m visine pristupacna i pogodna za razgledanje. U pecini ima pecinskih ukrasa sa belim kalcitom. Podrucje pecine pogodno je za razvoj zdravstvenog i sportskog turizma. Predlaze se zastita kao spomenika prirode i geo-nasledja.

**Ključne reči: pećina, spomenik prirode, beli kalcit.**

### ABSTRACT:

*The ascetic cave is located on the vidojevica mountain at 800 meters antitude above sea level it is very picturesque, the dimensions are 10 meters length, 4,5 m width and 4 m height. It is accessible, reachable and suitable for viewing. There are many cave white ornaments inside the cave. The area of the cave is suitable for the development of health and sport tourism. The protection as a monument of nature from geo-heritage is suggested.*

**Key words: cave, monument of nature, white salcit**

### UVOD

Istrazivanje pecine obavila je ekoloska ekipa od sedam clanova Ekoloskog drustva "Toplica" iz Prokuplja i Speleoloskog drustva "Avala" iz Beograda dana 07.09.2002. godine. Zadatak ove ekipe je bio da pecinu locira, snimi, fotografise i da je opise koliko je to moguće sa jednim izlaskom na licu mesta. Kabinetski nije obradivana jer za sada nema pisanih podataka o ovoj pecini iako je ekipa utvrdila da je pecina bila posećivana u više navrata sa ostatkom radova koji su u njoj bili vršeni.

Pecina se nalazi u centralnom delu planine Vidojevice na 800 metara nadmorske visine.

Do pecine se stize putem Prokuplje - Zitni Potok, a onda se u selu Dobrotic odvaja neasfaltirani rudnicki put, koji vodi duboko u masiv Vidojevice oko 4,5 km, a odatle stazom jos 900 metara stize do pecine Isposnice. Poznato je da na planini Vidojevici postoji jos jedan manji broj speleoloskih objekata znacajnih dimenzija. Najznacajnija medju njima je pecina Isposnica, za koju nema pisanih podataka ko je i kada prvi put preduzeo istrazivanja. Na topografskim kartama nije ucrtana, pa ova ekoloska ekipa to cini po prvi put 07. 09. 2002. godine.

Pecina je dobila ime po nazivu prostora Isposnica na kojem se nalazila crkva Svete Petke Isposnice.

### MORFOLOGIJA I GENEZA PEĆINE

Ulaz u pecinu je relativno mali neugledni otvor u steni dimenzija: sirine 45 cm i visine 85 cm. Ulazi se horizontalno u prostor 1,5 m duzine i 2 m sirine, a onda hodnikom pod uglom od 45 stepeni spusta 8 m u galeriju sirine 4,5 m, duzine 10 m i prosečne dubine 4 m. Unutrasnji položaj pecine zauzima položaj pravca jugozapad – severoistok.

Na južnoj desnoj strani od ulaza nalazi se jedna veca nisa u kojoj se uocava da sa plafona visi bogati pecinski nakit od svetlo smedje - braon boje, kao i nakit od belog kalcita duzine 10 cm i drugi, manjih dimenzija. Nisa je velicine da moze komotno Covek da udje i da se smesti, koja na drugoj bocnoj strani ima otvor i u vezi je sa glavnom galerijom. Leva strana ima nekoliko manjih terasa od ispućalih stena sa nanosima i pukotinama nastalih erozijom. Manji otvori i pukotine nastale na nejasan nacin (erozijom ili nekog ranijeg toka koji je uvirao u pecinu). Slicni erozivni oblici javljaju se u celu pecine sa oblicima zljebova, skorpija i slicno. Celo galerije je vrlo razudjeno i uocavaju se neki duboki otvori. Za jedan se pretpostavlja da vodi dalje u dubinu u koji nismo zalazili iz vise razloga. Iz ovog otvora nekad je nadirala voda u glavnu galeriju, a sada se vidi veliak kolicina zemlje i sitna drobina. Smatra se da ovaj otvor vodi dalje ka nekoj vecoj (po kazivanju mestana) galeriji u prozuetku pecine. Pod galerije je nasut krecnjackim blokovima i velikom kolicinom drobine i zemlje u ceonom delu pecine. Vidi se da je ovde dosta

neodgovorno radjeno, kopano, premestano, zatrpavano i slicno. Price o trazenju u vise navrata i nadjenom zlatu, potkrepljuju ovo stanje. Utavana zemlja govori o velikom prisustvu coveka u nekom ranijem periodu kao i nejsveziji tragovi. Po sredini galerije na plafonu 90° u odnosu na osu provlaci se venac-lanac-ple-tenica koji se moze objasniti kao sudar dva sistema ploca-stena u suceljavanju iz kojeg se postepeno formirao pecinski nakit.

Pecina Isposnica spada u grupu suvih pecina i gubi hidrografsku funkciju a ispunjava se pecinskim nakitom i predstavlja drugu fazu morfolosko-hidroloske evolucije. Izgradjena je hemijskom i mehanickom erozijom podzemnih tokova, koji su proticali kroz pecinu. Vodeni tokovi su pronasli nove pukotine i kanale u krecnjackim stenama, a pecina je ostala suva. Dalja morfoloska evolucija pecine vezuje se za rad vode prokapnice duz pukotina u zidovima i na plafonu pecine. Rad vode prokapnice formira pecinski nakit razlicitih oblika i boja i predstavlja sinonim podzemnog sveta pecine.

Stakaliti kao podzemni oblici pecinskog nakita u vidu kristalnih sveca vise sa plafona pecine. Voda tokom dugog vremenskog perioda. Na odredjenim mestima gde pecinski svod presecaju uske pukotine kojim se procedjuje voda. Kapljice vode stvaraju kalcitski sastav u raznim oblicima cistog kristalnogkalcita ka onakit. Za druge nakite svetlo smedje-braon boje jedno od objasnjenja je to da kapi vode sa sobom nose okside gvozdja i drugih minerala i tako nakit dobija lepe boje.

Dimenzije pecine su interesantne sa ukupnom površinom od 54 m<sup>2</sup> i zapreminom od 194 m<sup>3</sup>.

Na zidovima levo i desno ostavljeni su tragovi prisustva i ispisivanja imena i godina posete veceg broja ljudi, kako ona obelezja stara koje je uhvatila patina tako i ona koja su vrlo sveza, grebanjem metalnim predmetom preko stene. Neka su obnavljana i sveze izgledaju, ali su to imena i godine vrlo stara. U ovim obelezjima pojavljuju se godine od 1804, 1888, pa sve do 1964 godine.

## KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Locirana u juznom delu Srbije, Vidojevica pripada umereno kontinentalnoj klimatskoj oblasti. S obzirom da se radi o podrucju gde postoje znatne razlike u nadmorskoj visini, a samim tim i o razlicitom uticaju klime. Klina malih visina 300 - 600 m je kotlinska, a u vecem prostoru Toplice nadmorske visine 600 – 1200 m sa subalpskom klimom, gde je cist vazduh bez zagadjenja. Najvisi vrhovi Vidojevice i okolnih planina imaju planinsku klimu, dolina Toplice je pod uticajem mediteranske klime, a sredisnji deo je pod uticajem umereno kontinentalne i planinske klime. Podrucje Vidojevice sa lokalitetom Isposnice pripada umereno kontinentalno-planinskoj klimi.

Kako za ovaj lokalitet nema sistemetsko klimatskih merenja pa cemo usvojiti podatke adekvatne za podrucje Toplice.

**Temperatura:** Srednja visegodisnja temperatura iznosi 10,9 °C. Minimalna temperatura minus 7,5 °C februar 1964 god, a maksimalna temperatura 40,3 °C avgusta 1952. godine. Maksimalne temperature vece od 30 °C javljaju se u julu i avgustu 28 dana. Broj ledenih dana ispod 0 °C krece se do 18 dana.

**Padavine:** Podrucje Toplice je jedno od najsvuljih podrucja jer dobija svega 659mm taloga u proseku u toku godine. Najvise kise pada u maju, najmanje se javljaju u oktobru. Najvise kisnih dana javljaju se u januaru.

**Vetar:** Najvece cistine javljaju se kao tisina koja je zastupljena sa 64,5 % u toku godine. Od pojedinih ravaca duvanje vetrova imamo; zimi najcesce duva jugoistocni, u prolece severni, a leti najcesce duvaju severozapadni. Posmatrano za celu godinu najcesci vetrovi su jugoistocni i severozapadni vetrovi.

Imajuci u vidu visoka temperaturna kolebanja i kombinovana sa drugim klimatskim karakteristikama izuzetno utice na proces fizicko – hemijskog raspadanja stenskih masa na ovom podrucju.

## PREDLOG ZAŠTITE I DALJIH ISTRAŽIVANJA

Planina Vidojevica je sa svojom klimom i pogodnim terminima pravo mesto za razvoj zdravstvenog i sportskog turizma. Siromastvo opstine uzima svoj danak tako da do danasnjeg dana nije doslo do razvoja i minimalnog iskoriscenja prirodnih pogodnosti ovog podrucja. U razvoj ovog kraja treba ukljuciti i uredjenje prilaza ovoj pecini kao jednog oz znacajnih turistickih lokaliteta. Potrebno je urediti prilazne puteve i staze, a uredno postaviti putokaze ka ovoj pecini, a na samom prilazu postaviti informativnu tablu o pecini Isposnica.

Za potpunu sliku o pecini potrebno je nastaviti dalja i potpunija strucna istrazivanja, kao sto su botanicka istrazivanja neposredne ekoloske sredine sa vrlo bogatim biodiverzitetom, izvršiti biospeleoloska istrazivanja u samoj pecini i na ulazu u pecinu.





ПЕЋИНСКИ УКРАСИ



ПЕЋИНСКИ УКРАСИ - БЕЛИ КАЛЦИТ

## ZAKLJUČAK

Pecina Isposnica predstavlja jednu od većih i lepih pecina u Srbiji u vrlo očuvanoj ekološkoj, zdravoj sredini na nadmorskoj visini od 800 metara, dimenzija 10 m dužine, 4,5 m širine i 4 m visine galerije. U pecini ima pecinskih ukrasa sa belim kalcitom. Pecina je posećivana i ima zabelski po zidovima o prisustvu čoveka još od 1804. godine. Kao retka pojava i spomenik prirode geonasleđja predlaze se njena zaštita i dalja istraživanja.

## LITERATURA:

1. Andjelic M., 1990., Geomorfologija, Vojnogeografski institut Beograd
2. Radicevic P., 1991., Geologija za geografe, Naučna knjiga Beograd
3. Nikolic P., 1990., Osnovi geologije i opšta geologija, Beograd
4. Petrovic D., 1967., Geomorfologija, Gradjevinska knjiga, Beograd
5. Macejka M., 1998., Toplicki kraj – Mala enciklopedija Toplice, KIZ Altera Slobodan Jovic, Beograd.

## ZLOTSKA – LAZAREVA PEĆINA NOVA SPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

### ZLOT'S – LAZAR'S CAVE NEW SPELEOLOGICAL RESEARCHES

Robert Mišić

Društvo mladih istraživača i Planinarsko društvo Bor, Speleološki klub «Bradana»

#### IZVOD:

Trojica velikana srpske speleologije, ali i tri generacije speleologa PSD-a "Crni Vrh" iz Bora, dosad su istraživali ovaj objekat. Sa današnjim skromnim turističkim potencijalom, pećina i okruženje je reprezentativni spomenik prirode Srbije.

Novim istraživanjem ekipa: Rančić S., Trifunović Z. i Mišić R., dolazi do otkrića 7.5 km kanala, procenjene površine 10 ha. Radi se o objektu sa sačuvanom hidrološkom funkcijom (protočna) i etažnog tipa (sa fosilnim višim dvoranama i kanalima). Volumen podzemnog prostora i nakita učiniće objekat naj reprezentativnijim, nalik Postojni u Sloveniji.

Ekipa je Zlotskoj-Lazarevoj pećini sa optimizmom dala radni naziv Dubašnički pećinski sistem. Strateška, kolegijalna saradnja sa ASAK-om, započeta 2002. godine, okupiće iskusni kadar visokih potencijala spremnih za ovu kampanju.

Pred budućim speleolozima slede kompleksna istraživanja prapraćena neminovnošću meteoroloških uslova, ali i finansijskih problema.

**Ključne reči: speleologija, turistički, reprezentativni, hidrološki, etažni**

#### ABSTRACT:

*Three great men of Serbian speleology, as well as three generations of speleologists from mountaineering association "Crni Vrh" from Bor, have explored this object. With today's humble touristic valorization, the cave and the surroundings, represent the true nature monument of Serbia.*

*During the new research, the team of three men: Rančić S. Trifunović Z. and Mišić R., has found 7,5 km of canals, of arrestimated area of 10 hectares. It is an object with preserved hydrological function (circulating), of etage type (with higher fossil halls and canals). The volume of underground area and cave ornaments will make this object the most representative one, alike Postojna in Slovenia.*

*The team, has given to this object, with a great deal of optimisam, working name Dubašnica's Cave System. Strategic, collegial cooperation with ASAK, started in 2002, will gather experiented men with high potencial, ready for this campaign.*

*Before this future speleologist, stands a complex research, followed by unvoidable meteorological conditions, as well as financial problems.*

**Key words: speleology, touristic, reppresent, hydrological, etage**

## UVOD - HRONOLOGIJA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Zlotsku pećinu, prvih 800 metara, istražio je Jovan Cvijić (1889, 1891 i 1895 g.).

Od 1956-1958 I generacija borskih speleologa (S.Tatomir, B.Marković i Randjelovic) radi na izradi plana, i savladuje "Put 2" do kraja (kako su smatrali – zbog vode). Da su ispustili 10 m<sup>3</sup> vode iz sifona ne bi se čekalo skoro pola veka. 1958 D.Petrović koristeći plan sa 1068 m kanala daje genezu pećine. U više navrata 1960-1966 god. II generacija borskih speleologa (D.Milosavljević, S.Lavrnja, M.Milenković, D.Kapelet, D.Djordjević, M.Mičić...) otkriva pravac promaje, ali oni pa i svi istraživači potom bez uspeha pokušavaju štemovanjem da načine širi prolaz.

D.Petrovic 1965. dodaje kanal "Put 2" povećavajući dužinu do 1540 m. 1976. R.Lazarević daje detaljan opis i plan sa 1721,5 m kanala, ekipu su činili speleolozi DI VMM Valjeva. Ovim se pećina smatrala istraženom, sa pretpostavkom da će tragom promaje istraživači stići do fosilnog ponora u Lazarevom kanjonu. Dužina tog kanala procenjena je na 500 m.

Od 1987-91 god. III generacija (G.Lukić, Z.Petrović, M.Dojčinović, B.Jančevna) stiže najdalje sa štemovanjem (kasnije će se ispostaviti da im je ostalo par metara nesavladivo uskih kanala).

Iskustvom sa terenskih istraživanja širom zemlje, ali i sa domaćeg terena Dubašnice (pogotovo u nadogradnji novih istraživanja) IV generacija speleologa Bora menja koncept napredovanja. Ekipa: Rančić S., Trifunović Z. i Mišić R. opremljena modernom speleološkom, ronilačkom i alpinističkom opremom 16.10.2001. iz pravca sifona I generacije borskih speleologa uspeva da savlada prvih 1.200 m kanala u jednom mahu.

U četiri ulaza iste godine, zahvaljujući izuzetnom hidrološkom minimumu, ekipa je stekla prva saznanja o 7,5 km kanala, procenjene površine 10 ha.

## VEZNI KANAL

Kako smo merenjem utvrdili da sifon do kog je stigla I generacija borskih speleologa, levitira u odnosu na kanale stalne hidrološke funkcije, ispušteno je 20 m<sup>3</sup> vode. To je bilo dovoljno za uspostavljanje olakšane komunikacije. Dopunjavanje ovog sifonastog dela je 2 l/h u vreme jakih prokapnih voda.

Nakon toga kanal poprima blago uzlazni karakter, sa generalnim skretanjem ka jugozapadu. Za razliku od dela kanala ispred, ovaj je daleko čistiji i bogatiji nakitom. Samo su u podu na pojedinim potezima prisutne pocrnele naslage rečnih oblutaka. Svojstvenu odliku kanala osim lonaca daje razgranata mreža bočnih, mahom kružnih kanala. Iz poprečnog profila kanala, relativno malih, može se objasniti osetno strujanje vazduha na ovom potezu.

Iz praktičnih razloga, kako ne bi ponavljali mnoštvo brojeva, kanal 7-7-20/... vezali smo tačkom 0 u sifonastom delu.

Dužina glavne komunikacije po poligonu vlaku do kanala suvog rečnog korita iznosi 107,5 m. Veza je ostvarena duplim kanalom, uzlaznim ka T10 i skoro zaraslim ka T12 u istom horizontu.

Iako će se premeravanjem ostalih kanala ovog malog lavirinta steći potpunija slika, jasne su genetske odlike. Nakon prekida komunikacije, Dvorana blokova – Kanal suvog rečnog korita, vodena masa se kretala veznim kanalom, u nekim profilima sa ascedentnim napredovanjem. Kasnijim spuštanjem zone cirkulacije vodena masa ponire po izduhama sa nižim zagatom krečnjačke mase. Time ovaj kanal postaje povremeno aktivan u slučajevima da aktivna zona nije u mogućnosti da primi veće vode. To se zadnji put sigurno dogodilo tridesetih godina prošlog veka, za vreme nezapamćeno visokog vodostaja. Danas je kanal, iako na mestimičnim kontaktima sa aktivnom zonom, u višljnoj suvoj zoni.

## KANAL SUVOG REČNOG KORITA

Masivni blokovi oburvani sa tavanice zadržavajući aluvijum rečnog toka, a kasnije vezivanjem bigrom razdvojili su po genezi identični kanal. Merenjem je utvrđena dužina od 85 m ovog čepa, do Dvorane blokova.

Kanal se od Dvorane zone aktivnog ponora proteže oko 1300m. To je relativno prost, blago vijugavi kanal prosečne širine 15m i visine 10m. Samo u par segmenata, spuštanjem ili izdizanjem tavanice obrnuto proporcionalno se menja širina kanala.

Dno kanala prekriveno je zatamnjenim rečnim oblucima sa usečenim delom nekad poslednjeg vodotoka. Na pojedinim mestima uočljivi su veći nekadašnji zidni i svodni nakit koji je salamanjem sa tavanice bitno degradiran u nekada aktivnom rečnom horizontu.

Na par mesta uočljive su izduhe koje svedoče o pomeranju uzvodnije zone nekadašnjeg vodotoka.

Kanal u više segmenata odiše bogatstvom pećinskog nakita. Nakon brojnih stalaktita u prvom delu kanala i kompozicije bigrenih kada izdvaja se i grupa stubova visine do 2 m.

Najlepšom ornamentikom izdvajaju se "Dveri" fino stilizovanih draperija previsnog karaktera u odnosu na prolaz. Zasad su uočena svega dva bočna kanala i jedan duži "drenažni" koji se nakon stotinak metara gubi u talasastoj podlozi aluvijuma.

Kanal je dakle dugo služio podzemnom vodotoku, ali je vremenom izgubio primarnu hidrološku funkciju. Od otkrića do sada se prvi put u proleću 2003 godine desilo da vodeni tok njime teče.

## DVORANA ZONE AKTIVNOG PONORA

Sa radijusom oko 40 m i svodom visokim 30 m Dvoranu karakterišu veliki blokovi salomljeni sa tavanice. Uz jak huk voda ponire među blokove. I pri 200 l/s, ali i sa 2000 l/s ponor prima bez problema sve vode. To znači da je niža hidrološka funkcija kanala izuzetno komunikativna za sadašnji vodotok. Međutim to se ne dešava sa većim vodama, te one nastavljaju tuk gubeći se po izduhama, ili u krajnosti teču celim Kanalom suvog rečnog korita.

## PROTOČNI KANAL DO SIFONA I

Prohodan je za vreme hidrološkog minimuma. Stub gotovo kupastog oblika, okičen salivima, razdvaja Dvoranu ponora i ovaj kanal. Uz levi zid kanala i stuba je vodotok dok se uz desni zid i stub

prolazi prevojem visine do 10m. Kanal se blago meandrirajući može pratiti preko 400m do većeg ujezerenog dela koji prelazi u sifon.

Uočena su dva uzlazna kanala koja se dalje ne mogu pratiti zbog visokih odseka labavo vezanih blokova.

Reka je usečena u naslage rečnih oblutaka često do krečnjačke mase, dok su uz obalu vidljive terase krupnije drobine aluvijuma visoke i po metar. Na mestu ujezeravanja uzlazno se odvaja visoki Fosilni obilazni kanal.

### FOSILNI OBILAZNI KANAL

To je zasad najstariji kanal bez ikakve hidrološke funkcije. Moguće je potpuno razaznati etaže spuštanja zone cirkulacije. Na samom ulaznom delu i izlaznom, zbog malog poprečnog preseka kanala osetna je cirkulacija vazduha.

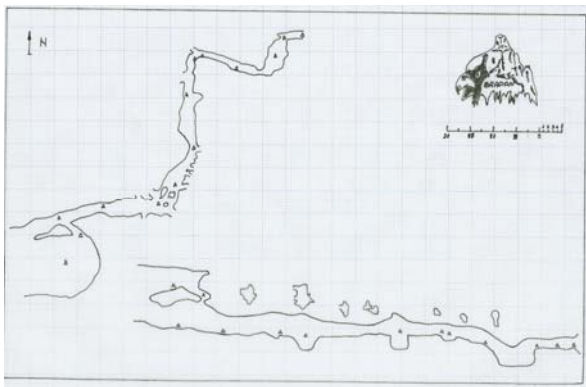
Dobro razgranati, gotovo lavirinskog tipa, kanali i dvorane bili su prava mora u početku. Arijanina nit nam je bila nužna.

Kanal je u prvom delu uzlazan, arijaninom niti spojili smo prolaze kroz viseće blokove i par dužih dvorana. Najinteresantnija je dvorana sa monumentalnim nakitom crvenog kalcita. Na kraju uzlaznog dela nalazi se najviši kanal najmanje visine 40 m, u koji se silazi odsekom od 30m.

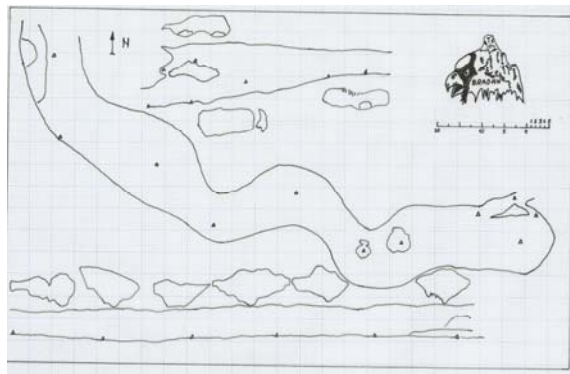
Kanal se završava prividno urnisom, međutim dosta neuglednim kanalom, gotovo u glinici, moguće je iz dva pravca izaći do rečnog kanala Lete.

Monumentalni nakit i volumen pojedinih dvorana potseća na morfološke karakteristike Vernjikice. Rano je pretpostaviti jesu li one genetski srodne.

Brojnost bočnih, kružnih ili povratnih kanala po etažama biće prava problematika pri izradi plana. Imajući u vidu da se dužina glavne komunikacije proteže oko 1000m dok su ostali kanali koje smo obišli najmanje dužine 500m. U jednom od kanala nismo ni kročili zbog živog blata.



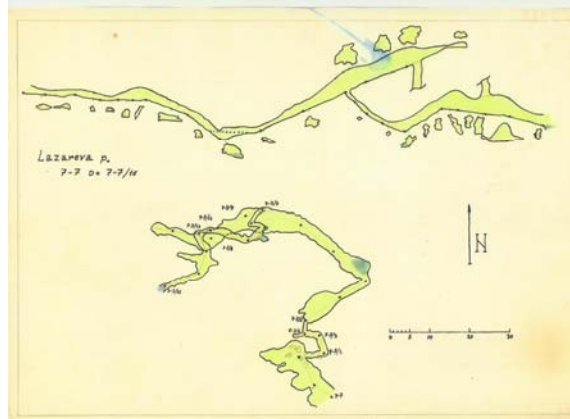
Slika 1. Plan novoistraženih kanala, Vezni kanal



Slika 2. Plan novoistraženih kanala, početni deo Kanala suvog rečnog korita



Slika 3. Ekipa prvih istraživača u Kanalu suvog rečnog korita



Slika 4. Plan i profil segmenta u kanalu 7.7

## UMESTO ZAKLJUČKA - REČNI KANAL LETE

Ponovnim silaskom u aktivno rečno korito i njegovim praćenjem do II sifona, dobijena je dužina od oko 1500 m. Uključujući povratni kanal niz vodotok i par bočnih kanala (kružnih, koji završavaju u višim dvoranama), dužini treba pridodati još 500m.

Prosečno kanal je širine 20 m, približne visine. Reka meandrira duboko usečenim koritom mestimično višim od 5 m. Obalu čine krupna drobina, jako nestabilna, ali i nanosi rečnih oblutaka. Na pojedinim mestima voda je ujezerena prividno se protežući do zidova. U ovom delu nismo osetili cirkulaciju vazduha, što ne znači da ona ne postoji, već je zbog većeg poprečnog preseka možda neprimetna.

Gotovo je nestvarna kompozicija lusteri i dominantnog stalaktita, kog veće vode sigurno zapljuskuju.

U kanalu su uočeni segmenti svodnog nakita koji su salamanjem i rečnom erozijom znatno degradirani.

Ubedenja sam da je kanal opasan za prolaz pri višem vodostaju (protok 3000 l/s).

Bitno je napomenuti da su uočena dva prilivna vodotoka iz viših kanala, ali sa suprotnih strana. Pri protoku vodene mase od 200 l/s prva pritoka je imala protok od 1 l/s. druga znatno jača, iz šahtnog otvora doticala je sa 10 l/s.

Da li smo već u zoni ponornica odgonetnućemo otkrivanjem šta se nalazi iza II sifona. Mala je verovatnoća da će se ovaj sifon preroniti zbog jake cirkulacije vodene mase, u međuvremenu valja se pronaći način praćenja promaje u kanalima većeg poprečnog preseka.

### LITERATURA:

1. Lazarević R., 1976. Katastar speleoloških objekata 20.4.2 sliv Zlote reke 1, Institut za šumarstvo, Beograd
2. Lazarević R., 1986 Podzemne hidrografske mreže na Dubašnici, Zbornik radova odbora za kras i speleologiju II, SANU, Beograd
3. Mišić R., 2001-2003, Izveštaji sa istraživanja: 69-72, 75, 83, 86-89, Arhiva speleološkog kluba Bradan Bor
4. Arhiva Planinarsko-smučarskog društva Bor
5. Kapelet D., 2001 50 godina PSD-a Crni vrh Bor, Cepprint Bor

# TRAGOVI PALEONIVACIONE MORFOLOGIJE NA TUPIŽNICI

## *THE TRACES OF PALEONIVEOUS MORPHOLOGY ON MOUNTAIN TUPIŽNICA*

Dragan Nešić  
Ljutice Bogdana 17, Zaječar

### IZVOD:

Ranijim geomorfološkim istraživanjima paleonivaciona morfologija bila je poznata na najvišim planinama Karpato-balkanida istočne Srbije (Suva i Stara planina). Novija istraživanja su pokazala da ove morfologije ima i na nižim planinama ovog sistema (Devica, Rtanj, Svrljiške planine i Tupižnica). Paleonivaciona morfologija je detaljnije istraživana na planini Tupižnici. Za paleonivacione oblike na Tupižnici konstatovana je polimorfija i poligeniza uslovljena opštim i lokalnim faktorima ranije fizičko-geografske okoline.

**Ključne reči: paleonivaciona morfologija, Tupižnica, Karpato-balkanidi, istočna Srbija.**

### ABSTRACT:

*By some previous geomorphological explorations the paleoniveous morphology was known in the highest mountains of the Carpatho-Balkanides in Eastern Serbia (Stara planina, Suva planina). Some more recent explorations have shown the presence of this morphology also in some lower mountains of this system (Devica, Rtanj, Svrljiške planine, Tupižnica). The more detailed explorations of paleoniveous morphology were conducted on the mountain of Tupižnica. Concerning the paleoniveous forms of Tupižnica it was concluded that they were polymorphous and polygenetic, conditioned by some general and local factors of the previous physical and geographic surroundings.*

**Key words: paleoniveous morphology, Tupižnica, Carpatho-Balkanides, Eastern Serbia.**

### UVOD

Problemom zastupljenosti, genozom i hronologijom paleonivacione, odnosno stare snežaničke morfologije na Suvoj planini (1808 m) i Staroj planini (2169 m) u istočnoj Srbiji, do sada se bavilo više istraživača (Николић Р., 1913, 1914, Цвијић Ј., 1922, Gavrilović D., 1970 i dr.). Razumljivo je da su Suva i Stara planina, kao dve najviše planine istočne Srbije, bile predmet ovakvih geomorfoloških razmatranja. Međutim, do današnjih dana nije se razmatrala mogućnost da nivacione oblike reljefa treba tražiti i na drugim nižim planinama Karpato-balkanida istočne Srbije. Rezultati novijih istraživanja (Nešić D., 2001) potvrdili su da i na drugim srednje visokim planinama istočne Srbije treba očekivati oblike i tragove paleonivacione morfologije. Tako su terenska istraživanja od 1996 godine do danas potvrdila da paleonivacione morfologije ima i u najvišim delovima planine Devica (1187 m), Tupižnice (1160 m), Svrljiških planina (1334 m) i Rtnja (1560 m), a da oblike ove morfologije treba očekivati i na drugim planinama, pre svega na Kučaju (1284 m) i Beljanici (1336 m). Od ovih planina detaljnija terenska istraživanja paleonivacione morfologije vršena su na Tupižnici (1160 m), planini u centralnom delu Karpato-balkanida istočne Srbije.

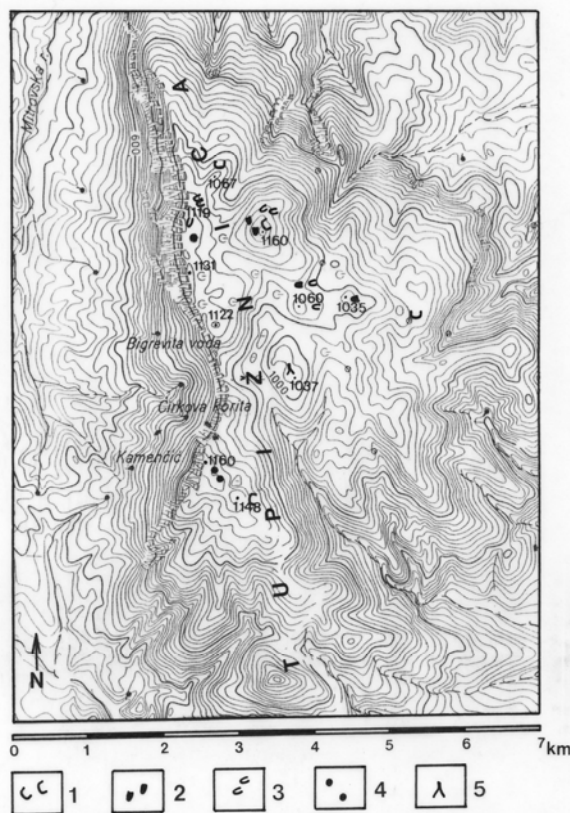
### TEORISKA POSTAVKA PROBLEMA

Snežanička ili nivaciona morfologija na planinama nastaje ispod linije klimatske snežne granice u zoni stalnih ili periodičnih snežanika, odnosno takozvanoj "zoni snežaničkih predstraža" (Цвијић Ј., 1922) ili periglacialnoj zoni. Ova zona obuhvata prostor između gornje granice šume i klimatske snežne granice (Белић С. и Колчаковски Д., 1997) i prosečno se visinski prostire i do 1000 m (n.v.). Prema pojedinim istraživačima (Messerli B., 1967) klimatska snežna granica poklapa se sa srednjom julskom temperaturom vazduha od 4-4,5°C. Prema ovom kriterijumu savremena snežna granica u Karpato-balkanskim planinama istočne Srbije bila bi na 2700-3000 m n.v. (Gavrilović D., 1970, Belij S. i Kolčakovski D., 2000), odnosno ni jedan deo ovih planina danas se ne nalazi iznad snežne granice. Teoriski, u pleistocenu, odnosno ledenom dobu pod uticajem opšteg zahlađenja na zemlji klimatska snežna granica se u Karpato-balkanidima istočne Srbije spuštala na 1700-1800 m n.v. (Гавриловић Д., 1976, Belij S. i Kolčakovski D., 2000), dok je gornja granica šume bila na 500-800 m n.v. (Gavrilović D., 1970). Da ima osnova ovakav položaj pleistocenskih visinskih granica na razmatranim planinama upravo potvrđuju nalasci paleonivacione

morfolologije na ovim planinama. Naime, teoriski, kako smo predhodno istakli, nivacionu morfolologiju treba očekivati i do 1000 m ispod nekadašnje snežne granice, dakle, prema savremenim visinama Karpato-balkanida istočne Srbije i do 700-800 m n.v. Na Tupižnici oblici nivacione morfolologije konstatovani su iznad 1000 m n.v., osim jednog koji je na 930 m visine. S obzirom da se savremena gornja granica šume u razmatranim planinama nalazi na 1900 m (Gavrilović D.,1970, 1990), svi ovi oblici su u šumskom visinskom pojasu. U ovom visinskom pojasu nivacioni proces je sekundaran ili odsutan, zato konstatovani oblici na Tupižnici i drugim planinama odgovaraju staroj morfolologiji nasleđenoj iz ranije epohe geološke prošlosti, najverovatnije iz potonjih faza epohe pleistocena.

## OPŠTE ODLIKE TUPIŽNICE

Planina Tupižnica je meridijanski izdužena morfostruktura najvećim delom izgrađena od debelih naslaga krečnjaka donjo kredne starosti u čijoj podini su paleozojski škriljci i peščari i jurski peščarsko-karbonatni slojevi (Grupa autora, 1972, Анђелковић М. и Николић П.,1980). Poprečno planina je asimetrična sa grandioznim odsekom duž zapadne padine, čija visina je na pojedinim delovima do 500 m, dok je na istoku, severu i jugu položitija planinska padina. Centralne delove planine čini visoka krečnjačka površ visine 1000-1100 m koja je delimično disecirana tektonskim udolinama, suvim dolinama, uzvišenjima i humovima kupastog krasa (Зеремски М.,1994). Sa ove površi dižu se najviši vrhovi Tupižnice kao što su Ledenički vrh (1160 m) i više bezimernih vrhova duž ivice zapadnog odseka planine (1119 m, 1131 m, 1122 m, 1148 m – TV relej, 1106 m i dr.), odnosno nešto istočnije humovi kupastog krasa Glogovački vrh (1160 m) i Đorđev vrh (1037 m) (Зеремски М.,1994) i više drugih vrhova Antino brdo "Tri bunara"(1035 m), Bezimeni vrh (1060 m) i Ljubkova kosa (1067 m). Upravo na najvišoj površi Tupižnice pored različitih genetskih tipova reljefa (kraški, fluvio-kraški, fluvio-denudacioni, tektonski i poligenetski reljef) (Зеремски М.,1994), konstatovani su i tragovi ili "manje morfološki izraženi oblici" čiji nastanak se za sada jedino može objasniti uticajem snežaničkog ili nivacionog procesa. Kako smo istakli, ovi oblici, osim jednog na 930 m, nalaze se iznad 1000 m n.v. na delovima opisane visoke površi i padinama pomenutih planinskih vrhova.



Slika 1 Položaj paleonivacione morfolologije na Tupižnici. Legenda: 1 – plitke nivacione ravni, 2 – plitke nivacione uloke, 3 – podkovičaste nivacione uloke, 4 – zatvorene nivacione uloke, 5 – nivacione doline.

Figure 1 The location of paleoniveous morphology on Tupižnica. Legend: 1 – shallow niveous plateaus, 2 – shallow niveous ulokas, 3 – semicircular niveous ulokas, 4 – closed niveous ulokas, 5 – niveous valleys.

## ODLIKE PALEONIVACIONE MORFOLOGIJE TUPIŽNICE

Svi konstatovani oblici paleonivacione morfologije na Tupižnici odgovaraju erozionim oblicima nastalim na mestima nekadašnjih ležišta stalnih ili periodičnih snežanika. Poznato je da su mesta ležišta snežanika vrlo dinamična sredina u toplijem delu godine kada postepeno otapanje zrnastog leda snežanika uslovljava koroziju posebno intezivnu u krečnjacima, zbog čega upravo treba tražiti razloge pojave ove morfologije u krečnjacima planine Tupižnice. Takođe, često se ova morfologija izdvaja i kao poligenetska jer je osim hemiske erozije zastupljeno i temperaturno-mrazno razoravanje stena (Gavrilović D.,1970). Konstatovani oblici paleonivacione morfologije na Tupižnici nastali su pod uticajem opštih faktora kao što su opšte zahlađenje i time uslovljeno spuštanje planinskih visinskih klimatskih pojaseva, opšta izmena klimatskih uslova sa pojavom snežanika, spuštanje gornje granice šume i možda tektonski procesi koji su uslovlili izdizanje planina u visinama bliskim današnjim (Цвијић J.,1924, стр. 52). Lokalni faktori uslovlili su uglavnom polimorfiju ovih oblika. Od značajnijih lokalnih faktora izdvojili smo ekspoziciju i nagib padine, litološko-strukturne odlike podloge i paleopravce dominantnih vetrova. Tako su na Tupižnici prepoznati i izdvojeni oblici plitkih nivacionih ravni, plitkih nivacionih uloka, podkovičaste nivacione uloke na padinama, zatvorene nivacione uloke i nivacione dolinaste depresije.

**Plitke nivacione revni** odgovaraju prostranim i ravnim površinama, uglavnom oivičenim sa dve ili tri strane krečnjačkim obodom relativne visine 2-5 m, koga čini matična stena, blokovi i sipar. Ove plitke zaravni usečene su u malo nagnute padine sa širinom 100-200 m i dužinom usečenosti u padinu 40-100 m. Pojedinačno ovi oblici su konstatovani na severnoj padini Ljupkove kose (1020-1030 m), u istočnom delu Glogovečkog vrha na 1157 m n.v., istočno podno vrha sa TV-relejem na 1100-1110 m i južno od toponima Ravne na 930 m n.v., u istočnom delu planine. Intresantno je zapažanje na zaravni kod Ravni gde je zimi konstatovan vrlo intezivan severni vetar koji je nanosio velike količine snega na krečnjački obod ravni, dok u neposrednoj okolini zbog morfologije padine ovog vetra nije bilo. Ovo je uslovlilo shvatanje da su ovi oblici nastali na mestima snežnih nanosa vetrom, čijom sezonskom erozijom i horizontalnim pomeranjem su nastale opisane ravni. U savremenim uslovima ovaj proces je delimično zaustavljen klimatskim promenama i razvojem šuma preko ovih oblika. **Plitke nivacione uloke** (depresije) konstatovane su na malo nagnutim krečnjačkim površinama kao u severozapadnom delu Glogovačkog vrha na 1150-1155 m n.v., u istočnom delu Antinog brda na 1020 m n.v. i severno od Bezimenog vrha (1060 m) na 1030 m n.v. Ovi oblici odgovaraju otvorenim plitkim depresijama sa ravnim dnom, udubljenim u podlogu 1-2,5 m, dužine 40-100 m i širine 20-40 m. Nastali su erozijom snežnice nekadašnjih povremenih do stalnih snežanika. **Podkovičaste nivacione uloke na padinama**, kako im iz naziva proističe, odgovaraju podkovičasto usečenim ravnim i otvorenim depresijama u strmije krečnjačke padine. Ovakve dve uloke u nizu konstatovane su na severoistočnoj padini Glogovačkog vrha u visinskom pojasu 1110-1140 m, zatim tri ovakva oblika uz zapadni odsek planine severozapadno od pomenutog vrha na 1080-1110 m n.v. i dva oblika u istočnom podnožju Bezimenog vrha (1060 m) na 1000-1020 m. Ovi oblici su nastali na mestima nekadašnjih snežanika, možda i manjih prenivacionih depresija, na strmijim krečnjačkim padinama gde su bočnom erozijom snežanika u podinu usečene opisane podkovičaste uloke. Zbog nagiba padine obodni delovi ovih depresija imaju visine 3-6 m, koje su prema otvorenom delu sve manje, a uglavnom su dugačke 20-100 m i široke 20-80 m. **Zatvorene nivacione uloke** odgovaraju zatvorenim depresijama koje su najčešće poligenetski reljef nastao u kombinaciji sa kraškim i drugim procesima, što na Tupižnici nije detaljnije razmatrano, mada su zapaženi ovi odnosi. **Nivacione dolinaste depresije** su oblik zapažen samo na jednom mestu na Tupižnici i to na severnoj padini Đorđevog vrha na 1020-1030 m n.v., mada je više ovakvih oblika konstatovano na Staroj planini i Svrliškim planinama. Registrovani oblik kod Đorđevog vrha sastoji se iz dve plitke dolinaste, otvorene i nagnute depresije koje se spajaju u zaravan širine 30 m i dužine 50-100 m. Ove dolinaste depresije verovatno su bile ležišta nekadašnjih snežanika kao sabirna zona prema najnižoj zaravni. Najverovatnije je ovaj oblik kod Đorđevog vrha nasleden, nastao na mestu nekadašnjeg površinskog toka ili kraškog udubljenja po čemu ima poligenetsku osnovu. U savremenim uslovima slični poligenetski oblici kao ležišta povremenih snežanika zapaženi su u najvišim delovima Stare planine iznad šumske granice.

## ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Opisani tragovi navedene morfologije prilično pouzdano su genetski snežaničkog, odnosno nivacionog porekla, jer teško je objasniti nastanak ovakve morfologije uticajem bilo kog drugog egzogenog geomorfološkog agensa koji nema takav prostorni aspekt kao nivacioni proces. Naprimer, fluvijalni ili kraški proces (osim površinskog aspekta denudacije ili horizontalne rubne korozije kod kraškog procesa, Roglič J.,1956) imaju koncentrisan prostorni efekat (liniska erozija kod fluvijalnog procesa, kraška erozija duž pukotina), dok kod snežaničkog procesa dominira bočni, horizontalni efekat, čime mogu da se objasne opisane ravne i otvorene depresije uloka usečene horizontalno u krečnjačke padine. Krečnjak koji je podlozan hemiskoj eroziji i litološki tip koji dugo zadržava morfološke odlike posle prestanka uticaja geomorfološkog agensa, ukoliko ne nastupi neki intezivniji geomorfološki agens, dobro objašnjava zašto su nivacioni oblici sačuvani upravo u krečnjačkim Karpatobalkanskim planinama istočne Srbije, između ostalih i na Tupižnici. Vertikalno snenjivanje planinskih visinskih



klimatskih pojaseva pod uticajem globalnih klimatskih promena potonjih epoha geološke prošlosti (pleistocen i holocen) objašnjava pojavu snežanika i na tako niskim planinama kao što je Tupižnica. Međutim, ovo je složena problematika koja zahteva daleko obimnija i detaljnija razmatranja. Bitno je istaći da otkrivena paleonivaciona morfologija Tupižnice i drugih Karpatobalkanskih planina istočne Srbije pruža solidnu osnovu za dalja istraživanja i paleoklimatsku rekonstrukciju ovog prostora. U ovom domenu su i istraživanja geneze paleonivacione morfologije sa aspekta ranijih lokalnih i regionalnih faktora, prostorni odnos i položaj ove morfologije na planinama i drugo.

#### LITERATURA:

1. Anđelković M. Nikolić P.(1980): *Tektonika Karpatobalkanida Jugoslavije*. Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Monografija 20, str. 1-248, Beograd.
2. Belij S. Kolčakovski D. (1997): *Metodologija kompleksnog proučavanja periglacialne zone visokih planina Balkanskog poluostrva*. Naučni skup "Perspektive i pravci razvoja geografske nauke", Brezovica.
3. Belij S. Kolčakovski D.(2000): *The periglacial zone of high mountains of Serbia and Macedonia and its basic characteristics*. International Symposium "Observation of Mountain Environment in Europe", Bulgaria, Borovetz.
4. Cvijić J.(1922): *O snežan ičkoj i ledničkoj eroziji*. Glasnik Geografskog društva, sv. 7-8, str.21-48. Beograd.
5. Cvijić J.(1924): *Geomorfologija I*. Srpska akademija nauka i umetnosti Beograd i dr., prvo ponovljeno izdanje 1991, Jovan Cvijić Sabrana dela, knj. 6, str. 11-548, Beograd.
6. Gavrilović D.(1970): *Mrazno-snežanički oblici u reljefu Karpatobalkanskih planina Jugoslavije*. Zbornik radova Geografskog zavoda PMF, sv. XVII, str. 11-22, Beograd.
7. Gavrilović D.(1976): *Glacijalni reljef Srbije*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sv. LVI, Br. 1, str. 9-19, Beograd.
8. Gavrilović D.(1990): *Recentni kriogeni procesi na Staroj planini (Jugoslavija)*. Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Četvrti skup geomorfologa Jugoslavije, str. 37-41, Beograd.
9. Grupa autora (1972): *Osnovna geološka karta SFRJ list Zaječar 1:100.000*. Savezni geološki zavod, Beograd.
10. Messerli B.(1967): *Die eiszeitliche und die gegenwertige vergletscherung im mittelmerraum*. Geographica Helvetica, 3, str. 105-228, Bern.
11. Nešić D.(2001): *Kraška morfologija u slivu Toponičke reke*. Magistarski rad u rukopisu, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, str.1-306, Beograd.
12. Nikolić R.(1913): *Sumnjivi glečerski tragovi na Suvoj planini*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sv. 2, str. 298-304, Beograd.
13. Nikolić R.(1914): *Sumnjivi glečerski tragovi na Staroj planini*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sv. 3-4, str. 214-215, Beograd.
14. Roglić J.(1956): *Neki osnovni problemi krša*. IV kongres geografa FNRJugoslavije, str. 47-61, Beograd.
15. Zeremski M.(1994): *Tupižnica (sa pogledom na glavne odlike krasa)*. Posebna izdanja SANU, knj.DCXXII, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, knj. 69, Zbornik radova odbora za kras i speleologiju V, str. 9-33, Beograd.

## MODIFIKOVANI I VEŠTAČKI PREDELI VODENIH STANIŠTA ZNAČAJNA ZA OČUVANJE BIODIVERZITETA VODOZEMACA I PTICA U CENTRALNIM DELOVIMA SRBIJE (ŠUMADIJA)

### *IMPORTANT WETLANDS FOR THE BIODIVERSITY OF AMPHIBIANS AND BIRDS IN CENTRAL PARTS OF SERBIA (ŠUMADIJA)*

Ana Paunović, D. Barjaktarov, V. Vasić  
Prirodnjački muzej, Beograd

#### IZVOD:

Vodena staništa imaju fundamentalnu funkciju kao regulatori vodnog režima i kao staništa koja podržavaju bogat biodiverzitet. Sistemi kopnenih vodenih staništa spadaju u osetljive ekosisteme i izloženi su mnogobrojnim negativnim uticajima, naročito u regionima pod velikim antropogenim pritiskom kao što je Šumadija. Ovaj region nastanjuju predstavnici oko 70% vrsta vodozemaca i 50% ptica u odnosu na celu teritoriju Republike Srbije. Veliki broj vodenih staništa u Šumadiji su izmenjena ili su veštačka. Veštački vodeni ekosistemi bi pravilnim projektovanjem mogli da se pretvore u «male centre» biološke raznovrsnosti.

**Ključne reči: vodena staništa, vodozemci, ptice, Šumadija.**

#### ABSTRACT:

*Wetlands have fundamental ecological functions, as regulators of water regimes and as habitats supporting a rich biodiversity. Wetlands are very fragile ecosystems and they are exposed to numerous negative influences especially in the areas with great human pressures such as Central parts of Serbia - Šumadija. This region is inhabited with the representatives of approximately 70% of Amphibian species and 50% of Bird species referring to the whole territory of Serbia. Large numbers of wetlands are changed in some way or they are man made. Wisely designed artificial wetlands can be easily turned in a "small centers" of biodiversity.*

**Key words: Wetlands, Amphibians, Birds, Šumadija.**

#### UVOD

Biološka raznovrsnost je u našoj zemlji neravnomerno distribuirana. Planinske oblasti, kanjoni i klisure, močvarna područja se posebno izdvajaju po bogatstvu vrsta i biodiverziteta u celini u odnosu na veći deo zemlje, gde dominiraju modifikovani predeli sa suštinski izmenjenim ekosistemima.

Vodena staništa imaju fundamentalnu funkciju kao regulatori vodnog režima i kao staništa koja podržavaju bogat biodiverzitet. Ona su po Ramsarskoj konvenciji (konvenciji o predelima vodenih staništa od međunarodnog značaja naročito kao staništa ptica močvarica) definisana kao područja močvara, bara, tresetišta ili voda, bez obzira da li su prirodna ili veštačka, privremena ili stalna, sa tekućom ili stajaćom vodom, slatkovodna, brakična, ili slana.

Sistemi kopnenih vodenih staništa spadaju u osetljive ekosisteme i izloženi su mnogobrojnim negativnim uticajima, naročito u regionima pod velikim antropogenim pritiskom kao što je Šumadija. Šumadija je najveća i najgušće nastanjena subregija srednje Srbije, prostire se između Dunava, Velike i Zapadne Morave i Kolubare (Marinković, 1980). Tradicionalno je agrarni, a u novije vreme industrijski rejon i privredno razvijeno područje. U prošlosti je bila poznata po rudarstvu, šumskom bogatstvu, razvijenom svinjarstvu i šljivarstvu. Šumadiju nastanjuju predstavnici oko 70% vrsta vodozemaca (Džukić, 1995) i 50% ptica (Vasić, 1995) u odnosu na celu teritoriju Republike Srbije.

#### VODENA STANIŠTA ŠUMADIJE

Šumadija ne dobija obilnije padavine, ali ima brojne izvore. Brojni su i vodeni tokovi, koji nisu velike dužine, s obzirom da je subregija ograničena velikim rekama. Od hidrografskog čvora na Rudniku i razvođa Šumadijske grede vode se razilaze ka Velikoj Moravi (Ralja, Jasenica, Lepenica, Osanica, Belica, Lugomir i Kalenička reka), ka Zapadnoj Moravi (Gruža), ka Kolubari (Ljig i Turija) i Savi (Topčiderska reka). Interesantne pojave predstavljaju laktaste okuke nekih šumadijskih reka zbog ukrštanja raseda i prepreka. Takvu veliku okuku čini Dulenska reka–Lugomir, kao i Županjevačka reka, kojima Juhor sprečava kraće pritanje Velikoj Moravi; dok reka Gruža teče od rudnika uporednički, pa pod ostrim uglom skreće na jug zbog raseda (Marković, 1980).

U Šumadiji ima malo prirodnih jezera: Poslednjih decenija izgrađeno desetak veštačkih jezera radi snabdevanja gradova i industrije vodom, radi navodnjavanja, regulisanja tokova i turizma, koje imaju važnu ulogu i

značaj za mnoge vrste vodozemaca i ptica. Za potrebe snabdevanja Kragujevca vodom izgrađena su dva jezera: Grošničko i Dulensko, a Arandelovac koristi Bukuljsko jezero i jezero Garaši. Veća jezera su još: Gružansko kod Knića, Kudrečko kod Smederevske Palanke, Vlaškodolsko kod Azanje, Markovačko kod Mladenovca (Marković, 1980; Stanković, 1989).

### GROŠNIČKO JEZERO

Grošničko jezero je jedno od najstarijih na teritoriji Šumadije. Nastalo je pregrađivanjem Grošničke reke, desne pritoke Lepenice. Nanosnim materijalom je zasut jedan deo basena. Da bi se poboljšao vodni bilans Grošničkog jezera 1964. godine pregrađena je i Dulenska reka. Voda iz Dulenskog jezera prebacivana je u Grošničko jezero, a odavde u vodovodnu mrežu Kragujevca. Za vodosnabdevanje Kragujevca Grošničko jezero služilo je do 1969. godine, a zatim se prešlo na korišćenje reni bunara iz aluvijalne ravni Velike Morave. Dulensko jezero je na visini od 435 m, dugačko je 350 m (Stanković, 1989).

### GRUŽANSKO JEZERO

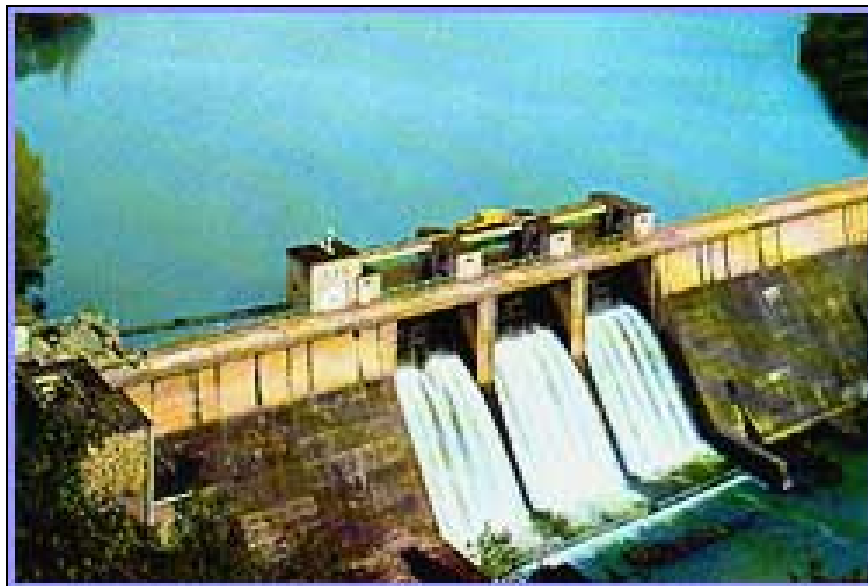
Gružansko jezero je akumulaciono jezero koje susednu opštinu Kragujevac napaja pijaćom vodom. Širina jezera iznosi od 300 do 2800 m, a dužina 10 km. Površina jezera je skoro 900 ha, a dubina između 3 i 30 m. Kapacitet jezera 64,5 miliona m<sup>3</sup>, a obim 42 km.

### ĆELIJE

Veštačko jezero "Ćelije" nastalo je na reci Rasini 1979. godine na 284 m nadmorske visine, sa površinom od 4,155 km<sup>2</sup>. Duboko je prosečno 14,4 m, a maksimalno 46,5 m.

### MEĐUVRŠJE

Jezero Međuvršje je najveće na Zapadnoj Moravi, nastalo je pregrađivanjem reke (Slika 1) na izlazu iz Ovčarsko-kablarske klisure. Nadmorska visina ovog jezera iznosi 273 m, a najveća dubina 23 m. Za vreme visokog vodostaja dužina jezera iznosi 11 km. Uzvodno od Međuvršja nalazi se Ovčarsko-kablarsko jezero. Ono je gotovo u potpunosti zasuto, jer je u slivu Zapadne Morave uzvodno od jezera na više mesta razvijen erozivni proces (Stanković, 1989).



*Slika 1. Hidroelektrana Međuvršje*  
*Picture 1. Hydroelectric power plant Međuvršje*

## NEGATIVNI UTICAJI KOJIMA SU IZLOŽENA VODENA STANIŠTA I ŽIVI SVET ŠUMADIJE

Progressivno narušavanje i gubici vodenih staništa nanose ozbiljnu i ponekad nepopravljivu štetu prirodnom okruženju. Osetljiva vodena staništa izložena su mnogobrojnim negativnim prirodnim i antropogenim uticajima:

1. Zagađenje voda:
  - razgradljivim materijama koje sadrže gradivne biološke elemente dovodi do povećane eutrofizacije. Vodena staništa okružena poljoprivrednim površinama, usled akumulacije fertilizatora koji se u njih slivaju, predstavljaju polisaprobne, a na mnogim mestima skoro mrtve vode;
  - teško razgradivim odnosno nerazgradivim materijama koja imaju kumulativna ili toksična dejstva na živi svet (teški metali, fenoli, itd.);
  - termičko zagađivanje, koje u kombinaciji sa eutrofizacijom i zagađenjem ubrzava procese razgradnje i dovodi do još drastičnijih promena.
2. Uzimanje i/ili promene režima vode usled kaptiranja, regulacija vodotokova, irigacija, itd.:
  - brane na akumulacijama prekidaju komunikaciju gornjeg i donjeg toka reke i rečnog naselja i menjaju ekološke uslove;
  - uzane plavne zone svode obale nekih vodotokova na betonska korita onemogućavajući da se u njima živi svet reka obnavlja efikasno, a život svake reke je neposredno povezan sa širinom plavne zone;
  - veštački kanali koji su klopke za mnoge životinje, a posebno su smrtonosni oni koji se oblažu folijom;
  - programi odvodnjavanja za potrebe širenja poljoprivrednih površina;
3. Prirodne sukcesije (zarašćivanja jezera, bara);
4. Specijalni režimi eksploatacije koji nisu podržani programima ekološkog monitoringa, odnosno merama očuvanja:
  - izgradnja veštačkih akumulacija u kanjonima i klisurama dovodi do potpunog uništavanja populacija vrsta i ekosistema u zonama potapanja;
  - pretvaranje prirodnih staništa u ribnjake na koja dolaze ptice močvarice naviknute na svoja vekovna staništa, gde one postaju izložene nekontrolisanom ubijanju (Slika 2);



Slika 2. Primerak bele rode (*Ciconia ciconia*) ubijena na Čelijskom jezeru.  
Picture 2. White stork (*Ciconia ciconia*) shot at Čelijsko jezero lake.

5. Narušavanja komunikacije među vodenim staništima prvenstveno zbog izgradnje infrastrukture, ne vodeći računa o prirodnim koridorima divljih vrsta, što dovodi do velikog mortaliteta populacija vrsta koja žive u ekosistemima oko puteva. Tokom proleća i jeseni dolazi do masovnog stradanja vodozemaca, prilikom migracije životinja usred nagona za parenjem i prezimljavanjem, jer se jednom fiksirani migracioni pravci ne napuštaju, bez obzira na stradanje životinja (Džukić, 1995).

## ZAKLJUČCI

Područje Centralne Srbije (Šumadija) je u poslednjih 50 godina izloženo velikom antropogenom pritisku. Nekontrolisanom sečom šuma u poslednjih 20-30 godina, po obodima planina, stvoreni su pašnjaci, a u nižim predelima voćnjaci i oranice. Sečom starih stabala i uklanjanjem žbunaste vegetacije, došlo je do prosvetljavanja tamnijih šuma, poremećaja spratvnosti i velikog broja mikroklimatskih faktora. Sve ovo uslovalo je lakše ispiranje zemljišta i eroziju tla, koje su naročito izražene u klisurama i na strmim stranama, ali i promene faune kompletnog područja Šumadije.

Vodena staništa Šumadije su od davnina na udaru poljoprivredne ekspanzije. Odnos prema vodenim staništima je negativan, a naročito su na udaru bila mala vodena staništa koja su sukcesivno nestajala između ostalog i isušivanjem močvara i bara, uključujući melioracije i irigacije u cilju njihovog pretvaranja u poljoprivredne površine. Skoro su u potpunosti nestali nekadašnji barski vodeni ekosistemi duž Velike i Južne Morave i mnoga druga vodena staništa (Stevanović *et Vasić*, 1995). Problem takođe predstavljaju i otpadne industrijske vode i kanalizacija, koje se često ulivaju u vodena staništa bilo da su veštačkog ili prirodnog karaktera, menjajući na taj način pH vode, njen kvalitet i sastav živog sveta uopšte.

Osim što imaju egzistencijalnu vrednost, vodena staništa predstavljaju izvor velike ekonomske, kulturološke, naučne i rekreativne vrednosti koji mora biti očuvan. Vodena staništa moraju da se obnove i rehabilituju kada god je to moguće. Opšte je prihvaćena ekološka činjenica da se vodeni sistemi, ukoliko se otklone negativni uticaji, brže spontano repariraju nego terestrični.

Antropogeno uslovljene promene biodiverziteta nose brojne rizike, a malo neposredne koristi. Do sada su biološki resursi iskorišćavani od strane čoveka mimo ekoloških principa, te su mnoge vrste iščezle, a određeni ekosistemi su ostali bez mogućnosti da se oporave (Stevanović *et Vasić*, 1995).

Većina veštačkih akumulacija se nalazi u blizini ili uz veće vodene tokove, koji predstavljaju glavne puteve migracije istočno-evropskih vrsta ptica, pa značaj ovih veštačkih ekosistema postaje još veći. Naime, ove veštačke akumulacije (veštačko jezero kod Paraćina, veštačka akumulacija kod sela Dragocveta) pružaju utočište velikom broju ptica za vreme seobe gde one mogu da se odmore, povrate snagu i obnove zalihe masnih naslaga, pre nego što nastave dalju migraciju (Grubač *et Grubač*, 2001).

Veštački vodeni ekosistemi bi pravilnim projektovanjem mogli da se pretvore u «male centre» biološke raznovrsnosti. Primeri nekih veštačkih jezera kao što su Čelije kod Kruševca (Stevanović & Vasić 1995), koje je bogato faunom ptica močvarica i vodozemaca pokazuju da i veštački vodeni baseni mogu biti značajni za očuvanje biološke raznovrsnosti. Pravilno planiranje izgradnje nasipa i određivanje širine plavne zone reka jedan je od veoma značajnih hidrotehničkih poduhvata kojim se može pozitivno uticati na biodiverzitet ne samo plavnih područja već i reka u celini. Osim što je potrebno racionalno planiranje novih veštačkih akumulacija, potrebno je posvetiti znatnu pažnju već postojećim, jer ona često predstavljaju i jedine veće vodene površine na migratornim putevima ptica (Stanković, 2000), ali i drugih životinja, pa je njihovo postojanje od izuzetnog značaja.

## LITERATURA:

1. Džukić, G. (1995): Diverzitet vodozemaca (*Amphibia*) i gmizavaca (*Reptilia*) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. pp. 447-469. U Stevanović, V., Vasić, V. (eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.
2. Grubač, B., Grubač, S. (2001): Bogatstvo diverziteta faune ptica centralnog Pomoravlja na primeru jezera i ribnjaka kod Paraćina. *Ciconia*, 10: 77-92, Novi Sad.
3. Marković, J. (1980): Regionalna geografija SFR Jugoslavije. pp. 277-316. Građevinska knjiga. Beograd.
4. Stanković, B. (2000): Pregled fauna ptica šire okoline Jagodine u srednjem pomoravlju. *Ciconia*, vol. 9, pp. 80-102. Novi Sad.
5. Stanković, S (1989): Jezera Jugoslavije. Stručna knjiga. pp. 165-177. Beograd.
6. Stevanović, V., Vasić V. (1995): Pregled antropogenih faktora koji ugrožavaju biodiverzitet Jugoslavije. pp. 19-35. U: Stevanović, V., Vasić, V.(eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.
7. Vasić, V. (1995): Diverzitet ptica Jugoslavije. Biodiverzitet Jugoslavije. sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. pp 471-516. U Stevanović, V., Vasić, V. (eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.

## FAUNA VODENIH GRINJA RIJEKA JERME I PČINJE, SA PET NOVIH VRSTA ZA FAUNU SRBIJE

### *WATER MITE FAUNA OF THE JERMA AND PSCHINJA RIVERS, WITH FIVE NEW SPECIES FOR THE FAUNA OF SERBIA*

Vladimir M. Pešić  
Prirodno-matematički fakultet, Podgorica

#### IZVOD:

U radu su prezentirani podaci o fauni vodenih grinja (Acari: Hydrachnidia) rijeka Jerme (Jugoistočna Srbija) i Pčinje (Južna Srbija). Pet vrsta: *Atractides nodipalpis* (Thor, 1899), *Torrenticola meridionalis* Di Sabatino & Cicolani, 1990, *Torrenticola oraviensis* (Laska, 1953), *Torrenticola barsica* (Szalay, 1927), i *Feltria zschokkei* Koenike, 1896, registrovane su po prvi put za faunu Srbije. Zoogeografski značaj novih nalaza kratko je diskutovan.

**Ključne riječi:** Acari, vodene grinje, novi nalazi, Srbija.

#### ABSTRACT:

*New data of water mite fauna (Acari: Hydrachnidia) of the Jerma (Southeastern Serbia) and Pschinja (Southern Serbia) rivers, are given. Five species: Atractides nodipalpis (Thor, 1899), Torrenticola meridionalis Di Sabatino & Cicolani, 1990, Torrenticola oraviensis (Laska, 1953), Torrenticola barsica (Szalay, 1927), and Feltria zschokkei Koenike, 1896, were found for the first time in the fauna of Serbia. The zoogeographical significance of the new records is briefly discussed.*

**Key words:** Acari, water mites, new records, Serbia.

#### UVOD

Fauna vodenih grinja (Acari: Hydrachnidia) Srbije, relativno je slabo izučena. Do sada, za područje Srbije registrovana je ukupno 81 vrsta vodenih grinja (PEŠIĆ, 2003), što je mnogo manje od broja vrsta koje su poznate za neka susjedna područja: Crna Gora – 149 (PEŠIĆ, 2003); Makedonija – 144 (PEŠIĆ, 2003) i Bugarska – 192 (PEŠIĆ, 2003; PEŠIĆ, prihvaćen). Istraživanja faune vodenih grinja (Acari: Hydrachnidia) na području jugoistočne i južne Srbije (rijeka Jerma i Pčinja), kao i istraživanja drugih djelova Srbije u toku posljednje dvije godine (PEŠIĆ, u štampi), pokazala su da treba očekivati veći broj vrsta vodenih grinja za područje takvih hidroloških i geomorfoloških karakteristika kao što je Srbija, što ukazuje na potrebu nastavka daljih istraživanja.

#### MATERIJAL I METODE

Materijal korišćen u ovom istraživanju) sakupljen je ručnom planktonskom mrežom a zatim konzerviran u Kenikovom rastvoru. Cjelokupni materijal je pohranjen i čuva se u zbirci Vladimira Pešića na odsjeku za Biologiju, Univerziteta Crne Gore, Podgorica. Vrste nove za faunu Srbiju označene su sa jednom zvjezdicom. Dimenzije mjerenih karaktera date su u  $\mu\text{m}$ . Sledeće skraćenice su korišćene: (1/2/3) = 1 mužjak, 2 ženke, 3 deutonimfe.

#### REZULTATI I DISKUSIJA

*PROTZIA INVALVARIS* Piersig, 1898

Proučavani materijal: SR20 Jugoistočna Srbija, kanjon rijeke Jerme, 02.05.2002, leg. Pešić (1/3/0); SR24 Trgovište, rijeka Pčinja (r.Tripušnjica) kod sela Radovnice, 04.05.2002, leg. Pešić (0/4/0); SR25 Trgovište, rijeka Pčinja kod ušća Crnovske reke. 03.05.2002, leg. Pešić (0/1/0).

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata iz Bele Reke (Goč) i rijeke Visočice (Jugoistočna Srbija) (PEŠIĆ, u štampi), kao i iz Straske rijeke na Šar Planini (GERECKE, 1996).

Rasprostranjenje: Palearktik.

*SPERCHON HISPIDUS* Koenike, 1895

Proučavani materijal: SR20 Jugoistočna Srbija, kanjon rijeke Jerme, 02.05.2001, leg. Pešić (0/2/0); SR24 Trgovište, rijeka Pčinja (r.Tripušnjica) kod sela Radovnice, 04.05.2002, leg. Pešić (1/2/0); SR22 rijeka Pčinja kod manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (1/1/0).

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata iz Južna Srbije (Pusta Rijeka – PEŠIĆ, u štampi).

Rasprostranjenje: Evropa, Azija.

*\*TORRENTICOLA MERIDIONALIS* Di Sabatino & Cicolani, 1990

Proučavani materijal: SR20 Jugoistočna Srbija, kanjon rijeke Jerme, 02.05.2002, leg. Pešić (0/1/0); SR23 Trgovište, gornji deo Crne Reke, Bele Vode, 1700 m n.v., 04.05.2002, leg. Pešić (1/0/0).

Napomena: *T. meridionalis* je vrlo slična sa *T. elliptica* Maglio, 1909, ali, dok je *T. meridionalis* jedna euritermna vrsta koja preferira tople vode na nižim i *srednjim* visinama, *T. elliptica*, je naprotiv, hladnotemperaturna vrsta i, u Mediteranskoj oblasti, njena distribucija je ograničena na više planinske djelove.

Rasprostranjenje: Balkan, Južna Italija.

*\*TORRENTICOLA BARSICA* (Szalay, 1933)

Proučavani materijal: SR25 Rijeka Pčinja kod Trgovišta, 03.05.2002, leg. Pešić (4/0/0); SR22 Rijeka Pčinja kod Manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (1/0/0).

Napomena: Veoma varijabilna vrsta, čije populacije posebno na ostrvima i na ivicama areala morfološki veoma variraju (DI SABATINO et al. 2003).

Kratki opis mužjaka (baziran na dve jedinke): Idiozoma 715-731 duga i 590-600 široka. Ledni štitić 600-623 dug i 461.5 širok, odnos širina/dužina lednog štita (indeks A) iznosi 74.1-76.9%. Kokse I (kapitulum uključen) duge 286.5-304, kokse II+III duge 103.8-107.7, odnos dužina koksi II+III/koksa I (indeks C) iznosi 34.1-37.6%. Genitalni organ 163-173 dug i 142-146 širok, odnos širina/dužina genitalnog organa (indeks D) iznosi 84.4-87.1. Drugi segmenat palpi (P-2) dug 109.6-111.5, četvrti segmenat palpi (P-4) dug 100-103.8, odnos dužina P-2/P-4 (indeks E) iznosi 107.4-109.6%. Distanca između genitalnog organa i zadnje ivice tijela iznosi 169.2-176.9, odnos između genitalnog organa i zadnje ivice tijela /dužina idiozome (indeks F) iznosi 23.6-24.2%.

Rasprostranjenje: istočna Evropa, Mediteran.

*\*TORRENTICOLA ORAVIENSIS* (Laska, 1953)

Proučavani materijal: SR25 Rijeka Pčinja kod Trgovišta, 03.05.2002, leg. Pešić (11/25/0); SR22 Rijeka Pčinja kod manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (2/0/0).

Napomena: *T. oraviensis* je dobro definisana vrsta bez bližih relacija sa *T. dudichi* (Szalay, 1933) gdje je do sada bila stavljena kao podvrsta (DI SABATINO et al. 2003).

Rasprostranjenje: Češka, Italija, Austrija, Crna Gora, Makedonija, Grčka.

*TORRENTICOLA AMPLEXA* (Koenike, 1908)

Proučavani materijal: SR22 Rijeka Pčinja kod Manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (0/4/0); SR25 rijeka Pčinja kod Trgovišta, 03.05.2002, leg. Pešić (1/0/0).

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata sa Zlatibora (rijeka Šuplica) i iz Južne Srbije (Puste Reka) (PEŠIĆ, u štampi).

Rasprostranjenje: Palearktisk.

*TORRENTICOLA UNGERI* (Szalay, 1927)

Proučavani materijal: SR22 Rijeka Pčinja kod Manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (1/3/0); SR25 rijeka Pčinja kod Trgovišta, 03.05.2002, leg. Pešić (2/0/0).

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata samo iz rijeka Ibar kod Kosovske Mitrovice (VIETS, 1936).

Rasprostranjenje: Južna Evropa.

*HYGROBATES CALLIGER* Piersig, 1896

Proučavani materijal: SR20 Jugoistočna Srbija, Kanjon rijeke Jerme, 02.05.2002, leg. Pešić, (4/12/0); SR22 rijeka Pčinja kod Manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 05.05.2002, leg. Pešić (1/1/0); SR25 Trgovište, rijeka Pčinja kod ušća Crnovske reke, 03.05.2002, leg. Pešić, mnoštvo jedinki.

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata iz Južna Srbije (Pusta rijeka) i Ražanske rijeke kod Valjeva (PEŠIĆ, u štampi).

Rasprostranjenje: Palearktisk.

**\**ATRACTIDES NODIPALPIS* (Thor, 1899)**

Proučavani materijal: SR25 Trgovište, rijeka Pčinja kod ušća Crnovske rijeke, 03.05.2002, leg. Pešić (0/1/0); SR20 Jugoistočna Srbija, Kanjon rijeke Jerme, 02.05.2002, leg. Pešić (3/4/0).

Rasprostranjenje: Palearktik; trenutno veliki broj djelimično nesugurnih podvrsta *A.nodipalpis* opisanih u toku posljednjih 100 godina komplikuje analizu njene geografske distribucije.

***PIONOPSIS LUTESCENS* (Hermann, 1804)**

Proučavani materijal: SR22 Lokva uz rijeku Pčinju kod Manastira Sv. *Prohor Pčinjski*, 06.05.2002, leg. Pešić, mnoštvo jedinki.

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata samo iz jezera Blace (ĐORĐEVIĆ, 1903).

Rasprostranjenje: Palearktik.

**\**FELTRIA ZSCHOKKEI* Koenike, 1896**

Proučavani materijal: SR23 Trgovište, gornji tok Crne Reke, Bele Vode, 1700 m n.v., 04.05.2002, leg. Pešić (0/1/0).

Napomena: Vrsta je u Srbiji i Crnoj gori do sada bila poznata samo iz izvora Biogradske rijeke (Bjelasica Pl., Crna Gora) (PEŠIĆ, 2003).

Rasprostranjenje: Palearktik.

***ATURUS CRINITUS* Thor, 1902**

Proučavani materijal: SR20 Jugoistočna Srbija, kanjon rijeke Jerme, 02.05.2002, leg. Pešić (2/0/0)

Napomena: Vrsta je u Srbiji do sada bila poznata sa Zlatibora (rijeka Šuplica) i iz rijeke Rabave kod Valjeva (PEŠIĆ, u štampi).

Rasprostranjenje: Evropa.

## ZAKLJUČAK

Istraživanjem faune vodenih grinja (Acari: Hydrachnidia), rijeka Jerme (Jugoistočna Srbija) i Pčinje (Južna Srbija) registrovano je 12 vrsta vodenih grinja, od čega je 5 vrsta: *Atractides nodipalpis* (Thor, 1899), *Torrenticola meridionalis* Di Sabatino & Cicolani, 1990, *Torrenticola oraviensis* (Laska, 1953), *Torrenticola barsica* (Szalay, 1927), i *Feltria zschokkei* Koenike, 1896, po prvi put registrovane za faunu Srbije. Ova istraživanja pokazala su da treba očekivati veći broj vrsta vodenih grinja za područje takvih hidroloških i geomorfoloških karakteristika kao što su kanjoni rijeka Jerme i Pčinje, što ukazuje na potrebu nastavka daljih istraživanja.

## LITERATURA:

- DI SABATINO, A., GERECKE, R., SMIT, H., PESIC, V., & PANESAR, A., (2003): Water mites of the family *Torrenticolidae* (Acari, Actinedida, Hydrachnidia) from the Eastern Mediterranean region. *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* 139/3: 1-39, Stuttgart.
- GERECKE, R. (1996). Untersuchungen über Wassermilben der familie Hydryphantidae (Acari, Actinedida) in der Westpalaearktis. II. Die Wassermilben der Familie Hydryphantidae Piersig, 1896 in den Mittelmeerländern. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 77 (3-4): 337-513, Stuttgart.
- ĐORĐEVIĆ, J. Ž. (1903). Beitrag zur Kenntnis der Fauna Serbiens, II.: serb. Hydrachnellae. [serb.] *Glas. Serb. Acad. Wiss.*, 67: 153-189, Beograd.
- PEŠIĆ, V. (2003). Taksonomska, ekološka i zoogeografska studija vodenih grinja (Acari: Hydrachnidia) centralnog dijela Balkanskog Poluostrva. Doktorska disertacija, Biološki Fakultet, Beograd, s. 249.
- PEŠIĆ, V. (u štampi). New records of water mites (Acari, Actinedida) from Serbia with 18 species new for Serbian fauna. *Natura Montenegrina*, Podgorica
- PEŠIĆ, V. (prihvaćen). New records of water mites (Acari: Hydrachnidia) from springs and running waters in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, Sofia.
- VIETS, K. (1936). Hydracarinen aus Jugoslawien. (Systematische, ökologische, faunistische und tiergeographische Untersuchungen über die Hydrachnellae und Halacaridae des Subwassers). *Arch. Hydrobiol.* 29: 351-409, Stuttgart.



# PRILOG POZNAVANJU PUŽEVA GOLAĆA (ARIONIDAE, LIMACIDAE; GASTROPODA, STYLOMMATOPHORA) CRNE GORE

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE SLUGS (ARIONIDAE, LIMACIDAE; GASTROPODA, STYLOMMATOPHORA) FROM CRNA GORA (MONTENEGRE: YUGOSLAVIA)

Biljana Pešić

### IZVOD:

U radu su opisane dvije nove vrste, po prvi put otkrivene u Crnoj Gori (Jugoslavija): *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (iz Berana) i *Limax (Limax) conemenosi* Boettger, 1882 (iz okoline Podgorice).

### ABSTRACT:

*In this paper have been described two new species, discovered for the first time in Montenegro (Yugoslavia): Arion lusitanicus Mabilie, 1868 (from Berane) and Limax(Limax) conemenosi Boettger, 1882 (from Podgorica).*

### UVOD

Fauna puževa golaća Crne Gore do sada je veoma slabo istražena. Prve podatke nalazimo u radovima (Simroth H. 1900; Wohlberedt O. 1909; Altena C.O. van Regteren 1975; Bole J. 1984), na osnovu kojih je u Crnoj Gori registrovana 21 vrsta, što je relativno mali broj.

U radu su dati dio dosadašnjih istraživanja faune puževa golaća sa teritorije Crne Gore.

### MATERIJAL I METODE RADA

Materijal je sakupljen u okviru istraživanja Podgorice sa okolinom. Primjerci su sakupljeni pojedinačno rukom, disekovani i konzervirani u 70% alkoholu i nalaze se u malakološkoj zbirci Republičkog zavoda za zaštitu prirode.

Determinacija je izvršena na osnovu "ključa" za determinaciju puževa golaća (Wiktor A. 1996).

### REZULTATI

#### **Arion lusitanicus Mabilie, 1868**

**Materijal sakupljen:** Crna Gora: Berane, naselje Jasikovac (voćnjak) 14. 07. 1999, 21. 09. 2000 godine, 13 primjeraka.(leg. S. Adrović).

**Opis vrste:** Ovo je najkrupnija vrsta roda Arion, na teritoriji bivše i sadašnje Jugoslavije, koja je do sada konstatovana samo u Sloveniji i Hrvatskoj. Primjerci su bili obojeni braon i jako narandžasto. Dimenzije tijela dok su bili u životu je:

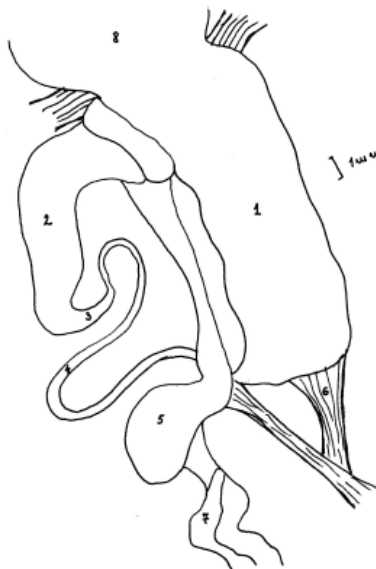
dužina tijela 18cm., širina 19 cm., širina mantije 17 cm.

Spirakulum je postavljen sa desne strane tijela, ispred prednje polovine tijela, po čemu je ovaj rod između ostalog prepoznatljiv.

**Genitalije:** Glavnu ulogu u determinaciji imaju kopulatorni organi, kod ove vrste konkretno oviductus koji je veoma jako razvijen i u kome se nakon uzdužnog rascjepa može zapaziti jedna tanka, duga ligula koja kod svih primjeraka se ne može odvajati. Donji dio oviductusa se nastavlja u jedan mesnati dio koji se sužava. Završni dio oviductusa koji je kolenast je pripojen mišićem za integument istovremeno spajajući i bursu. Bursa je ovalna koja je pomoću jednog mišića spojena za integument, drška burse copulatrix je jasno izdvojena. Penis je rigidan i izdignut sa kojeg se nastavlja vas deferensa koji je duži u odnosu na oviductus.

**Ekologija:** Za sada je ova vrsta u Crnoj Gori konstatovano samo u voćnjacima što ne znači da ne obitava negde drugdje.

**Distribucija:** Slovenija: Postojna, Hrvatska: Delnice, u selu na 600 m.n.v. Crna Gora: Berane, selo Jasikovac.



Slika 1. *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 - kopulatorni organi: 1-oviductus 2-penis 3-epiphallus 4-vas deferens 5-bursa copulatrix 6-musculus retractor 7-spermaoviductus 8-atrium.

Fig.1 *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 -Copulatory organs

### **Limax (Limax) conemenosi Bottger, 1882**

**Synonimi:** *Limax* (Heynemannia) *Conemenosi* var. *multipunctata* Boettger, 1885b:

*Limax pestaniensis* Rahle 1977a:

*Limax conemenosi multipunctatus* Wiktor 1982.

**Materijal sakupljen:** Crna Gora: naselja: Zlatica, Virpazar, Masline, Dahna, Martinići. Donja Gorica, 10 primjeraka (leg. B. Pešić).

**Opis vrste:** Dimanzije tijela dok su još bili u životu su: dužina tijela 16,5 cm. širina tijela 15cm. dužina mantije 24cm. Grba je kratka, prepoznatljiva, zauzima oko 1/4 ukupne dužine tijela. Boja tijela varira, uglavnom je podloga svijetla, tako da je krem-žućkaste boje, krem-pepeljaste boje. na tijelu se nalaze karakteristične crne tačkice čija gustina od primjerka do primjerka varira, crne su boje okruglaste ili nepotpuno okrugle prečnika oko 1mm. Stopalo je svijetle krem boje, dok je mukus bezbojan.

**Genitalije:** Penis je tubularan cijelom svojom dužinom, ponekad je izvijugan, dužine oko polovine tijela. Zadnji dio penisa je oblika polumjeseca, koji kada se rasiječe nalazi se jedna tvorevina u obliku falte koja je karakteristična za ovu vrstu. Vas deferens je insertovan lateralno na oko 2/3 od zadnjeg dijela penisa, a kod nekih se nalazi na zadnjoj strani. Musculus retractor je takođe insertovan bočno, čija širina varira u zavisnosti od starosti tako da je kod mlađih jedinki tanak i dug, dok je kod starijih širi i kraći. Između penisa i vas deferensa je rastrta jedna tanka opna koja je takođe karakteristična za ovu vrstu. Inače svi organi ovog sistema su lako prepoznatljivi i izdvojeni tako da ne mogu biti predmet zabune.

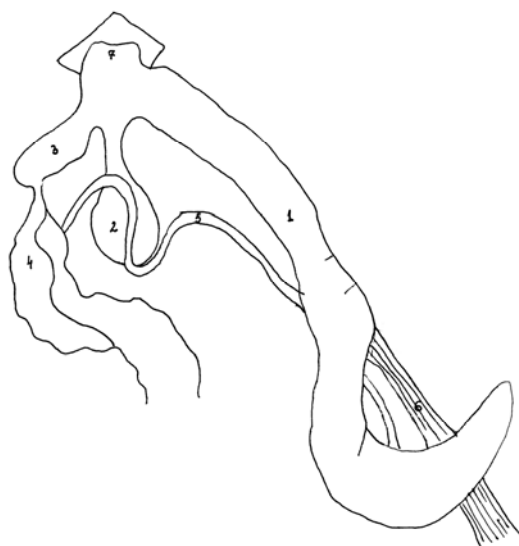
**Ekologija:** Nalazi se na otvorenim staništima, najvešim dijelom u blizini ljudskih naselja, i to ispod panjeva, ispod bačenih predmeta (kartona), u šahtama itd.

**Locus typicus:** Makedonija, Peštani (Ohridsko jezero).

**Distribucija:** Grčka, Bugarska, Makedonija: Struga, Ohridsko jezero, Kosovo: Peć, Crna Gora Gora.



Slika 2. *Limax (Limax) conemenosi* Boettger, 1882-spoljašnji izgled



Slika 3. *Limax (Limax) conemenosi* Boettger, 1882-kopulatorni organi  
1-penis 2-vas deferens 3-bursa copulatrix 4-vagina 5-spermatheca 6-atrimum 7-musculus retractor

#### LITERATURA:

1. Altena C.O. Van Regteren (1975): Notes on land slugs. 24. Redescription of *Limax wohlberedti* Simroth and *Milax reuleaxi* (Clessin) from Crna Gora (=Montenegro). *Basteria*, 39:15-22.
2. Bole J. (1984): Fauna Durmitora, I Mekužci (Mollusca: *Gastropoda* et *Bivalvia*). Crnogorska Akademija Nauka I Umjetnosti. Posebna Izdanja 18, Odjeljenje Prirodnih Nauka 11: 363-394.
3. Simroth H. (1900): Ueber einige Nacktschnecken von Montenegro und Corsica. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 32:77-107.
4. Wiktor A. (1996): The slugs of the Yugoslavia (*Gastropoda* terrestria nuda-Arionidae, *Milacidae*, *Limacidae*, *Agriolimacidae*). *Annales Zoologici* 46: 1-110.
5. Wohlbered O. (1909): Zur fauna Montenegro und Nordalbanien (Mollusken, Kafer, Isopoden, Chilopoden, Diplopoden). *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Hercegowina* 11: 585-722 wien

## PROMENE U STRUKTURI ZAJEDNICE FITOPLANKTONA I ZOOBENTOSA AKUMULACIJE BARJE (1998/99-2001.)

### *CHANGES IN THE STRUCTURE OF COMMUNITY OF PHYTOPLANKTON AND ZOOBENTHOS OF BARJE ACCUMULATION (1998/99-2001.)*

Snežana Simić, V. Simić, G. Ilić\*  
Institut za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac  
\*JKP Vodovod i kanalizacija, Leskovac

#### IZVOD:

Akumulacija Barje, nastala pregrađivanjem reke Veternice, 30 km uzvodno od Leskovca, namenjena je vodosnabdevanju opština Leskovac i Lebane. Od njenog konačnog formiranja i postizanja maksimalne zapremine (1995. godine) vršena su višegodišnja istraživanja koja su uključivala morfometrijske, hemijske i biološke parametre (fitoplankton, zooplankton, bentosnu faunu i ihtiofaunu). U ovom radu su izneti podaci o promenama u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu zajednice fitoplanktona i zoobentosna na osnovu kojih se vidi da je jezero Barje nestabilan ekosistem. To samo potvrđuje da je dosadašnja praksa kontinuiranog ekološkog monitoringa ove akumulacije opravdana, i da se jedino na taj način mogu preporučiti prave mere njene zaštite i načini iskorišćavanja.

**Ključne reči: akumulacija, fitoplankton, zoobentos**

#### ABSTRACT:

*Barje accumulation, originated by daming of Veternica River, 30 km upstream from Leskovac, was intended for water supply of communities Leskovac and Lebane. From its final formation and attaining of maximal volume (1995.), long-year investigations have performed, and they included morphometric, chemical and biological parameters (phytoplankton, zooplankton, benthic fauna and ichthyofauna). In this study data about changes in qualitative and quantitative composition of community of phytoplankton and zoobenthos have presented, and on base of them it appears that Barje accumulation is unstable ecosystem. This one only confirms that previous practice of continual ecologic monitoring of this accumulation is reasonable and also, that it is the only way on which adequate measures of its protection and manners of using could be recommended.*

**Key words: Reservoir, phytoplankton, benthos,**

#### UVOD

Akumulacija Barje nastala je pregrađivanjem reke Veternice, 30 km uzvodno od Leskovca kod istoimenog sela. Kao prva osnovna namena akumulacije bila je zaštita grada Leskovca od bujičnih voda, potom kao zaštita od nanosa, za izravnavanje neravnomernih proticaja i obezbeđenje neprikosnovenog i garantovanog biološkog minimuma. Danas pre svega ova akumulacija se koristi za vodosnabdevanja grada Leskovca i naselja opštine Leskovac, kao i opštine Lebane. Akumulacija Barje pri maksimalnom usporu ima zapreminu od 40 670 000 m<sup>3</sup> vode. U uslovima normalnog uspora i korisne zapremine akumulacije za vodosnabdevanje, zapremina je 26 000 000 m<sup>3</sup>. Maksimalna dubina akumulacije pri uslovima normalnog uspora iznosi 25 m. Prosečna širina akumulacije je oko 300 m, a dužina zavisno od punjenja varira od 7,1 do 7,5 km (Kalafatić i saradnici 1997).

#### MATERIJAL I METODE

Terenska istraživanja akumulacije Barje izvršena su 1998 (novembar), 1999 (jun, avgust) i 2001. (april, jun, avgust). Istraživanja su obavljena na tri profila: BRANA (uz branu), CENTAR (na centru jezera) i UŠĆE (na ušću Veternice u jezero) i to na tri dubine: 0,5 m od površine, sredina vodenog stuba i 0,5 m od dna. Uzorkovanje materijala i obrada vršeni su na osnovu standardnih hidrobioloških metoda (APHA 1979). Za kvalitativnu analizu planktona uzorci su uzimani povlačenjem planktonske mrežice (promer okaca 25 µm) od dna do površine vodenog stuba. Uzorci za kvantitativnu analizu uzimani su bocom po Ruttner-u zapremine 2 l, sa istih profila kao i za kvalitativnu analizu, sa već pomenutih dubina. Kvantitativna obrada fitoplanktona vršena je u posudama za brojanje planktonskih organizama ("Hydro-bios") po metodi Uthermöla, posmatranjem na invertnom mikroskopu. Fauna dna uzimana je bagerom tipa Eckman - birge zahvatne površine 225 cm<sup>2</sup>.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Kvalitativnom analizom fitoplanktona akumulacije Barje tokom 1998/99. godine konstatovano je ukupno 35 taksona iz četiri razdela: Pyrrophyta (4), Bacillariophyta (20), Euglenophyta (1) i Chlorophyta (10). U pogledu raznovrsnosti tokom čitavog perioda istraživanja dominiraju silikatne alge. Na ispitivanim lokalitetima utvrđeni su sledeći taksoni: *Amphora* (*A. ovalis*), *Asterionella* (*A. formosa*), *Cyclotella* sp., *Cymatopleura* (*C. elliptica*, *C. solea*), *Cymbella* (*C. affinis*, *C. lanceolata*), *Diatoma* (*D. elongatum*, *D. vulgaris*), *Gyrosigma*, *Fragilaria* (*F. crotonensis*, *F. ulna*), *Melosira* (*M. varians*), *Navicula* (*N. gracilis*, *N. radiosa*), *Nitzschia* (*N. sigmoidea*), *Pinnularia* sp., *Rhoicosphaenia* (*R. curvata*), *Surirella* (*S. ovata*, *S. capronii*). Razdeo Chlorophyta je zastupljen sa deset taksona: *Coenochloris* (*C. pyrenoidosa*), *Coenococcus* (*C. planctonica*), *Chlamidomonas* sp. *Closterium* (*C. parvulum*), *Eudorina* (*E. elegans*), *Pediastrum* (*P. duplex*, *P. simplex*), *Scenedesmus* (*S. quadricauda*), *Sphaerocystis* (*S. schroeteri*), *Staurastrum* sp. Sa malim brojem taksona je zastupljen i razdeo Pyrrophyta: *Ceratium* (*C. hirudinella*), *Gymnodinium* sp., *Peridinium* (*P. inconspicuum*, *P. willei*). Iz razdela Euglenophyta zabeležena je samo vrsta *Trachaelomonas volvocina* (Tabele 5,6,7). Sličan kvalitativan sastav fitoplanktona je zabeležen i pri ranijim ispitivanjima (Kalafatić i saradnici, 1997). Izrazita sličnost kvalitativnog sastava fitoplanktona Barje je uočena pri poređenju sa zajednicom fitoplanktona jezera Grošnica (Ranković i saradnici, 1999).

Kvalitativnom analizom fitoplanktona akumulacije Barje tokom 2001. godine konstatovano je ukupno 38 taksona iz 5 razdela: Cyanophyta (3), Pyrrophyta (3), Bacillariophyta (20), Euglenophyta (2) i Chlorophyta (10). U pogledu raznovrsnosti tokom čitavog perioda istraživanja dominiraju silikatne alge. Na ispitivanim lokalitetima utvrđeni su sledeći taksoni: *Amphora* (*A. ovalis*), *Asterionella* (*A. formosa*), *Cocconeis* (*C. pediculus*), *Cyclotella* sp., *Cymatopleura* (*C. elliptica*, *C. solea*), *Cymbella* (*C. affinis*), *Diatoma* (*D. vulgaris*), *Gyrosigma* sp., *Fragilaria* (*F. arcus*, *F. crotonensis*, *F. ulna*), *Melosira* (*Melosira* sp., *M. varians*), *Navicula* (*Navicula* sp., *N. cuspidata*, *N. gracilis*, *N. radiosa*), *Nitzschia* (*N. sigmoidea*), *Surirella* (*S. capronii*). Razdeo Chlorophyta je zastupljen sa 10 taksona: *Chlorangiella* (*C. pygmaea*), *Closterium* (*C. parvulum*), *Coelastrum* (*C. microporum*), *Cosmarium* sp. *Eudorina* (*E. elegans*), *Pediastrum* (*P. duplex*, *P. simplex*), *Scenedesmus* (*S. quadricauda*), *Spirogira* sp. i *Volvox* (*V. aureus*). Uočava se odsustvo ranije primećenih vrsta *Coenochloris* (*C. pyrenoidosa*), *Coenococcus* (*C. planctonica*), *Chlamidomonas* sp., *Sphaerocystis* (*S. schroeteri*), *Staurastrum* sp i pojava novih vrsta rodova *Chlorangiella*, *Coelastrum*, *Spirogyra* i *Volvox*. Sa malim brojem taksona je zastupljen i razdeo Pyrrophyta: *Ceratium* (*C. hirudinella*), *Peridinium* (*P. inconspicuum*, *P. willei*). Iz razdela Euglenophyta zabeležene su vrste *Trachaelomonas volvocina* i *Euglena* sp. Pri istraživanjima vršenim tokom 2001. zabeležene su i modrozelenne alge: *Anabaena* sp, *Mycrocistis* (*M. aeruginosa*) i *Oscillatoria* sp, kojih nije bilo u akumulaciji prilikom prethodnog istraživanja tokom 1999.. S druge strane Kalafatić i saradnici (1997) navode takođe prisustvo modrozelenih algi u vodi ove akumulacije tokom 1996.

Ukupna brojnost fitoplanktona (u periodu novembar 1998, jun i avgust 1999.) pokazuje značajne razlike na različitim profilima i dubinskim zonama vode, kao i u različitim sezonama.

Na svim profilima broj individua je najmanji u kasno-jesenjem periodu (novembar), zatim se povećava u kasno-prolećnom (jun), a maksimalan je u letnjem periodu (avgust). Najveći broj individua u novembru i junu je na profilu CENTAR, a u novembru na profilu BRANA. U svim periodima istraživanja najmanji broj individua je konstatovan na profilu UŠĆE. Najmanja brojnost fitoplanktona zabeležena je na profilu UŠĆE u novembru, na dubini od 2 m (12 000 ind/l), a najveća na profilu BRANA u avgustu, na samom dnu akumulacije, na dubini od 34 m (3 233 000 ind/l). Interesantna je pojava da je u svim periodima istraživanja, na profilima BRANA i CENTAR najveća apsolutna brojnost fitoplanktona na dnu jezera, prosečno oko tri puta veća nego u površinskim slojevima.

U novembru 1998. dominiraju alge razdela Bacillariophyta na svim profilima i dubinama (od 76,7 % od ukupnog broja individua na profilu CENTAR na dubini 0,5m do 93,7 % na dubini od 18m), osim na profilu UŠĆE kada je skoro ujednačena apsolutna brojnost algi iz razdela Bacillariophyta (50,8 % od ukupnog broja individua) i Pyrrophyta, sa vrstom *Ceratium hirudinella* (49,2 %). U ovom periodu je apsolutno dominantna vrsta *Fragilaria crotonensis*. Jedino se na lokalitetu UŠĆE (u novembru) kao dominantne javljaju penatne silikatne alge *Navicula radiosa* i *N. gracilis*, a kao subdominantna vrsta *Fragilaria crotonensis*. Alge razdela Chlorophyta se ne javljaju, ili se javljaju sa malim apsolutnim brojnostima (maksimalna zabeležena brojnost je 1,6 % na profilu UŠĆE, na dubini od 0,5 m). Slično je i sa vrstom *Trachaelomonas volvocina* iz razdela Euglenophyta (najveća apsolutna brojnost je na profilu BRANA, na dubini od 34 m 5,3 %).

U junu mesecu 1999. apsolutno dominiraju (na svim profilima i dubinama) alge razdela Pyrrophyta (od 92,4 % na profilu UŠĆE na dubini od 0,5 m do 99,8 % na profilima CENTAR i BRANA.) Apsolutno dominantna vrsta je *Ceratium hirudinella* (u 100 % proba uzetih u ovom mesecu). Silikatne alge se javljaju u izuzetno malom procentu i po vertikalnim i po horizontalnom profilu duž jezera (maksimalno 2 % na profilu BRANA na dubini od 34 m). Alge razdela Euglenophyta koje su prisutne i u ovom mesecu sa vrstom *Trachaelomonas volvocina* se javljaju u svim periodima, ali sporadično, sa izuzetno malim apsolutnim brojnostima. Najveća apsolutna brojnost je zabeležena u junu na profilu UŠĆE na dubini 0,5 m (6,4 % od ukupnog broja individua). Alge razdela Chlorophyta u ovom periodu nisu konstatovane.

U avgustu 1999. ponovo dominiraju alge razdela Bacillariophyta (od 79,6 % od ukupnog broja individua na dubini od 18 m na profilu CENTAR do 95,3 % na dubini od 0,5 m na profilu BRANA). U ovim mesecima skoro na svim profilima apsolutno dominira vrsta *Fragilaria crotonensis* iz razdela Bacillariophyta. Kao subdominantna javlja se vrsta *Asterionella formosa*. Značajan udeo u fitoplanktonskoj zajednici u ovom mesecu imaju i alge razdela Pyrrophyta (vrste rodova *Ceratium* i *Peridinium*). Alge razdela Chlorophyta su zastupljene sa malim brojem individua. Najveća brojnost je zabeležena (4 % od ukupnog broja individua) na profilu UŠĆE, na dubini od 0,5m. Samo na ovom profilu se javljaju alge razdela Euglenophyta u zanemarljivom procentu (0,3 %).

Ukupna brojnost fitoplanktona pri ponovnom istraživanju (april, jun i avgust 2001.) pokazuje značajne razlike na različitim profilima i dubinskim zonama vode, kao i u različitim sezonama.

Na svim profilima broj individua je najmanji u prolećnom (april), zatim se povećava u kasno-prolećnom (jun), a maksimalan je u letnjem periodu (avgust). Najveći broj individua u aprilu je na profilu BRANA, a u junu na profilima CENTAR i UŠĆE. U avgustu se na lokalitetima BRANA i UŠĆE uočava znatno veći broj individua nego u aprilu i junu mesecu i to posebno u površinskim i sredinskim slojevima vode (na dubinama do 18 m). Ovo je sasvim drugačija situacija nego u avgustu mesecu 1999. kada je najveća brojnost bila na svim profilima, posebno na profilu BRANA na samom dnu akumulacije, na dubini od 34 m (3 233 000 ind/l). Pri istraživanju vršenom 1999. je u svim periodima istraživanja, na profilima BRANA i CENTAR bila najveća apsolutna brojnost fitoplanktona na dnu jezera, prosečno oko tri puta veća nego u površinskim slojevima.

U aprilu 2001. dominiraju alge razdela Bacillariophyta na svim profilima i dubinama (od 57.2 od ukupnog broja individua na profilu CENTAR na dubini 9m do 100 % na dubini od 18m). U ovom periodu je apsolutno dominantna vrsta *Asterionella formosa* na lokalitetima BRANA (na svim dubinama) i CENTAR (na dnu, pri dubini od 18 m). Po brojnosti se ovde izdvajaju i alge razdela Cyanophyta (*Mycrocystis aeruginosa*), posebno u površinskim slojevima do dubine od desetak metara na lokalitetima CENTAR i UŠĆE. U dubljim slojevima vode, brojnost modrozelenih algi se smanjuje, a na dnu akumulacije na lokalitetima BRANA i CENTAR ove alge nisu prisutne. Alge ostalih razdela: Pyrrophyta, Euglenophyta i Chlorophyta se javljaju sporadično na pojedinim lokalitetima i to sa malim udelom u ukupnom broju individua (oko 2 %). Samo je na lokalitetu CENTAR, na dubini od 9 m nešto povećan broj individua zelenih algi *Pediastrum simplex* i *Eudorina elegans* (7,1 %).

U junu 2001. se zapažaju znatne razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu fitoplanktona u odnosu na jun 1999. kako na različitim profilima tako i dubinama. Ukupna brojnost na svim profilima je bila znatno manja nego u junu 1999. (od 50 do 500 puta). Ovo je posledica znatnog smanjenja brojnosti vrste *Ceratium hirudinella*. Dominacija ove vrste je u junu 2001. prisutna samo na lokalitetu CENTAR i to na svim dubinama (od 68 do 81,6 %) u odnosu na ukupan broj individua nađenih pri ovom istraživanju. Na profilu BRANA, brojnost zajednice fitoplanktona je bila izuzetno mala. Tu su dominantne silikatne alge, posebno na dubinama od 17 i 34 m gde je utvrđeno da ove alge čine 89 %, odnosno 85 % ukupnog broja fitoplanktonskih organizama. U junu 1999. ove alge su se javljale u tragovima i procenat njihovog učešća u zajednici fitoplanktona nije prelazio 1%. Kada se sagleda celokupna situacija u zajednici fitoplanktona u junu 1999 i 2001. g. onda se zapravo uočava da nema neke velike promene u zajednici silikatnih algi, a do naizgled velike razlike u procentualnom učešću silikatnih algi dolazi zbog drastičnog smanjenje ukupnog broja individua na ovim profilima koje je nastalo pre svega kao posledica odsustva ili zanemarljivog prisustva vrste *Ceratium hirudinella*. S druge strane je evidentna pojava algi razdela Chlorophyta, koje u junu 1999. nisu konstatovane. Procenat njihovog učešća je različit kako na različitim profilima, tako i dubinama. Brojnost ovih vrsta je veća na svim profilima u površinskim i središnjim slojevima vode do dubine 10 m.

U avgustu 2001. je slično, kao i u junu, bila prisutna sasvim drugačija situacija u zajednici fitoplanktona nego u avgustu 1999.. Ovo se odnosi kako na kvalitativan (javljaju se vrsta *Anabaena* sp. iz razdela Cyanophyta i neke vrste razdela Chlorophyta koje nisu do tada zabeležene) tako i na kvantitativan sastav. Ukupan broj individua je u avgustu 2001. znatno manji nego u avgustu 1999. (nekoliko stotina do preko hiljadu puta), što je posledica smanjenog broja individua silikatnih algi, pre svega vrste *Fragilaria crotonensis* i odsustva (na svim profilima) vrste *Asterionella formosa*. Dominacija vrste *F. crotonensis*, u odnosu na broj individua nađenih u avgustu 2001. je prisutna na profilu CENTAR, i to na dubini od 18 m. Na lokalitetu CENTAR, na dubini od 0,5 m i na profilu UŠĆE (takođe u plitkoj vodi, na dubinama 0,5 i 2 m) dominirala je vrsta *Ceratium hirudinella*. Na profilu BRANA je bila sasvim drugačija situacija. Ovde je naročito u površinskim slojevima uočena dominacija *Anabaena* sp. Pojava ove alge ("cvetanje") je bila vidljiva i golim okom. Na dubini od 0.5 m je zabeležen najveći ukupan broj individua (53 100 ind/dm<sup>3</sup>), kako u ovom mesecu, tako i u odnosu na prethodne mesece u kojima je vršeno uzorkovanje tokom 2001. g. Individue vrste *Anabaena* sp. su činile 85% od ukupnog broja. Brojnost ove vrste je na ostalim lokalitetima bila mnogo manja (od 0.0 do 18,3%). Na profilu BRANA i CENTAR je u ovom mesecu intenzivirana i pojava zelenih algi, naročito vrsta roda *Pediastrum*. Povećana brojnost ovih vrsta (naročito vrste *P. simplex*) je uočena u središnjim slojevima.

Tokom 1998/99. su zapažene promene u brojčanim odnosima između pojedinih zabeleženih vrsta u fitoplanktonu akumulacije Barje. u odnosu na ranije periode istraživanja (Kalafatić i saradnici, 1997). U odnosu na raniji period kada je u grupi silikatnih algi konstatovan mali broj pravih planktonskih vrsta (Kalafatić i saradnici, 1997) pri istraživanju vršenom 1998/99. je primećen intenzivan razvoj baš pravih planktonskih oblika (*Fragilaria crotonensis* i *Asterionella formosa*). Intenzivniji razvoj vrste *A. formosa* je primećen i pri istraživanjima u zimskom

aspektu 1997. godine (Miljanović i saradnici, 1998). Takođe je tokom 1999.g. povećana i brojnost planktonskih oblika iz razdela Pyrrophyta (*Ceratium hirudinella* i vrste roda *Peridinium*).

Tokom 2000. došlo je do još izrazitijih promena u zajednici fitoplanktona. Te promene se ogledaju pre svega u dominaciji zelenih i modrozelenih algi. Dominacija ovih algi ukazuje na trofičnije uslove u akumulaciji. Postoji nekoliko razloga koji su doveli do ovih promena. U periodu 1998/99. g. do povećanja gustine fitoplanktona, je došlo zbog povećane količine fosfata (Simić i saradnici, 2000). Krajem 1999.g i tokom 2000. u akumulaciji je povećana zapremina vode, što je dovelo do potapanja obalske zone koje je bila obrasla terestričnom makrovegetacijom. Ovo je moglo da dovede do povećanja organskih materija u vodi akumulacije i to u znatnoj meri. Zbog napred navedenih promenjenih uslova u jezeru tokom 2000. verovatno je količina fosfata još više povećana, što je dovelo i do povećane gustine fitoplanktona, pa i zooplanktona. Otuda je, najverovatnije, došlo do značajnog oporavka populacije bele ribe, pre svega ukljeve, koja je iskoristila bogatstvo planktona (pre svega krupnijih formi zooplanktona) za svoj razvoj (Simić i saradnici, 2002). Obilne kiše i spiranja alohtonog materijala u akumulaciju tokom 2001. godine, a samim tim i unošenje soli fosfata od strane pritoka, dodatno su doprinele razvoju eutrofnijih grupa fitoplanktona u kasnoletnjem periodu 2001. i do pojave prenamnožavanja modrozelenih alge *Anabaena sp.*

Pri istraživanjima zajednice bentosa 1998/99. pokazalo se da i fauna dna jezera Barje ima niz novih karakteristika koje nisu konstantovane u ranijim istraživanjima (Kalafatić i saradnici, 1997; Miljanović i saradnici, 1998). Najvažnije karakteristike su: 1. dominantno prisustvo grupe Oligochaeta i 2. velika biomasa faune dna, što ukazuje na fazu ubrzane eutrofizacije prelaska iz faze mlade akumulacije u fazu zrelosti. Značajno je povećanje raznovrsnosti litoralne faune sa značajnim prisustvom vrsta mirnih voda, odnosno smanjenjem rečnih vrsta.

Velika brojnost Oligochaeta iz grupe eutrofnih formi (*Tubifex*, *Limnodrilus*) ukazuje na prisustvo velike količine organske materije u akumulaciji i ubrzani proces eutrofizacije. Grupa Chironomidae takođe ima veći broj eutrofnih predstavnika (*Chironomus*, *Macropelopia*, *Polipedium*), mada je u ovoj grupi značajno prisustvo i mezotrofnih vrsta. Najveća brojnost eutrofnih Chironomidae (*Chironomus gr. plumosus*) zabeležena je u plitkom delu akumulacije, gde su procesi eutrofizacije i najintenzivniji i gde je i biomasa faune dna najveća.

Tokom istraživanja bentosa u 2001. godini konstantovano je blago povećanje brojnosti i biomase posebno u litoralnom delu akumulacije. Najveće vrednosti biomase u najdubljim delovima akumulacije konstantovane su u letnjem periodu, a najmanje u prolećnom. Posebno se konstantuje povećana brojnost moluska, pre svega puževa u litoralnom delu. Gustina populacije oligoheta i hironomida indikatora eutrofije se i dalje povećava. Osim ovoga konstantovana je u bentosu i pojava novih grupa, što se pre svega odnosi na larve iz grupe Trichoptera i Chironomidae.

## ZAKLJUČAK

Ponovljena istraživanja zajednice fitoplanktona i zoobentosa tokom 2001. godine ukazuju na bitne strukturne promene u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu. Pre svega konstatuje se jako smanjenje gustine fitoplanktona što je posledica smanjenja brojnosti upravo onih vrsta koje su bile u ekspanziji tokom 1999. (*Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa* i donekle *Ceratium hirudinella*). Ovakva situacija ukazuje i na značajniji uticaj zooplanktonskih oblika, a delom i riblje mladi na fitoplanktonske oblike u proteklom periodu. Osim ovoga, u zajednici fitoplanktona tokom 2001. uočena je sve intenzivnija pojava (pa čak, povremeno, posebno u letnjem periodu i dominacija) modrozelenih i zelenih algi (posebno u površinskim slojevima). Naročito su promene u strukturi fitoplanktona izražene tokom avgusta (i septembra) 2001. godine kada je došlo do prenamnožavanja modrozelenih algi *Anabaena sp.* odnosno do pojave takozvanog "cvetanja vode".

Svi ovi podaci ukazuju da je akumulacija Barje nestabilan ekosistem. Iz tog razloga je dosadašnja praksa njenog kontinuiranog ekološkog monitoringa sasvim opravdana, jer se jedino na taj način može sagledati pravo stanje u ovom ekosistemu i na osnovu toga preporučiti odgovarajuće mere zaštite i načini iskorišćavanja ove akumulacije.

## LITERATURA:

1. American Public Health Association (1979): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA. New York.
2. Kalafatić, V., Martinović-Vitanović, V., Cibulić, V. (1997) : Rezultati jednogodišnjeg praćenja kvaliteta vode akumulacije Barje - Biološki aspekt. Zbornik radova, 325-332 "Zaštita voda" 97, Sombor. Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Beograd.
3. Miljanović, B., Pujin, V., Đukić, N., Maletin, S., Ivanc, A. (1998): Biološka komponenta u oceni kvaliteta vode akumulacije Barje. Zbornik radova, 301-308 "Zaštita voda" 98, Kotor. Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Beograd.
4. Ranković, B., Čomić, Lj., Simić, S., Ostojić, A. (1999): Fitoplankton akumulacionog jezera Grošnica. Zbornik radova, 157-160 "Zaštita voda" 99, Soko Banja. Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Beograd.
5. Simić, S., Simić, V., Ostojić, A., Ranković, B., Ilić, G. (2000): Ocena kvaliteta vode akumulacije Barje na osnovu bioloških parametara. *Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda "Zaštita voda" 2000.* JDZV, Mataruška Banja. 215-220.
6. Simić, V., Simić, S., Ilić, G., Denić, S., Lekić, D. (2002): Hidroekološka studija Barje II. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac.

## NEKI EFEKTI GAZDOVANJA RIBARSKOG GAZDINSTVA «EČKA» U SPECIJALNOM REZERVATU PRIRODE «STARI BEGEJ-CARSKA BARA» NA POPULACIJU GNJURACA

### *SOME ECONOMIZING EFFECTS OF FISH POND «EČKA» IN SPECIAL NATURAL RESERVE «STARI BEGEJ-CARSKA BARA» ON GREAT CRESTED GREBE POPULATION*

Daliborka Barjaktarov  
Prirodnjački muzej Beograd

#### IZVOD:

Secijalni rezervat prirode «Stari Begej-Carska bara», je od 1955. godine zaštićeno zakonom na nacionalnom nivou. Ovo područje se na IUCN listi vodenih staništa nalazi od 1965. godine, a 1989. godine proglašeno je za područje od izuzetne važnosti za ptice (IBA područje). 1996. godine uvršteno je u predele vodenih staništa od međunarodnog značaja naročito kao stanište ptica močvarica. Radi boljeg sprovođenja mera zaštite, Specijalni rezervat prirode je data na upravljanje ribarskom gazdinstvu «Ečka». Čubasti gnjurac je vrsta koja se oduvek gnezdila na ovom području, ali se njegov broj naglo povećava od 1996. godine, od kada se sprovode aktivne mere zaštite. Međutim, neadekvatnim i nemarnim gazdovanjem, ovim područjem usled čega dolazi do sukcesije, bojnost gnezdećih parova čubastog gnjurca poslednjih godina drastično opada.

**Ključne reči:** Čubasti gnjurac, Carska bara, gnežđenje, ribarsko gazdinstvo «Ečka», mere zaštite

#### ABSTRACT:

*Special natural reserve «Stari Begej-Carska bara» has been under the national low protection since 1955. This area has been selected at IUCN water area list since 1956. Also area has been categorized as important bird area (IBA) in 1989. As Ramsar site this area has been proclaimed in 1996. Considering better protecting measures, Special nature reserve, has been given to fish pond «Ečka». Great crested grebe is a species that has always been nesting here, and since 1996. number of great crested grebe abruptly increases, thanks to better protection of this area. However, bad and wrong care, leaded to secession of Carska bara and also to great increase of nesting number of great crested grebe, during the past years.*

**Key words:** Great crested grebe, Carska bara, nesting, fishing pond «Ečka», protecting measures

#### UVOD

Da je područje Carske bare oduvek bilo poznato kao područje na kojem su se gnezdile različite vrste ptica močvarica, svedoče brojni radovi autora koji su tu boravili (Brehm, 1953; Nagy, 1916). Sve do XIX veka Carska bara je bila netaknuta priroda izuzetne lepote. U XIX veku ovo područje je postalo nadaleko čuveno carsko lovište. Međutim, i tada je bilo ptica i ostalog živog sveta na ovom području, jer su ljudi tog vremena u manjoj meri iskorištavali prirodu i prirodna bogatstva.

Danas je na Carskoj bari sve manje ptica i života uopšte koji se obnavlja iz godine u godinu. Jedna od vrsta koja još uvek odoleva lošim uslovima za gnežđenje jeste čubasti gnjurac (*Podiceps cristatus*, L. 1758).

Jedan od prvih podataka o gnežđenju čubastog gnjurca, u Vojvodini, datira još iz 19 veka (Garovnikov, 1997). Podaci velikog broja autora tokom XX veka (Csornai, 1957; Pekić, 1958; Szlivka, 1961; Garovnikov i Popović, 1986; Gergelj i Šoti, 1990; Ternovac, 1991; Hulo, 1997; Lukács, 2000) pokazuju njegovo široko rasprostranjenje na različitim močvarnim lokalitetima u čitavoj Vojvodini, ali i redovno prisustvo na Carskoj bari.

S ciljem da se utvrdi koji su to uslovi koji pogoduju čubastom gnjurcu da se gnezdi na Carskoj bari, a koji smanjuju njegovu bojnost na ovom području, sproveli smo šestogodišnje istraživanje.

#### MATERIJAL I METODE

Tokom istraživanja koje je sprovedeno u specijalnom rezervatu prirode "Stari Begej-Carska bara", u periodu od 1996.-2002. godine, teren je obilažen tokom čitave godine sa najvećom frekvencom od proleća do jeseni. Osnovni metod koji je korišten u radu jeste metod transekte. Ovaj metod je na datom području modifikovan, jer osim što su osmatranja vršena sa nasipa, dvogledom jačine 8x40, osmatranje je vršeno i iz čamca.



Prilikom osmatranja iz čamca, kolonijama ćubastog gnjurca se prilazilo veoma blizu pa su tom prilikom brojana jaja u gnezdima i uzimane su njihove mere.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Ispitivano područje specijalni rezervat prirode "Stari Begej-Carska bara" (DR 35), se nalazi u srednjem Banatu. Carska bara i Veliko belo jezero (jedno od jezera ribarskog gazdinstva «Ečka») predstavljaju ostatak nekadašnjeg meandra Begeja i nekada su činili jedinstvenu vodenu površinu, koja je regulacijom toka Begeja razdvojena nasipima.

Područje Carske bare je oduvek predstavljalo važnu stanicu za mnoge migratorne vrste, a pre svega za ptice močvarice, pa je zbog toga u nekoliko navrata stavljano i pod zaštitu. Sredinom prošloga veka dok još nisu postojale zakonske regulative koje su štitile prirodu i prirodna dobra, Vojtina mlaka, kao deo Carske bare, koji danas gotovo da i ne postoji, je 1955. godine proglašena za predelo izuzetnih prirodnih lepota. Ova odredba se više odnosila na Vojtinu mlaku kao kulturno dobro, a ne na močvarno stanište, važan lokalitet na kojem se gnezde mnoge vrste ptica. Godine 1986. ovo područje je proglašeno za Regionalni park «Stari Begej», jer je veća kategorija od regionalnog parka u to vreme bio Nacionalni park. U okviru Regionalnog parka, formirao se Strogi rezervat prirode «Carska bara». Specijalni rezervat prirode «Stari Begej-Carska bara», čija ukupna površina iznosi 1.676 ha, ustanovljen je 1994. godine.

Specijalni rezervat prirode «Stari Begej-Carska bara» je zaštićen i na međunarodnom nivou. Od 1965. godine, ovo područje se nalazi na IUCN listi vodenih staništa, a 1989. godine proglašeno je za područje od izuzetne važnosti za ptice-IBA područje (*International Bird Area*). Specijalni rezervat prirode «Stari Begej-Carska bara» je 1996. godine postao najmlađe područje bivšoj u Jugoslaviji, koje se nalazi pod zaštitom Ramsarske konvencije (konvencija o predelima vodenih staništa od međunarodnog značaja naročito kao staništa ptica močvarica). Kao predeo ne samo od nacionalnog nego i međunarodnog značaja, Carska bara je 1994. godine data na upravljanje ribarskom gazdinstvu «Ečka».

Ćubasti gnjurac je vrsta koja je za područje Vojvodine okarakterisana kao selica, iako je poznato da za vreme blagih zima ostaje na ribnjacima i velikim rekama (Stojnić, 2000). Na Carskoj bari, ćubasti gnjurac se zadržava duboko u zimu i poslednji primerci odlaze sredinom novembra. Prvi primerci dolaze, s proleća već u februaru mesecu, nakon otapanja leda. Kulminacija prolećne seobe je oko polovine marta (Cramp & Simmons, 1977).

*Podiceps cristatus*, je vrsta koja gradi gnezdo u koloniji najčešće sa primercima svoje vrste. Gnezda su na otvorenoj vodi gde je prisutna i emerzna vegetacija. Osim toga za gnežđenje ćubastom gnjurcu je potrebno da na istom lokalitetu postoje i mesta gde je voda čista, bistra i duboka, jer na takvim mestima ova vrsta roni i nalazi hranu. Svake godine, tokom čitavog perioda istraživanja, kolonija ćubastog gnjurca je bila na drugom mestu u Carskoj bari, a sve u vezi sa zarastanjem i zamočvarivanjem ovog područja. U 1996. godini, uslovi su se u odnosu na ranije godine poboljšali u smislu regulacije nivoa vode u bari, pa je broj gnezda sa 15-20, povećan na 35, podeljenih u 3 grupe. U 1997. godini ovaj broj je skoro udvostručen-55 parova u 3 grupe, na Carskoj bari, i 9 na Maloj Carskoj bari. Tokom maja meseca 1998. godine, u Carskoj bari je zabeleženo svega 28 gnezda, ali je takođe konstatovano i 5 ribarskih mreža. po čitavoj bari, što je svakako negativno uticalo na brojnost gnezdećih parova. Međutim, u toku leta u julu mesecu, konstatovano je ponovno gnežđenje. Tada je registrovano 105 gnezda, raspoređenih u 5 grupa. U 1999. godini zbog poznatih ratnih uslova, izvršeno je samo prolećno prebrojavanje i ustanovljeno je postojanje 96 gnezda, podeljenih u 4 grupe. Maksimalan broj parova ćubastih gnjuraca koji se gneze na Carskoj bari, zabeležen je 2000. godine-110 gnezda, podeljenih u 5 grupa. U 2001. brojnost gnjuraca je opala na 65 gnezdećih parova podeljenih u dve grupe, a u 2002. broj parova koji su se gnezdili na ovom području bio je samo 35. Tokom istraživanja u gnezdima smo pronalazili u proseku 4-5 jaja, retko je bilo 6 (Barjaktarov, 2000).

## ZAKLJUČCI

Svako Ramsarsko područje, ima svog staraoca čiji je zadatak da sprovodi što bolje mere zaštite radi očuvanja tog jedinstvenog područja. Specijalni rezervat prirode «Stari Begej-Carska bara» dat je na upravljanje i čuvanje ribarskom gazdinstvu «Ečka».

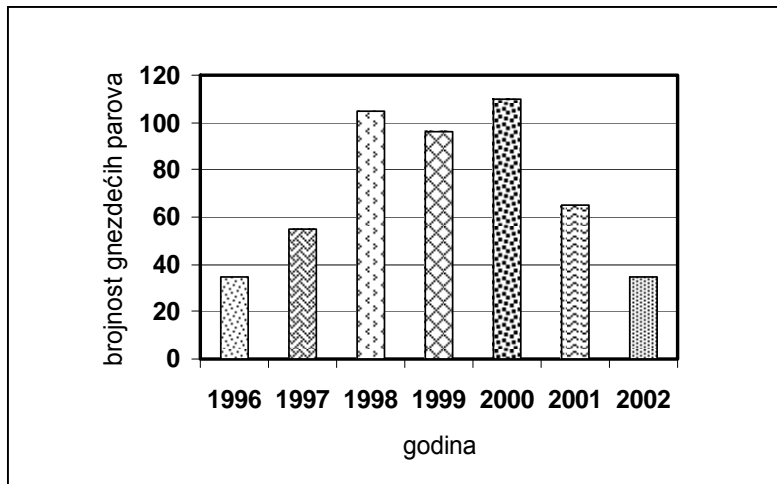
Brojnost gnezdećih parova ćubastog gnjurca pre nego što je Carska bara pripala ribnjaku «Ečka», bio je mali. Od 1996. godine (Grafikon 1) brojnost gnjuraca se povećava, shodno merama zaštite koje su se sprovodile, a koje su se pre svega odnose na uspostavljanje stalnog i stabilnog, veštački održavanog vodostaja u Carskoj bari.

Dobrobit ovakvih mera zaštite bila je kratkog veka, jer neprekidnim veštačkim održavanjem visokog vodostaja, Carska bara sve više počinje da obrasta emerznom vegetacijom i da se zamuljuje, usled nedostatka dotoka sveže vode i hranljivih materija.

Kako je ćubasti gnjurac vrsta koja se retko gnezdi na potpuno zaraslim lokalitetima, njegova brojnost od 2000. godine počinje da opada (Grafikon 1).

Na kraju možemo da zaključimo da se pogrešnim gazdovanjem ribarskog gazdinstva «Ečka», specijalnim rezervatom prirode «Stari Begej-Carska bara», ubrzao proces sukcesije, a vezano s tim brojnost gnezdećih parova čubastog gnjurca osetno smanjila.

Grafikon 1.-Brojnost jedinki čubastog gnjurca u periodu od 1996.-2002. godine  
Graph 1.-Number of great crested grebe in a period 1996.-2002.



#### LITERATURA:

1. Barjaktarov, D. (2001): Hronologija gneždenja čubastog gnjurca *Podiceps cristatus*, Linnaeus 1758 u Specijalnom rezervatu prirode «Stari Begej-Carska bara». Naučni skup Zasavica 2001; pp 218-221. Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad i Goransko-ekološki pokret, Sremska Mitrovica. Sremska Mitrovica.
2. Brehm, A. (1953): Život životinja. Narodna knjiga Beograd. Beograd.
3. Cramp, S., Simmons, K.E.L. (1977): Birds of Western Palearctic, Volume I; pp. 78-88. Oxford University Press. Oxford.
4. Csornai, R. (1957): Ornitološka opažanja na području Carske bare, Obedske bare i Čantavira. *Larus*, 11; pp. 158-162. Zagreb.
5. Garovnikov, B. (1997): Pregled ornitološkog muzejskog materijala u Prirodnjačkom muzeju u Budimpešti sa područja Vojvodine (sakupljački rad dr Madarásza u Vojvodini). *Ciconia*, vol 6; pp. 100-103. Novi Sad.
6. Garovnikov, B., Popović, E., (1986): Ornitofauna Carske bare. *Priroda Vojvodine*, 9-11; pp. 39-54. Novi Sad.
7. Gergelj, J., Šoti, J. (1990): Ornitofauna ribnjaka "Kapetanski rit". *Ciconia*, vol 2; pp. 22-49. Novi Sad.
8. Hulo, I. (1997): Migracija predavnika porodica *Gaviidae*, *Podicipitidae* i *Antidae* na Paličkom jezeru u periodu 1981-1996 godine. *Ciconia*, vol 6; pp. 51-70. Novi Sad.
9. Lukács, S. (2000): Brojno gnežđenje čubastog gnjurca (*Podiceps cristatus*) na Carskoj bari. *Ciconia*, vol 9; pp. 186. Novi Sad.
10. Nagy, I. (1916): A köcsag fészekese a Lukacsfalva Fehértavon. *Aquila*, 23: 362. Budapest.
11. Pekić, B. (1958): Prilog poznavanju ornitofaune Carske bare sa okolinom. *Zaštita prirode*, 14; pp. 11-19. Beograd.
12. Stojnić, N. (2000): Zimska posmatranja ptica vodenih staništa na Dunavu kod Čerevića. *Ciconia*, vol 9; pp. 111-113. Novi Sad.
13. Szlivka L. (1961): Prilog ornitofauni Obedske bare i bliže okoline. Prilog poznavanja ornitofaune Vojvodine. *Larus*, 15; pp. 100-126. Zagreb.
14. Ternovac, T. (1991): Podaci o ornitofauni Jegričke iz 1989. i 1990. godine. *Ciconia*, vol 3; pp. 14-24. Novi Sad.

## ZAGAĐENJE DUNAVA USLED RUDARSKIH AKTIVNOSTI

### POLLUTIONS OF DANUBE ACCRUE IN MINING ACTIVITIES

Ivica Ristović  
Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

#### IZVOD:

Rudnici u Srbiji se nalaze najčešće u slivovima reka koje gravitiraju Dunavskom slivu. Zagađenja koja nastaju pri eksploataciji, posebno voda, preko pritoka se slivaju u veće reke koje dalje prenose štetne materije i šire negativan uticaj na životnu sredinu.

U ovom radu se razmatra negativan uticaj rudarskih aktivnosti, koje se odvijaju u slivovima reka koje gravitiraju Dunavskom slivu.

**Ključne reči: rudarske aktivnosti, zaštita životne sredine, zagađenje.**

#### ABSTRACT:

*Serbian mine in the most cases are in river valley which are gravitate in Danube watershed. Pollution's which accrue in exploitation, especially waters, under affluent flock in bigger rivers, which transport contamination materials and expand bad influence to environment.*

*In this paper was analysing bad influence of mining activities, who was doing in river valley which are gravitate in Danube watershed*

**Key words: mining activities, environmental protections, pollutions.**

#### UVOD

Eksploatacija, priprema i primarna prerada mineralnih sirovina imaju negativan uticaj na životnu sredinu, kao i svako zahvatanje u prirodne resurse. Eksploatacija prirodnih resursa dovodi do značajnog ugrožavanja životne sredine i to se, uglavnom, čini sa tri aspekta: iscrpljivanjem resursa, razaranjem prirodne sredine i zagađivanjem faktora sredine.

Rudarskim aktivnostima životna sredina je ugrožena sa sva tri aspekta, sa dodatnom otežavajućom činjenicom da se radi o mineralnim sirovinama koje predstavljaju neobnovljive prirodne resurse.

#### ZAGAĐENJE REKE DRINE

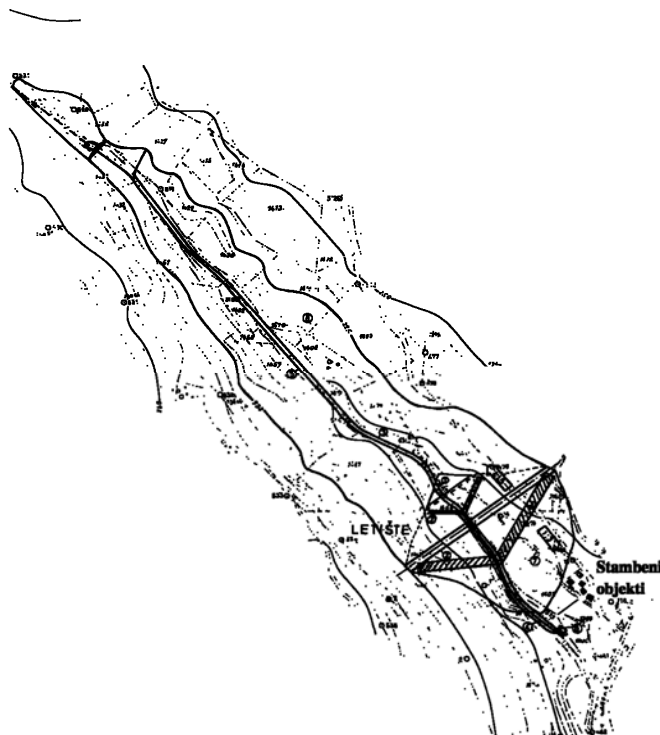
Rudnik olova i cinka Veliki Majdan nalazi se u zapadnoj Srbiji u ataru sela Crnče, na desnoj obali reke Drine i pripada teritoriji opštine Ljubovija. Udaljen je oko 28 km od Malog Zvornika i 16 km od Ljubovije. Pristup rudniku moguć je preko cele godine.

Vodeni tokovi planinskih rečica i potoka (Kolarička reka, Zubica, Selanička reka, Krupina, Crnčanska reka) pripadaju slivu reke Drine.

Pošto je prvobito postrojenje za flotiranje sulfidnih minerala olova i cinka dotrajalo, 1979. godine počela je izgradnja novog postrojenja u dve faze sa godišnjim kapacitetom od 120.000 tona, koje i danas radi, uz izvesne promene u šemi procesa. Definitivna jalovina (otok kontrolnog kolektivnog flotiranja minerala cinka i pirita, kao i magnetična frakcija magnetskog separatora) koja odlazi gravitacijski do jalovišta, šalje se u hidrociklon, čiji pesak služi za izgradnju brane, a preliv ide u taložno jezero. Na slici 1 prikazana je brana flotacijskog jalovišta rudnika olova i cinka "Veliki Majdan".

Prilikom poplava u leto 2001. godine, došlo je do značajnog oštećenja brane na flotacijskom jalovištu rudnika olova i cinka Veliki Majdan kod Ljubovije. Bujica je odnela deo brane sastavljene od flotacijske jalovine u Crnčansku reku i Drinu, ugrožavajući pri tome i naselja koja se nalaze nizvodno od rudnika. Merenjima, koja su izvršena posle toga, u vodi reke Drine konstatovana je pojava teških metala iznad dozvoljene granice.

Na osnovu rezultata dobijenih u laboratorijama Zavoda za zaštitu zdravlja u Šapcu, dato je stručno mišljenje na osnovu kojeg se vidi da na lokalitetima 1 km nizvodno Crnča-Ljubovija i na lokalitetu uliva Crnčanske reke u Drinu voda pokazuje bakteriološku i hemijsku zagađenost zbog prisustva teških metala Fe, Pb, Zn, koji su iznad propisane vrednosti klase-bonitet definisan u Uredbi o klasifikaciji voda.



Slika 1: Flotacijsko jalovište rudnika olova i cinka "Veliki Majdan"

Havarija do koje je došlo na flotacijskom jalovištu i peščanoj brani rudnika Veliki Majdan može izazvati, ukoliko se ne preduzmu hitne mere sanacije, sledeće posledice:

- prva sledeća veća bujica koja nastane kao posledica padavina, ili topljenja snega pokrenuće oko 100-120 hiljada tona flotacijske jalovine sa visokim sadržajem teških metala i flotacijskih reagenasa,
- vodotokovi u blizini bi primili prvi udar žitke jalovine, ali bi se preko 90% štetnih materija našlo u reci Drini koja je samo nekoliko kilometara udaljena od mesta potencijalne havarije;
- probijanjem već drastično oštećene brane bili bi ugroženi stambeni objekti nizvodno od jaloviša, kao i poljoprivredno zemljište u dolini Cnčnske reke;
- dospevanjem teških metala u Drinu došlo bi do višstrukog povećanja koncentracije teških metala od dozvoljene;
- taloženjem teških metala u mulju Zvorničkog jezera došlo bi do potencijalne opasnosti dugoročnog procesa oslobađanja u zavisnosti od promena uslova u vodi, što bi izazvalo konstantno zagađenje Drine i Save za duži period;
- rudnik olova i cinka Veliki Majdan bi morao prestati da radi, čime ne bi bila smanjena opasnost od ekološke katastrofe i dr.

## ZAGAĐENJE REKE IBAR

Dolina Ibra predstavlja područje koje je jedno od najzagađenijih na teritoriji SRJ. Tome doprinose brojni rudarski pogoni i objekti, ali i drugi zagađivači kojih na ovom području ima znatan broj. Neki od industrijskih i rudničkih pogona su prestali da rade, neki rade sa smanjenim kapacitetom, a mali broj je onih koji rade normalno u odnosu na stanje pre deset godina.

Karakteristično je za neke rudničke pogone da, i pored toga što su obustavili rad, intenzivno zagađuju okolinu. To se posebno odnosi na sva jalovišta, koja još dugo pod dejstvom atmosferilija i spoljašnjih uticaja emituju štetne materije ugrožavajući zemljište, vodu i vazduh.

Na slici 2 prikazan je prostorni razmeštaj rudničkih pogona u slivu reke Ibar kao potencijalnih zagađivača. kao i neki primeri odlaganja jalovine u blizini prometnih puteva, železničkih stanica i u naseljenim mestima u dolini reke Ibar.



Slika 2 Potencijalni zagađivači u slivu reke Ibar

Na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu urađena je I faza istraživanja potencijalnih zagađivača u slivu reke Ibar, utvrđene su osnove daljeg istraživanja u cilju stvaranja integralnog modela (koncepta) zaštite životne. Pri tome su urađeni sledeći koraci u rešavanju ovog problema:

- utvrđene se najvažnije štetnosti koje se javljaju pri eksploataciji i pripremi mineralnih sirovina,
- locirani su potencijalni zagađivači vezani za rudarstvo u slivu reke Ibar,
- utvrđene su neke osnove za izradu integralnog modela zaštite životne sredine.

U drugoj fazi projekta **UTVRĐIVANJE STANJA ZAGAĐENJA DOLINE REKE IBRA USLED RUDARSKIH AKTIVNOSTI** neophodno je uraditi

- kvantifikovanje stepena zagađenja na utvrđenim tačkama,
- definisanje posledica zagađenja i određivanje njihovog domena,
- izrada integralnog modela zaštite životne sredine doline Ibra usled rudarskih aktivnosti,
- definisanje prioriteta zaštite okoline u skladu sa stepenom opasnosti.

Osnovni cilj ovog projekta je u stvaranju uslova da se kroz kratkoročnu i dugoročnu orijentaciju svih subjekata na tom prostoru:

- smanji zagađenje vodotokova i poboljša kvalitet vode reka Ibar i Z. Morava, tj. Dunavskom slivu,
- stvore uslovi za proizvodnju kvalitetnih oblika zdrave hrane u dolini Ibra,
- obezbede pretpostavke za intenziviranje turizma u ovom regionu.

Da bi se ostvarili ovi ciljevi neophodno je da se ostvare određeni zadaci koji se postavljaju pri realizaciji projekata i to:

- edukacija zaposlenih u rudarskoj privredi u cilju poboljšanja zaštite životne sredine,
- povezivanje svih subjekata sa tog prostora na zadatku ostvarivanja zaštite životne sredine uz racionalnu eksploataciju mineralnih sirovina,
- obuka stanovništva na osnovnim aktivnostima smanjenja zagađenja sredine.

## **ZAGAĐENJE REKE SAVE**

*Deponija pepela i šljake TENT - A*, se nalazi neposredno uz odbrambeni savski nasip. Deponija je ravničarskog tipa, u osnovi zauzima površinu od oko 382 ha, celokupna površina je izdvojena u 3 kasete jedinačne površine od 110 do 130 ha. Projektovana visina deponije je 37,5 m, zapremina od oko 112 miliona m<sup>3</sup>, a rok trajanja do 2011. g.

*Deponija pepela i šljake TENT - B* projektovana je tako da zauzima površinu od oko 600 ha, a sa visinom od 29 m. Ravničarskog je tipa. Projektovana je izgradnja tri kasete (kasete I, kasete II i kasete III) površine od oko 200 ha po kaseti.

Deponije pepela i šljake termoelektrana Nikola Tesla A i B imaju negativan uticaj na životnu sredinu. Postojanjem i radom deponija ugroženi su zemlja, voda i vazduh, a stepen ugroženosti zavisi od projektovanih i izvedenih rešenja, kao i od stepena održavanja objekata i instalacija.

Posebnost zagađenja ogleda se u zagađenju vode reke Save. Naime, istakanje voda iz deponije (koje u sebi nose vrlo malo mehaničkih nečistoća, ali mogu nositi različite rastvorene supstance) vrši se direktno u reku Savu što nije u saglasnosti sa praksom i zakonskom regulativom razvijenih zemalja i zemalja koje vode računa o zaštiti svog okruženja, problem se može razrešiti vraćanjem vode sa deponije na ponovno korišćenje u termoelektranu, a detalje treba razraditi u saglasnosti sa globalnim rešenjem sistema transporta pepela i šljake.

Zaštiti životne sredine je projektom dokumentacijom posvećeno dosta pažnje. Prilikom izvođenja projektovanih rešenja u nekim segmentima se odstupilo od predviđenih mera zaštite. Međutim, zbog objektivnih i subjektivnih razloga, u poslednjoj deceniji XX veka došlo je do znatnog pogoršanja zaštite životne sredine. Ova pogoršanja su različita na deponijama TENT - A i TENT - B, ali postoje i zajednički uzroci koji se svode, uglavnom, na neadekvatno održavanje i ne pridržavanje projektovanih mera zaštite. U toku 2002. godine učinjeni su znatni pomoci u poboljšanju zaštite životne sredine, preduzeto je niz mera i izvedeni su radovi čiji su efekti uočljivi.

## **ZAKLJUČAK**

Zaštita životne sredine na području kakaav je sliv Dunava predstavlja ozbiljan poduhvat i zahteva široko angažovanje svih stručnjaka, privrednih organizacija, nevladinog sektora, organa države, lokalne samouprave i dr. Samo stvaranjem širokog fronta sastavljenog od zagađivača i njihovih kritičara je moguće rešiti ovakve probleme.

Međutim, i pored evidentnih pozitivnih promena, u poslednje dve godine, životna sredina je sve više ugrožena i neophodno je stalno praćenje stanja i preduzimanje određenih mera. Pored toga treba raditi na izmeni nekih projektovanih i izvedenih rešenja, što bi predstavljalo značajna poboljšanja u pravcu smanjivanja negativnog uticaja zagađivača na sve reke u dunavskom slivu pa tako i na reku Dunav.

## LITERATURA:

1. Grujić M., Ristović I., Kuzmanović D., 2001: "Uticaj transporta uglja na životnu sredinu i otklananje negativnih posledica", MEP'01, p.p. 158-162, Vrdnik
2. Grujić M., Ristović I., Jacović J., 2002: Mogućnosti primene nove tehnologije transporta uglja sa visokim stepnom zaštite životne sredine, Časopis Podzemni radovi, YU ISSN 0354-2904, N° 11, p.p. 49-52, RGF, Beograd
3. Grujić M., Ristović I., Jacović J., 2002: Rudnički pogoni i objekti kao potencijalni zagadivači u slivu reke Ibar, Electra II, Druga međunarodna konferencija o upravljanju zaštitom životne sredine u elektroprivredi, p.p. 270-273, YU Forum kvaliteta, Tara
4. Grujić M., Ristović I., Jacović J., 2002: Zagadenje reke Drine kao posledica deponovanja flotacijske jalovine rudnika Veliki Majdan, Electra II, Druga međunarodna konferencija o upravljanju zaštitom životne sredine u elektroprivredi, p.p. 274-277, YU Forum kvaliteta, Tara.
5. Grujić M., Ristović I., 2002: Use of Eco-Conveyors with enclosed upper framework for the transportation of crushed ore, Druga međunarodna konferencija o problemima racionalne zaštite životne sredine, p.p. 384-386, Tula, Rusija
6. Ristović I., Slepčev G., Čolić M., Bogdanović D., 2001: "Zavisnost očuvanja životne sredine od nivoa rudarske proizvodnje", MEP'01, p.p. 69-73, Vrdnik
7. Ristović I., Knežević G., Grujić M., 2002: Endangerment of Fluvial Ecosystem due to Mining Activities on the Example of Ibar River (Yugoslavia), Druga međunarodna konferencija o problemima racionalne zaštite životne sredine, p.p. 387-390, Tula, Rusija
8. Ristović I., i drugi, 2001: Projekat rešavanja problema emisije i odlaganja pepela iz TENT-A Obrenovac, Projekat, Institut za fizičku hemiju, Beograd
9. Ristović I., i drugi, 2001: Utvrđivanje stanja zagadenja doline reke Ibra usled rudarskih aktivnosti, Projekat (I faza), RGF Beograd
10. Ristović I., i drugi, 2003: Rešavanje ekoloških problema nastalih radom "Termoelektrana Nikola Tesla A i B", Institut za fizičku hemiju, Beograd

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS RELATED TO WASTE DUMPING ALONG THE RIVER HORNÁD**

Jana Jablonska, G. Timčák, D. Marasová  
BERG Faculty, Technical University, Košice, Slovakia

### **ABSTRACT:**

*The paper deals with some issues concerning the environmental problems of the Hornád river valley (E. Slovakia). The data given below were obtained also within the „RECENT“ project and the „Caring sfter my river Hornád“ projects where most of the authors participated. The paper gives some basic data and their significance from the point of view of environmental quality and contamination risks of the studied region.*

### **INTRODUCTION**

The state of the environment is depending on the synergy of geographical, geological and anthropic factors. Apart from geological and industrial reasons, one of the reasons for a relatively low quality of environment in the Hornád river valley is the low environmental awareness of the local inhabitants. Their way of managing communal and other waste (like scraped metals, plastics, building material, chemicals, etc.) consists often from discarding them on illegal dumping sites that are frequently adjacent to the river. The situation is difficult also due to a lack of a reliable monitoring system that would help keeping track of the mobility of contaminants. Within the said projects the greater illegal dumping sites along the river were mapped. Fig.1 shows the localisation of the said dumping sites . Fig.2 shows a typical view of a part of an illegal dumping site near the river.

As the most significant contaminators are humans, apart from environmental law enforcement, it is of utmost importance to rise the public awareness of environmental issues.

### **THE STUDIED AREA AND ITS CHARACTER**

The upper part of Hornád river flows through Slovakia and lower part through Hungary. Hornád is a tributary of Tisa. The Hornád valley belongs to the Fatra-Tatra district of the Inner Western Carpathian subprovince. Then it flows through the Košice basin (a part of the East Slovakian basin) (Mazúr, Lukniš, 1978). The Hornád valley is assymetrical, its bed is dipping towards south. The river reaches out from the Hornád valley between Smižany and Hrabušice. The tributary network is asymmetrical. The basins of the tributaries are simple, with the exception of the Margecanka stream in the eastern part of the basin. Along the Hornád, the profile of the mountainous terrain is moderately undulated, smoothly shaped. In the middle part, which is formed by flysch sandstones, the morphology is more articulated. The Košice basin has a relatively flat, moderately undulated mountainous shape. At its edges are geomorphologically monotonous but extensive sedimentary fans of the tributaries that come mainly from Slanské vrchy, Čierna hora and Slovenské Rudohorie. The tributaries of river Hornád have a low yield. The most significant tributaries are Torysa and Veľká Svinka.

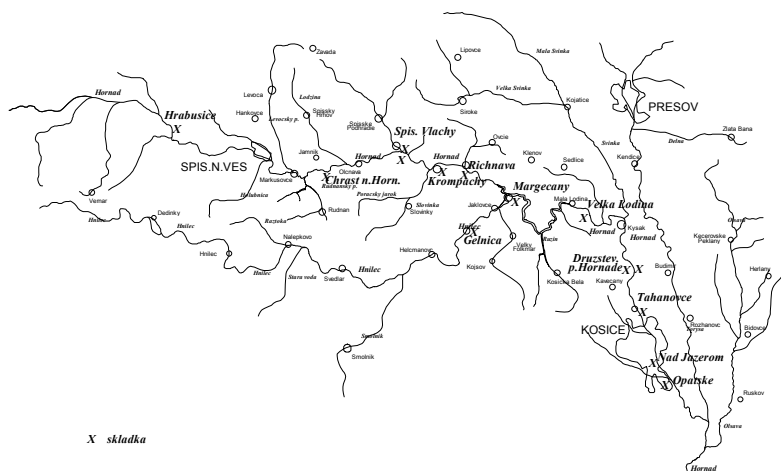
The temperature of the Hornád river water is affected by the climatic properties of the area, which is warm, moderately dry to dry, with average yearly temperature around 9°C. The average yearly rainfall is around 650 mm.

### **RIVER SEDIMENTS**

The river sediments have good absorption properties, so they tend to cumulate heavy metals and also other substances from surface water. The chemical composition of the sediments usually reflects the chemistry of the bedrock, soil chemistry and the contaminants coming from anthropic activities.

It was found that the geochemistry of river sediments reflect significant anomalies due to anthropic activity in and around Košice. Thus e.g. in the area of Myslava and Barca anomalies of Pb, Zn, Ag, and Cu were detected; at the sedimentation basin of the Košice Heat production plant (the cooling water is taken from Hornád) anomalies of As, Se, Li and Mo were detected; in the area of the confluence of Hornád and Torysa anomalies of Ag, Zn, Cu, Cd, Sn, Bi were found. (Volko P. 1995). The water quality of Hornád is affected also by the waste deposits along the river. The quality of surface water is assessed according to the Slovak Technical Standard STN 75 7221. Grade 1 is the best quality, grade 5 is the worst one. Grade 4 and 5 cannot be well used even for irrigation. Only water of grade 1 and 2 quality can be processed for drinking water. To give some examples, at Kysak, the water quality of Hornád river changes from grade 3 to grade 5. The fact, that in Kysak there is an illegal dumping site and a construction industry panel manufacturing plant contributes to that condition. The water quality of tributaries - Torysa, Hnilec, Olšavka, Belá, Svinka, Sopotnica and Sokol vary. In the area of the Sokol village, the Sokol stream manifests the worst water quality of all the surface water resources in the Košice region.





X skládka



Fig.1 The localisation of the investigated illegal dumping sites („X“)

Fig. 2 A view of a part of an illegal dumping site at the outskirts of Košice - part nad Jazerom. (Foto: Jablonská)

## WATER CONTAMINATION

From the point of view of utilisation of water by plants and animals it is necessary to maintain certain qualitative parameters. Various plants and animals have different level of tolerance towards inorganic and organic compounds and even though they may adopt, they become poisonous. The degree contamination depends also on climatic factors, bedrock type, fracture systems in bedrocks etc. Part of the contaminants come through melted snow contaminated by imissions. Waste dumps can thus be very dangerous pollution sources of surface-, underground water, soil and rock.

### *Water contamination mechanisms*

Contamination can migrate from waste dumps to water by a number of pathways, such as:

1. *leaching through communicating rocks and by infiltration*
2. *through the surface intake of rain water*
3. *evaporation of volatile materials and its recycling through rain to water and rock.*

Fig. 3 shows the pathways model of contaminants to biological organisms - humans, animals and plants - from dumping sites. Perhaps the most significant risks come from soil infiltration. From the soil, the leachates are subsequently driven by rains or melted snow to surface water.

The organoleptic properties of water (e.g. temperature, colour, transparency, odour, taste) are usually affected by major contaminants. The colour, taste and odour are affected by both organic and inorganic material. (cf. Timčák, Orlitová, Dugáček, Jablonská, 1996).

The transport of contaminants through rocks is affected by:

- *degree of fractionation of rocks.*
- *resistance of rocks against metamorphosis and/ carstification.*

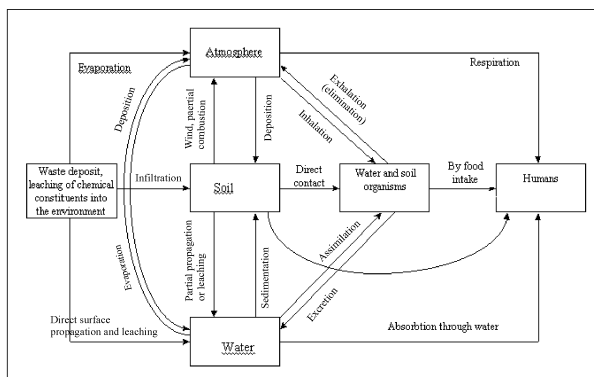
The rocks under and around Hornád river are well permeable and thus the risk of contamination is high.

## Organic contaminants

The most frequent contaminants are: pesticides, polyaromatic hydrocarbons, chlorinated hydrocarbons, aromatic hydrocarbons and oil derivatives.

Some of the organic contaminants are toxic and some also carcinogenous. They can be found in greater Košice around car services, transfer stations and other workplaces, where they can escape into the environment and also to the river.

In the legal waste dumps (also shown in Fig.1) we often found waste materials unsuitable for dumping under the given conditions (like in Gelnica and Krompachy). Their placement in the vicinity of Hornád poses a risk specially if we consider the possibility of extremely high rainfall like in 1997. Some of the 1997 data on monitored sites („Caring after my river“ project) are in Figs. 11-12. The problems aggravate as the amount of organic materials increases.



Tab.1 Monitoring sites of the RECENT project

site 1	Hornád above Rudňanský stream
site 2	Rudňanský stream below the RB plant
site 3	Hornád below the Rudnianský stream
site 4	Hornád at Richnava
site 5	Hnilec at the confluence with the Ružin dam
site 6	Ružin at the dam wall
site 7	Hornád at Ťahanovce
site 8	Hornád at Ždaňa

Obr. 3 Pathways of contaminants from waste dumps to human organism.

### Inorganic contaminants

Inorganic contaminants may be geogenic and anthropogenic (Husár 1995). Below are the data obtained by water and stream sediment analysis in the studied area. The heavy metal contents (Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn) of river water and river sediments were monitored in 1995 within the RECENT project at 8 sites along the river (Tab.1). A selection of the monitoring results is shown in Figs. 4-10. Later results have shown a slight improvement over time, mostly due to the reduction of mining activities on the mineralised side of the river.

**Arsenic** – the greatest anomalies were found (Husár, 1995) in the Kropachy – Slovinky area - Mníšek nad Hnilcom and Smolník. They are linked to siderite and sulphidic mineralisation around Kropachy. It also occurs naturally in rocks in the southern part of Čierna Hora and in the Kropachy region. It is present also in imissions from Kovohuty Kropachy and SEZ Kropachy plants. The mineral processing plant of ŽB Slovinky also contributes to this pollution by fly ash and waste water containing As. In the Košice basin As comes from imissions of metallurgical and mechanical engineering plants as well as from burning lower quality coal in heating systems. The latter source contributes also to higher content Cd and Se. (cf. Stevens, Hall, Farmer, DiPasquale, Chernoff, Durham, 1977). Cadmium can be released also during petrol/gasoline and oil combustion as well as during smoking.

**Cadmium** – it shows anomalies in Košice basin, in the area of Slovenský raj and Novoveská Huta – Mlyny (Husár, 1995). Here we have sulphidic mineralisation linked to radioactive mineralisation, too. It forms anomalies in Permian layers of Čierna Hora around Kropachy.

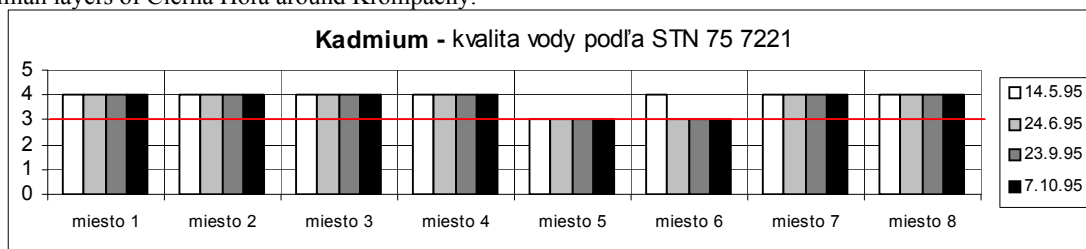


Fig. 4 Water quality by STN 75 7221 – by Cd content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites (see Tab.1 and Fig.1). Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

An important source of Cd contamination is agriculture (phosphates, pesticides). Cadmium emitted to the air gets accumulated in the soil, water and thus also gets into the trophic chain. It can be leached also from ill constructed waste dumps.

Date/quality grade	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Site 8
14.5.95	4	4	5	1	1	1	1	1
24.6.95	5	5	5	4	4	5	4	4
23.9.95	5	5	5	5	5	5	5	5
7.10.95	5	5	4	4	5	5	5	4

Fig. 5. Water quality along the river flow according to STN 75 7221 – by Hg content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

**Mercury** - geogenic contamination is abundant in the Spiš Gemer Ore Mts. Anthropogenic contamination comes from mining and mineral processing in the Rudňany area, to a certain degree historically also from agricultural chemicals and to a lesser degree from illegal waste dumps.

**Selenium** - contamination comes mainly from imissions created during burning of low quality fossil fuel and also from natural sources like sulphidic mineralisation and tectonic setting of the Zlatá Idka, Mlynky -Hnilčík, Švábovce and related areas.

**Lead** - Apart from car batteries (often found in illegal dumping sites) contamination comes from paints as some paints contain  $Pb_3O_4$ , some others contain Cr-Pb compounds (Paris yellow) or Pb carbonate (white colouring substance). Illegal dumping sites contain abundance of empty tins after such paints.

The most extensive anomalies are found at Košice basin, Zlatá Idka, Krompachy- Slovinky, and Slovenský raj (Husár, 1995). The anomalies in Košice basin and at Krompachy are of anthropic origin. The rest of the anomalies are connected to sulphidic mineralization. In case of Čierna Hora and Branisko they can be linked mainly to the presence of Pb in metamorphic and plutonic rocks that contain micas and K-feldspars.

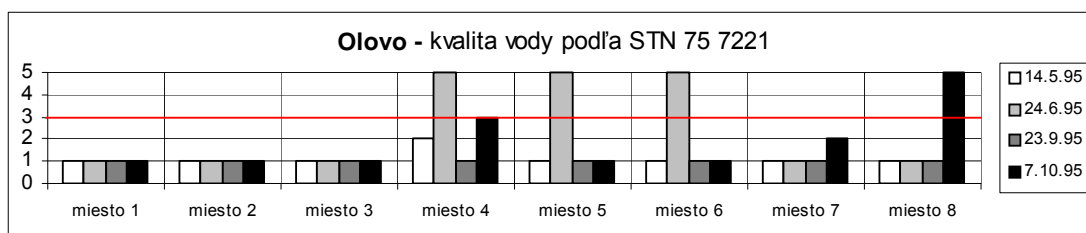


Fig. 6 Water quality by STN 75 7221 – by Pb content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

**Nickel** – Anomalies were found at the Branisko-Čierna Hora – Jaklovce area (Husár, 1995) and they are due to an increased Ni-Cr concentration in basaltic rocks, serpentinites, amfibolites, and also more acidic rocks. In Levoča the anomaly is due to the industrial activity of Strojsmalt.

**Antimony** - The occurrence of Sb (Husár, 1995) is usually tied to anomalies of Cu in the Markušovce - Poráč, Novoveská Huta - Spišská Nová Ves, Kluknava - Margecany, Slovinky – Gelnica areas and also to mining and waste dumping around mines and Cu ore processing plants.

**Manganese** – the anomalies are difficult to outline as they occur alongside with a number of mineralisation types. Usually they occur in rocks containing Fe rich minerals, such as granites of Čierna Hora, then in the area of Kluknava -Kysak, then Mn accumulations of sedimentary origin in the Central Carpathian Paleogene like in Gánovce - Kišovce, other anomalies are connected to siderite mineralization in Rudňany, Poráč, Slovinky, Gelnica etc.

A significant proportion of contamination comes from fossil fuel burning. Manganese oxide is used also during battery production and in chemical industry. Manganese compounds are used also in artificial fertilizer production, paint production, catalysts, wood impregnation liquids, glass and ceramics production, etc. Some of these products are used on individual and industrial scale at sites along the river.

**Zinc** – Often occurs together with Pb. Apart from mineralisations the higher contents were found in basic and intermediate rocks containing dark Fe-Mg minerals such as biotite, amphibole, magnesite, etc. There is an anomaly near Levoča that is due to the industrial activity of Strojsmalt Levoča. (Husár 1995).

**Cobalt** – accompanies Mg, Ni and Fe. Anomalies were found at N. Klatov - V. Klatov, Gelnica - Žakarovce, Krompachy - Slovinky, Sp. Nová Ves – Mlynky (Husár, 1995). They are genetically tied to sulphidic mineralization containing Cu, Fe, As minerals such as pyrite and chalkopyrite, and to basic metamorphites - amfibolites, migmatites and rocks containing pyroxenes, amfiboles and biotite.

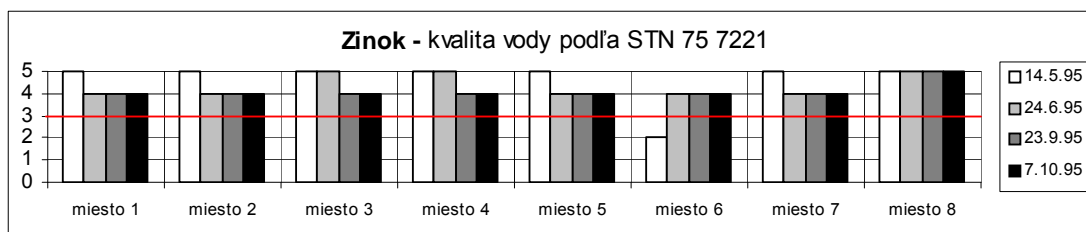


Fig. 7 Water quality by STN 75 7221 – by Zn content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

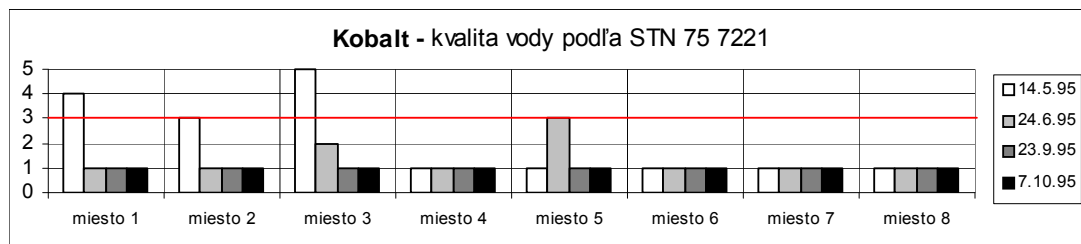


Fig. 8 Water quality by STN 75 7221 – by Co content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

Chromium is tied to basic rocks. Its anomalies form a number of small areas in Central Carpathian Paleogene.

Vanadium forms smaller anomalies in the region of V. Folkmár to N. Klatov (Husár, 1995).

Cerium – anomalies occur in the Branisko and Čierna Hora area (Husár, 1995). Its highest concentration is in alkaline granitic rocks, where it is accumulated in zircon, monazite and titanite.

Iron – forms a number of anomalies related to mineralization. (Husár, 1995). The greatest anomalies are in areas, where mining and mineral processing was/is performed - in Markušovce - Rudňany - Poráč, Slovinky - Krompachy - Gelnica, Veľká Lodina, Košice - juh (here it comes from metallurgical waste dumping).

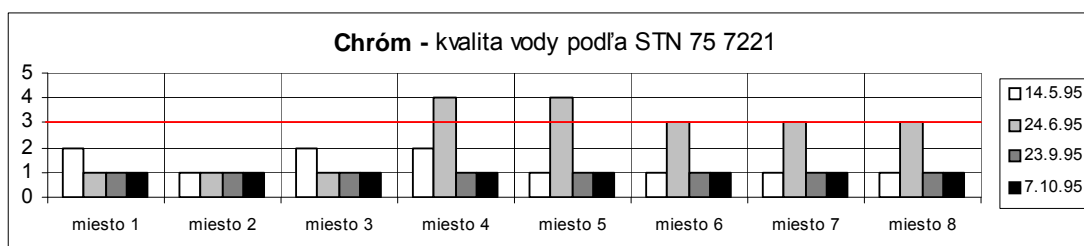
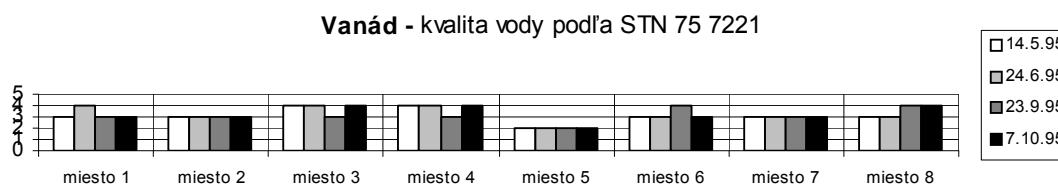


Fig. 9 Water quality by STN 75 7221 – by Cr content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).



Obr. 10 Water quality by STN 75 7221 – by V content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Shading – dates of sampling (RECENT, 1995).

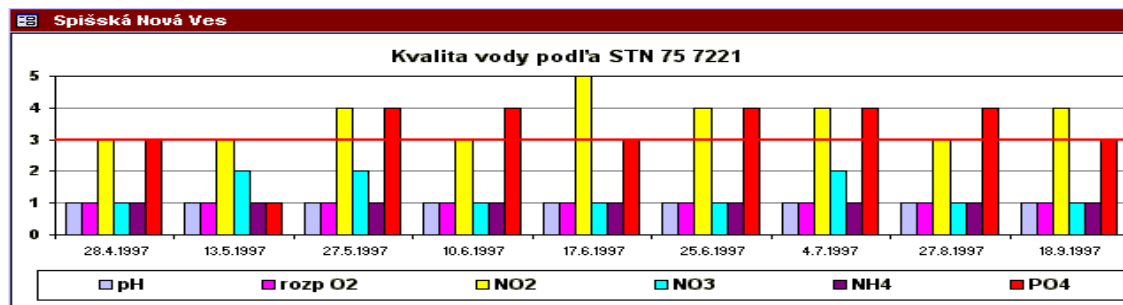


Fig. 11. Water quality by STN 75 7221 at Spišská N. Ves (Northern part of the river) – characterized by pH, soluble  $O_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$ ,  $NH_4$  and  $PO_4$  content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Colours – data type. Dates stated in the diagram. („Caring after my river“, 1997).

There are also anomalies connected to aqueous Cu migration occurring during mining operations. Anomalies in Krompachy, Rudňany, Slovinky, Smolník come from mining dumping sites and sedimentation tanks.

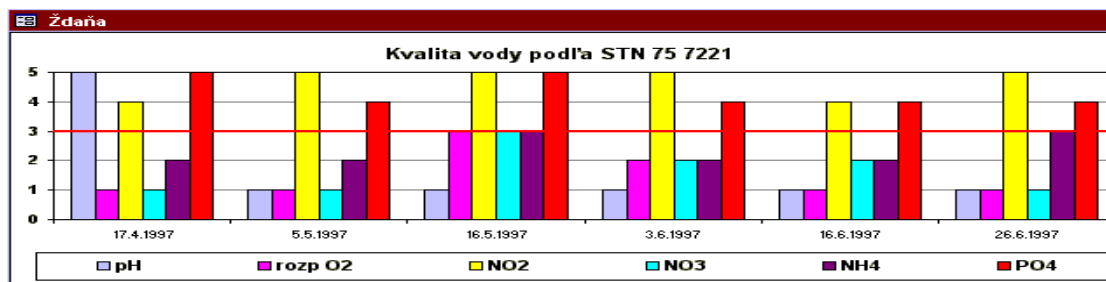


Fig. 12. Water quality by STN 75 7221 at Ždaňa (Southern part of the river) – by pH, soluble O<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> and PO<sub>4</sub> content. Y axis: quality grade (5 – worst, 1 – best quality). X – axis: sampling sites. Colours – data type. Dates stated in the diagram. („Caring after my river“, 1997). Copper – anomalies occur at Kolinovce, Novoveská Hut', Spišská Nová Ves, Markušovce and Rudňany (Husár, 1995).

Within the „Caring after my river“ project of the SOSNA NGO, the pH, soluble O<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> and PO<sub>4</sub> content is being monitored since 1996 at 25 Slovakian and Hungarian localities. Figs. 10-11 show the 1997 results for the northernmost and southernmost point of the Slovakian part of the river that was monitored within the project. It can be seen, how the surface water quality deteriorates along the river. Tab. 2 shows non-point source (in this case only data for dump sites are shown) loading rates used for phosphorus and nitrogen species, biochemical oxygen demand, and total suspended solids in a model of Hornád river water quality improvement (Butkus 1999).

Table 2. Non-Point source (dump sites) loading rates used for phosphorus and nitrogen species, biochemical oxygen demand, and total suspended solids in a model of Hornád river water quality improvement (For the References, see: Butkus 1999)

Land Cover Type	Ammonia Loading		Nitrate Loading		Nitrite Loading		Organic Nitrogen Loading	
	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	
Dump Sites	0.44	1	3.14	1	Dump Sites	0.44	1	3.14

Land Cover Type	Dissolved Phosphorus Loading		Organic Phosphorus Loading		BOD <sub>5</sub> Loading		TSS Loading	
	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	Reference	(kg/ha/yr)	
Dump Sites	0.87	1	9.20	1	Dump Sites	0.87	1	9.20

### MATERIAL COMPOSITION OF ILLEGAL DUMPING SITES

The composition of material deposited at the described illegal dumping sites along the Hornád river is given in Tab. 3. The most frequently occurring materials found at the dumps are plastics and plastic or metal boxes with remnants of their original contents. The remnants of contents can get mobilised and transported to soil and surface water. The total area of the described illegal dumps is 56 647 m<sup>2</sup> and the yearly atmospheric water throughput (at an assumed annual rainfall of 650 mm) is about 36 820 550 litres of water, which flows to the Hornád river, percolates to the bedrock and can reach underground water resources. The exact study of chemical composition of dump leachates could not be studied due to financial constraints.

Tab.3 Description of the contents of the studied illegal dumping sites.

Locality	Area [m <sup>2</sup> ]	The water throughput of the dumping site [l] in case of average yearly precipitation equal to 650 mm	Distance from Hornád [m]	Materials found at the dumping site
Hrabušice, beyond the village near the stream	12	7 800	1300	Rubber, textile, glass, metals, PVC, paints
Chrašť n. Hornádom, beyond the village, at the Gipsy campus	14	9 100	0	PVC, textile, rubber, glass
Spišské Vluchy, left bank	4000	2 600 000	100	plastics, glass, corroded metal paint containers, paper
Spišské Vluchy, railway station, a cut in the terrain	25000	16 250 000	10	Paint containers, bricks, metals, paints, thinners, PVC
Krompachy, before the regular dumping site next to the road	10	6 500	500	PVC, rubber, metals, paper
Richnava, right bank	21	13 650	0	PVC, rubber, metals, paper

Margecany, the Ružin dam, next to a railway station box	1000	650 000	0	Oil and paint containers, plastics, paper
Veľká Lodina, beyond the village, at the right bank, 2 dumps	15	9750	0	Metal containers, plastics, domestic waste, paper
Družstevná pri Hornáde, next to the railway bridge, both sides of the river	20000	13 000 000	1	Corroded metal waste, glass, plastics, rubber, textile, paints
Družstevná pri Hornáde, next to Chemika plant	5000	3 250 000	400	Domestic waste, barrels, metal containers, plastics, paints, textile, biolog. waste, glass, car batteries
Ťahanovce, at the garden area before the railway tunnel	1500	975 000	6	Corroded metallic waste, paint and oil containers, textile, footwear, polyethylene, glass, PVC, rubber
Košice - Nad Jazerom, Nižná Úvrať, dead branch of Hornád	60	39 000	0	Corroded metallic waste, paint and oil containers, textile, footwear, glass, PVC, rubber car batteries, paper
Opátske	15	9 750	0	Corroded metallic waste, paint containers, glass, PVC, paper

## CONCLUSIONS

The studied dumping sites contributed and continue to contribute to the pollution of the surface water and in some case underground water in the Hornád valley. The illegal waste dumps contribute to heavy element and organic pollution of water and soil. Their quantitative contribution is difficult to assess without doing detailed study of leachate chemistry next to the dumping site. The studied 13 illegal dumping sites are so close to the river that their effect on surface water contamination seems to be evident. Due to the lack of adequate state funding, the water quality monitoring system is very weak and thus the feedback about the changes of quality of environment is inadequate. In any case dumping site remediation would be a very important task to do.

The research results from which the data of this paper were taken were integrated into an ArcView GIS that will be pertracted in another paper.

Local communities (even though they are the chief sources of these wastes) will not be in the position to do the remediation from private or local government resources. The enforcement of such remediation would require a stricter state regulation and monitoring system, funds and a greater environmental awareness of the inhabitants. In greater settlements like Košice it is one of the priorities of environmental policy to remediate the illegal dumping sites. The improvement of waste water treatment of settlements along the river is another priority (see Butkus 1999). Many of the smaller settlements do not have a central sewage system and thus communal waste is ill treated and poses an environmental threat in spite of the rigorous legislative measures.

## REFERENCES :

1. Bencko, V., Cikrt, M., Lener, J., (1995): Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka. GRADA, Národní centrum podpory zdraví, Praha.
2. Butkus S. 1999: The Effect of the Košice Wastewater Treatment Plant on the Hernád and Hornád Rivers, Living Earth Institute, Olympia, Washington, USA, 33pp
3. Husár M. 1995: Geochemicko-geologická mapa. Súbor reg.máp geofaktorov životného prostredia región Hornádska kotlina a vých. časť Slovenského rudohoria. GÚDŠ Bratislava
4. Mazúr, E., Lukniš, M., (1978): Regionálne geomorfologické členenie Slovenskej socialistickej republiky. Geografický časopis, roč. 30, č.2., Veda SAV, Bratislava.
5. Montgomery C. (1992): Environmental Geology, USA. ISBN 0-697-09811-7, 465 pp
6. Stevens, J.T., Hall, L.L., Farmer J.D., DiPasquale, L.C., Chernoff, G., Durham, W.F. 1977.: Environm. Health Perspectives, 19.pp 151-158.
7. Taylor P.J. 1966: 1 Brit. J. industr. Med., 23, s.318-321
8. Timčák et al. 1995: Research results of the RECENT project of OSF, Final Report, TU Košice
9. Timčák G.M., Orlitová E., Dugáček D., Jablonská J. 1996: Monitorovanie kvality vody a príbrežných zón rieky Hornád pomocou jednoduchého GIS, Zbor. Seminára Starám sa o svoju rieku, SOSNA a ETP Košice, pp. 18-2
10. Volko P. (1995): Geochemia riečnych sedimentov in zbor. konf. Geofaktory životného prostredia Košickej kotliny a Slanských vrchov. GÚDŠ, Bratislava.
11. World Bank/WHO/UNEP, 1989: The Safe Disposal of Hazardous Waste: The Special Needs and problems of Developing Countries.

## MINE WATER AND THE ENVIRONMENT ON THE BALKANS

Irem Silajdžić<sup>1</sup>, T. Marjanović<sup>2</sup>, J. Gajinov<sup>3</sup>, B. Mitrov<sup>4</sup>

Centar Za Okolišno Održivi Razvoj - Sarajevo<sup>1</sup>, Društvo Mladih Istraživača Bor<sup>2</sup>, Jugoslovensko Udruženje Za Vodno Pravo - Novi Sad<sup>3</sup>, Ekološko Društvo Zletovica - Probištip, Makedonija<sup>4</sup>

### IZVOD:

Kisele rudničke vode predstavljaju jednu od najozbiljnijih prijetnji vodnom okolišu, ali se na žalost rijetko tako i tretiraju. Praksa u jugoistočnoj Evropi pokazuje da se pažnja uglavnom posvećivala otpadnim vodama koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadnim vodama iz jalovišta. Okolinska dimenzija procjernih tj. drenažnih voda iz rudarskih okana je zanemarljiva u odnosu na sigurnosnu dimenziju koja se ovom aspektu pridaje. Ovaj rad obrađuje problematiku rudničkih voda i njihovog uticaja na okoliš, dajući procjenu trenutnog stanja u BiH, Srbiji i Crnoj Gori i Makedoniji uzimajući u obzir različite aspekte problema uključujući socio-ekonomski, tehnički, pravni i institucionalni.

**Ključne riječi: rudničke vode, uticaj na okoliš, socio-ekonomski aspekt, tehnički aspekt, pravni aspekt, institucionalni aspekt.**

### ABSTRACT:

*Acid mine waters represent one of the most serious threats to water environment. Unfortunately, they are rarely treated as such. The experience from South East Europe shows that the mine waters are considered to be only wastewater generated in technological process of separating mineral ore and wastewater seeping from under the tailings. The environmental aspect of acid mine drainage from mining pits was neglected compared to the attention given to safety aspect. This paper addresses the problem of mine water and its impact on environment, giving the assessment of current state in BiH, Serbia and Montenegro and Macedonia, taking into account different aspects including socio-economic, technical, legal and institutional.*

**Key words: mine waters, environmental impact, socio-economic aspect, technical aspect, legal aspect, institutional aspect.**

### UVOD

Četiri nevladine organizacije, Centar za okolišno održivi razvoj iz Sarajeva, Društvo mladih istraživača iz Bora, Jugoslovensko udruženje za vodno pravo iz Novog Sada i Ekološko društvo Zletovica iz Probištipa, rade zajednički na međunarodnom projektu pod nazivom Uključivanje lokalne zajednice u kontroli zagađenja rudničkim vodama, finansiranom od strane Regionalnog okolišnog centra za centralnu i istočnu Evropu.

Glavni cilj ovog projekta je da pruži informacije o rudničkim vodama i upozna zainteresovane strane (relevantne donosiocice odluka, akademsku javnost i predstavnike lokalne zajednice) sa problemom zagađenja koje nastaje iz aktivnih i napuštenih rudnika te identifikira prioriteta područja za akciju sa ciljem poboljšanja stanja okoliša u regionu. Aktivnosti na ovom projektu se implementiraju paralelno u 3 zemlje BiH, Srbiji i Crnoj Gori i Makedoniji, odnosno, u gradovima Vareš, Bor i Probištip.

U okviru projekta, izvršena je procjena trenutnog stanja vezano za rudničke vode u tri zemlje uzimajući u obzir različite aspekte problema uključujući socio-ekonomski, tehnički, pravni i institucionalni. Ovaj rad predstavlja sažetak saznanja do kojih se je došlo kroz ovu aktivnost.

### RUDNIČKE VODE I NJIHOV UTICAJ NA OKOLIŠ I KVALITET ŽIVOTA/ZDRAVLJA LJUDI

Kada voda otiče površinski ili podzemno i pri tome obstrujava rudno tijelo koje sadrži sulfide, u kontaktu sa zrakom i vodom nastat će sumporna kiselina, odnosno pospješiti će se proces prirodno nastanka kiselih voda. U trenutku dostizanja određenog nivoa kiselosti, prirodno prisutna bakterija pospješuje reakciju, ubrzavajući proces oksidacije i acidifikacije, kao i proces procjeđivanja veće količine metala iz rudnog tijela. Kiselina koja sa sobom nosi metale će se ocjeđivati sve dok je stijena izložena zraku i vodi, te dok se prisutni sulfidi ne procijede. Površinskim oticanjem i podzemnim cirkulisanjem voda, nastala kiselina i rastvoreni teški metali sa lokaliteta rudnika dospijevaju u obližnje potoke, rijeke, jezera i izvorišta podzemne vode.

Ovaj prirodni proces odvijat će se i kada započnu rudarske aktivnosti, i to u većoj mjeri jer je će se iskopom rudničkih okana veća površina sulfidnog rudnog tijela izložiti oksidaciji.



Slika 1: Rijeka Kiselica u Probištiju (Makedonija)



Slika 2: Saška rijeka (lijevo) nizvodno od mjesta ulijevanja procjedne vode iz jalovišta (desno) u Srebrenici (BiH)



Slika 3: Mrtva Borska rijeka zagađena rudničkim vodama i industrijskim otpadnim vodama (desno) i Kriveljska rijeka zagađena sa rudničkim vodama rudnika Veliki Krivelj (lijevo) (Srbija i Crna Gora)

Uticaj koji rudarske aktivnosti imaju na okoliš javlja se u gotovo svim fazama rudarskog ciklusa, od pripreme lokaliteta, preko iskopavanja, odvajanja i prerade rude, do evakuacije voda koja se poduzima sa ciljem omogućavanja rada u rudniku i procjeđivanja i oticanja zagađenih procjednih voda iz jalovišta. Zagađivanje okoliša koje je posljedica rudarskih aktivnosti podrazumijeva zagađivanje kiselim rudničkim vodama, teškim metalima, hemijskim reagensima iz procesa proizvodnje, suspendovanim materijama i procjednim i prelivnim vodama iz jalovišta.

Prestankom rudarskih aktivnosti ne prestaje i problem zagađivanja, naprotiv, on može trajati stoljećima i nakon zatvaranja rudnika. Problem kod napuštenih rudnika dešava se nakon određenog vremena iza prestanka rada i crpljenja vode iz rudnika. Podzemne vode čiji je nivo crpljenjem bivao umjetno snižavan, počinju dostizati svoj prvobitni, originalni nivo. Voda tada plavi rudnike i ističe kroz horizontalna okna u riječne doline i rijeke.

Rudničke vode zagađene teškim metalima ugrožavaju vodne resurse, zemljište, ljude i građevine koji se nalaze na ugroženom području. Glavni problemi izazvani ovom vrstom zagađenja a koji se direktno odnose na kvalitet života/zdravlja i sigurnost su:

- opasnosti po zdravlje povezani sa prisustvom toksičnih metala u vodama;
- opasnosti po zdravlje koji su rezultat neizvršene rehabilitacije rudničkih lokaliteta, a povezani su sa udisanjem i gutanjem prašine nošene vjetrom sa rudničkog lokaliteta koja u sebi sadrži kadmijum, olovo, živu, srebro, itd.;
- estetsko zagađenje vodotoka povezano sa promjenom boje vode uzrokovano unošenjem hidroksidnih soli željeza, aluminijuma ili arsena, te vezano sa tim, uništenje akvatičnog života i onemogućavanje upotrebe takvih vodotoka za vodosnabdjevanje i rekreaciju;
- opasnosti po zdravlje prouzrokovani nesrećama velikih razmjera kao posljedica trenutnog ispuštanja velikih količina otpadnih rudničkih voda;
- opasnosti izazvane korištenjem ovako zagađene vode i tla u poljoprivredne svrhe;
- izazivanje ubrzane korozije opreme, građevina i betonskih konstrukcija.

## RAZMJERA PROBLEMA NA BALKANU

Kisele rudničke vode predstavljaju jednu od najozbiljnijih prijetnji vodnom okolišu, ali se na žalost rijetko tako i tretiraju. Praksa u jugoistočnoj Evropi pokazuje da se pažnja uglavnom posvećivala otpadnim vodama koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadnim vodama iz jalovišta. Okolinska dimenzija procjednih tj. drenažnih voda iz rudarskih okana je zanemarivana u odnosu na sigurnosnu dimenziju koja se ovom aspektu pridaje.

Svjesnost o potencijalnoj kiselosti i toksičnosti ovih voda postoji, ali praksa i literatura pokazuju da se neutralizacija ovih voda uglavnom primjenjivala s aspekta sigurnosti radnika u rudnicima ili upotrebi te vode za daljnje korištenje. Efekti procjednih voda na ekosistem gotovo da nisu razmatrani. Pretpostavlja se da u Evropi postoji 10.000 aktivnih, zatvorenih i napuštenih rudnika iz kojih ističe 5 do 10 milijardi m<sup>3</sup> zagađene rudničke vode u evropske vodotoke.

Balkanski region je veoma bogat mineralnim sirovinama i ima dosta značajnih ležišta. U Bosni i Hercegovini su najznačajnija ležišta uglja, olova i cinka, željeza i boksita, od kojih samo npr. uglja ima preko 110 nalazišta. U Makedoniji, najvažnija su ležišta olova i cinka, nikla, bakra i hroma. Ležišta ne-metalničnih mineralnih sirovina su također jako rasprostranjena, a same sirovine imaju visok procent čistoće. U Srbiji i Crnoj Gori najrasprostranjenija su ležišta bakra, olova, cinka, boksita, zlata, srebra, raznog dekorativnog kamenja, lignita, uglja, nafte i prirodnog gasa.



Kompleksna politička situacija i negativno poslovno okruženje uticali su da se rudarstvo već dugo vremena nalazi u veoma teškoj situaciji. U proteklom periodu proizvodnja je u većini rudnika potpuno zamrla, što je rezultiralo gubitkom tržišta. Trenutno mnogi od njih ne mogu očekivati da budu konkurentni na inostranom tržištu, budući da posjeduju vrlo staru tehnologiju i neadekvatnu infrastrukturu. Pored toga, godine lošeg upravljanja i nedostatak ekološke svijesti za sobom su ostavili značajne ekološke probleme.

Na cijelom području BiH, Makedonije i Srbije i Crne Gore, kao i u ostalim zemljama u regionu, uočeni su brojni problemi koji su nastali kao posljedica zagađivanja rudničkim vodama i rudničkim aktivnostima. Od brojnih aktivnih i napuštenih rudnika prepoznato je više žarišnih tačaka (Slika 4) koje predstavljaju potencijalnu opasnost po okoliš i zdravlje lokalnog stanovništva, te umnogome utiču na sam kvalitet života u tim sredinama.

Nepropisno odložena jalovina ili opasni otpad iz brojnih topionica predstavlja ekološku katastrofu za region. Više je takvih primjera. Deponija u Velesu (Makedonija), na koju je odloženo 850.000 tona otpada koji sadrži teške metale, prouzrokuje zagađenje podzemnih i površinski voda te tla procjeđivanjem teških metala, sumporne kiseline i ostalih zagađivača. Zbog nepropisnog odlaganja pepela iz topionice na deponiji pepela u Obiliću (Srbija i Crna Gora), postoji opasnost od procjeđivanja fenola u obližnju rijeku Sitnicu i podzemne vode. Procjedna voda iz jalovišta u Probištipu (Makedonija), otiče direktno u rijeku Kiselicu, Zletovsku rijeku, Bregalnicu i Vardar, a zagađenje tih rijeka je vidljivo golim okom. Na području Srebreničke rudne oblasti (BiH) evidentan je proces nastanka kisele rudničke vode, čiji efekti imaju negativan uticaj na okoliš, a najuočljiviji su na vodotocima prijemnicima voda iz rudnika, kao i brojnim površinskim pojavama rudničke vode u formi mineralnih vrela.



Slika 4: Žarišne tačke u Bosni i Hercegovini, Srbiji i Crnoj Gori i Makedoniji



Slika 5: Željezovite naslage oko vrela Mali Guber u Srebrenici (BiH)

Sa druge strane, u području rudnika željeza Vareš (BiH) te odlagališta opasnog otpada u krugu topionice u Velesu (Makedonija), kisele rudničke vode dolaze u kontakt sa stijenama koje sadrže sulfidne minerale i teške metale koji se procjeđuju u podzemne i površinske vode te uzrokuju kontaminaciju zemljišta. U Varešu (BiH), analize su pokazale blago povećane vrijednosti željeza, olova, bakra i cinka u gornjim slojevima zemljišta koji bivaju apsorbirani u korijen biljki koje se koriste u pripremi hrane. Analize zemljišta napravljene u regionu flotacionog jalovišta rudnika Lojane (Makedoniji) su pokazale 50 puta veće koncentracije arsena nego što je to dozvoljena količina u Njemačkoj. Korito Borske rijeke u Boru (Srbija i Crna Gora) zacementirano je željezovitim naslagama dok su zemljište i površinski vodotoci degradirani kao posljedica dugogodišnjeg iskopavanja rude. Na osnovu podataka koji su izloženi u makedonskom NEAP-u, količine olova, cinka i kadmijuma u korijenu povrća koje se uzgaja u Velesu su 10-15 puta veće nego dozvoljene. U Trepči (Srbija i Crna Gora) koncentracija rastvorenog olova u zemljištu iznosi 57-720 mg/kg dok je normalna vrijednost, prihvatljiva za biljke, 20 mg/kg. U Probištipu (Makedonija), Boru (Srbija i Crna Gora) i Varešu (BiH), stoka se napasa, a zemljište obrađuje tik uz flotaciona jalovišta i odlagališta jalovine, dok se u Probištipu, stanovništvo snabdijeva vodom iz bunareva koji se nalaze odmah uz teško zagađene rijeke Koritnicu i Kiselicu. U Varešu (BiH), nakon prestanka eksploatacije i ispuštanja izvireće vode, prirodno je formirano jezero na mjestu nekadašnjeg površinskog kopa koje se u ljetnim mjesecima koristi kao kupalište.



Slika 6: Ispaša stoke pokraj odlagališta jalovine i prirodno formiranog jezera u Boru (Srbija i Crna Gora)



Slika 7: Obradivanje zemljišta pokraj flotacijskog jalovišta u Probištipu (Makedonija)

## SOCIO-EKONOMSKI ASPEKT – POLOŽAJ RUDARSTVA DANAS

Istraživanja stanja rudnika u zemljama regiona ukazuju da većina njih nije profitabilna, što može biti povod za njihovo zatvaranje. Glavni razlozi leže u nedostatku finansijskih sredstava, reduciranim mogućnostima plasmana mineralnih sirovina, značajnom višku radne snage za postojeći obim proizvodnje, visokom stepenu amortizovanosti većeg dijela opreme i objekata, te u neopremljenosti i zastarjelosti kapaciteta za održavanje.



Slika 8: Napušteni površinski kop u Boru (Srbija i Crna Gora)



Slika 9: Napušteni površinski kop u Varešu (BiH)

Međutim nejasno je ko će biti odgovoran za brigu o rudničkim vodama i ostalim uticajima na okoliš, te kako se suočiti sa tim problemima u ovako lošoj ekonomskoj situaciji. Znajući da većina rudnika u regionu u sljedećih nekoliko godina neće biti sposobni za poboljšanje svojih ekoloških performansi, biti će potrebna pomoć međunarodne zajednice u izgradnji kapaciteta za zaštitu okoliša. Potrebno je također ukloniti sve postojeće tržišne i političke propuste koji su omogućavali prekomjernu eksploataciju resursa i veliki intenzitet zagađenja.

Neodstatak finansijskih sredstava se ogleda i u činjenici da su ekonomski instrumenti za zaštitu okoliša u zemljama regiona još uvijek u početnoj fazi razvoja. Postojeći ekonomski mehanizmi u oblasti zaštite i poboljšanja stanja okoliša se odnose na razne naknade, takse, osiguranje, premije, dobrovoljne priloge, kredite i ostale ekonomske oblike kojima se podstiče zaštita ili ograničavanje degradacije okoliša. Sredstva od naknade za npr. zaštitu voda trebala bi da se koriste za preduzimanje mjera zaštite voda od zagađivanja i prečišćavanje otpadnih voda, međutim, u praksi to nije slučaj.

## TEHNIČKI ASPEKT – PRAĆENJE KVALITETA POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

Generalno gledajući praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda radi identifikacije uticaja zagađenja od industrijskih aktivnosti je nedovoljno i uglavnom se sastoji od analiza koje ne mogu adekvatno odrediti efekat uticaja rudničkih voda. Praćenje kvaliteta efluenta se zasniva na određivanju tereta zagađenja preko EBS-a (ekvivalentnog broja stanovnika). Ovaj sistem kontrole, koji se fokusira na izvor zagađenja, nije odgovarajući za zagađenja koja nastaju od rudarskih aktivnosti. U svrhu određivanja zagađenja od rudarskih aktivnosti relevantni parametri su analiza prisustva teških metala, kao i radioaktivnost koji nisu obuhvaćeni određivanjem EBS-a.

U BiH, oprema za praćenje kvaliteta površinskih voda je gotovo potpuno uništena u ratnim dejstvima, tako da su trenutne aktivnosti na ispitivanju kvaliteta svedene na minimum. Praćenje kvaliteta podzemnih voda nikada nije ni zaživilo tako da ne postoje jasna saznanja o uticaju rudarskih aktivnosti na vodni okoliš. Kao posljedica svega toga jedini dostupni pokazatelji su kvalitet efluenta i neka ranija ispitivanja površinskih tokova.

U Makedoniji, redovno praćenje kvaliteta voda ne uključuje mjerenje važnih i relevantnih parametara kao što su teški metali. Ipak, prati se kvalitet voda prekograničnih rijeka u okviru regionalne Mreže za praćenje kvaliteta vodotokova u istočnoj Makedoniji od kojih su, sa aspekta rudničkih voda, najvažnija mjerenja na rijekama Topolnica, Zletovska, Kamenica, Toranica i Kriva Reka gdje se vrši analiza teških metala četiri puta godišnje prema preuzetim jugoslavenskim standardima. Apsolutni prioritet je uvođenje praćenja parametara arsena i žive, kao i donošenje makedonskih standarda za kvalitet vode koji će biti u skladu sa evropskim i svjetskim standardima.

U Srbiji i Crnoj Gori, Zakon o vodama nalaže ispitivanje efluenta koji se ispušta kao i njegov uticaj na prijemnik. Hidrometeorološki zavod Srbije ispituje ukupno 59 fizičko-hemijskih i 5 bioloških pokazatelja kvaliteta voda, uključujući i analize na teške metale. U posljednjih 30 godina kvalitet vode u rijekama je značajno opao tako da se kvalitet nekih rijeka, sa prvobitne II klase kvaliteta, degradirao za klasu ili dvije na IV klasu kvaliteta.

## PRAVNI ASPEKT – RUDNIČKE VODE U ZAKONU

Iako su rudarske aktivnosti regulisane zakonom, problem zagađivanja rudničkim vodama nije prepoznat i kao takav nije regulisan. Izvod saznanja vezanih za pravno regulisanje rudničkih voda u BiH, Makedoniji i Jugoslaviji je dat u narednoj tabeli.

Tabela 1: Pravno regulisanje rudnički voda na Balkanu

Zemlja	Značaj problema rudničkih voda	Zakon o rudarstvu?	Da li Zakon o rudarstvu tretira problem rudničkih voda?	Da li je rudnička voda kategorizirana kao otpadna voda?	Postoji li poseban zakon o rudničkim vodama?
Bosna i Hercegovina	+ *	Da	Ne	Ne	Ne
Makedonija	+	Da	Ne	Ne	Ne
Srbija i Crna Gora	+	Da	Ne	Ne	Ne

\*Uočeno je ozbiljno zagađivanje rudničkim vodama

Kada se problem pravnog regulisanja rudničkih voda posmatra na nivou Evrope, moguće je uočiti različitosti u tretiranju ovog problema. Naime, jedino Ujedinjeno Kraljevstvo, Češka Republika i Austrija imaju zakonodavstvo koje eksplicitno tretira problem rudničkih voda. U drugim zemljama je problem rudničkih voda uglavnom obrađen kroz zakone o rudarstvu i vodama (Njemačka, Mađarska, itd.) ili uopšte nije obrađen. Uočeno je da zemlje koje imaju najviše problema sa zagađenjem od rudničkih voda nemaju uređeno zakonodavstvo, dok one sa najmanje problema imaju u potpunosti regulisanu ovu oblast.

Zakonski okvir se uglavnom odnosi na vode koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadne vode iz jalovišta. Okolišna dimenzija voda koje se procjeđuju iz rudarskih okana je zanemarena. Ne postoje zakoni, strategije niti aktivnosti u pogledu okolišnih problema koji nastaju iz napuštenih rudnika. Čak se niti jedina zakonska obaveza u pogledu rekultivacije zemljišta u praksi ne sprovodi.

Rudarstvo se smatra industrijskom djelatnošću koja je u BiH, Srbiji i Crnoj Gori i Makedoniji predmet Procjene uticaja na okoliš.

U procesu izdavanja dozvola, od rudnika se traži dobivanje vodoprivredne saglasnosti ukoliko je utvrđeno da će rudarska aktivnost imati uticaj na vodni režim. Dodatno, vodoprivredna suglasnost se odnosi samo na proces prerade a ne na cjelokupni proces eksploatacije rude.

I dok je BiH donijela novi set okvirnih okolišnih zakona koji je harmoniziran sa zakonima i direktivama EU koje se tiču zaštite okoliša, Makedoniji i Srbiji i Crnoj taj korak tek predstoji. U BiH, iako je zakon donesen, neopravdano je očekivati njegovu skoriju primjenu u pravom smislu, jer je prethodno potrebno donijeti niz provedbenih podzakonskih akata. Ipak, i nakon harmonizacije nacionalnih zakona sa zakonima EU pitanje kontrole zagađenja od rudničkih voda ostati će neadekvatno regulisan jer je to isti slučaj i u zemljama članicama Evropske unije.

## INSTITUCIONALNI ASPEKT – UPRAVLJANJE RUDNIČKIM VODAMA

Analize institucionalnih struktura ukazuju na sektorski pristup kako okolišnim problemima u cjelini tako i problemima vezanim za rudničke vode i druge negativne posljedice koje rudarske aktivnosti imaju na okoliš kao glavnu karakteristiku trenutnog institucionalnog i pravnog sistema. Praktično ne postoji komunikacija između

pojedinih ministarstava tokom regulatornog procesa. Rudarske kompanije su djelomično uključene u određenim fazama ovog procesa, kao što je to u toku izrade nacrtu zakona o rudarstvu i u toku podnošenja zahtjeva za dozvole.

Postojeći pravni sistem i nadležnosti dodijeljene relevantnim institucijama su formirani na način da upravljanje rudničkim vodama praktično ne postoji. Također, ne postoji institucija zadužena za brigu o uticaju na okoliš napuštenih rudnika, niti je to zakonska obaveza rudarskih kompanija.

U situacijama kada je zakonom predviđeno plaćanje naknada po sistemu zagađivač plaća pa čak i propisana rekultivacija, naknade se ne plaćaju, a rekultivacija ne izvršava zbog nepostojanja jakog administrativnog tijela koje bi kontrolisalo zagađivanje. Razbacanost nadležnosti po pitanju vode i okoliša u različitim ministarstvima i sektorima predstavlja dodatni problem u rješavanju pitanja rudnički voda i njihovog uticaja na okoliš.

## ZAKLJUČAK

Analiza stanja upravljanja rudničkim vodama na Balkanu pokazala je nedostatak tehničkih, institucionalnih i zakonodavnih okvira za zaštitu okoliša od rudarskih aktivnosti. Pored teškog socio-ekonomskog položaja rudarstva danas, uočeni su i veliki propusti kako u tehničkom tako i u zakonodavnom i institucionalnom smislu.

Institucije na različitim nivoima ne poduzimaju korake prema izazovu održivog razvoja. Državne strukture svoje planiranje nisu utemeljile na principima održivog razvoja, u skladu s tim ni strategija i praksa poslovanja industrijskih poduzeća nije počivala na održivosti resursa i brizi za okoliš. Praktično, ne postoji integracija ekonomskih, socijalnih i okolišnih ciljeva. Upravljanje prirodnim resursima bi moralo biti sastavni dio sveukupne strategije održivog razvoja. S toga bi glavna zadaća vlasti trebala biti kreiranje planova i politika koje objedinjuju industrijski razvoj i brigu za čovjekovu okolinu.

### LITERATURA:

1. Evropska komisija, 5. Okvirni program, 2002, Okolišno regulisanje rudničkih voda u EU - ERMITE, Pregled za EU i istočnu Evropu
2. Publikacija UNEP-a, 2002, Osiromašeni uranijum u Srbiji i Crnoj Gori – Procjena stanja nakon konflikta u Federalnoj Republici Jugoslaviji (*Depleted Uranium in Serbia and Montenegro: Post-Conflict Assessment in the Federal Republic of Yugoslavia*)
3. Publikacija UNEP-a, 2000, Procjena stanja okoliša nakon konflikta – BJR Makedonija (*Post-Conflict Environmental Assessment – FYR of Macedonia*)
4. Publikacija UNEP-a i UN Centra za naselja, 2001, Osiromašeni uranijum na Kosovu – Procjena stanja okoliša nakon konflikta (*Depleted Uranium in Kosovo: Post-Conflict Environmental Assessment*)

## UTICAJ ODLAGANJA JALOVINE IZ PROCESA PRERADE UGLJA NA ŽIVOTNU SREDINU

### *INFLUENCE AT THE ENVIROMENT OF OVERBUNDEN DEPOSITS FROM COAL PROCESSING*

Mirko Ivković  
EPS JP za PEU - Resavica

#### IZVOD:

Uticao podzemne eksploatacije uglja na životnu sredinu na površini je predmet izučavanja i analiza raznih profesija, tehničkih i ostalih, sa raznih aspekata. U ovom radu daje se pregled tehnologije prerade uglja u separaciji ibarskih rudnika kamenog uglja i odlaganja jalovine iz procesa, pri čemu se posebno obrađuje uticaj formiranog jalovišta na životnu sredinu.

**Ključne reči: ugalj, prerada uglja, odlagališta, životna sredina**

#### ABSTRACT:

*The impact of the underground coal exploitation of the surface living environment is the subject of exploring and analysis various experts, technical and other, and from various aspects. This paper shows run-of-mine coal processing technology at the "Ibarski rudnici" mine as wears overburden stocking, with special consideration of formed deposit influence at the environment.*

**Key words: coal, coal processing, stocking, environment**

#### UVOD

Specifičnost eksploatacije, dobijanja i prerade mineralnih sirovina ogleda se u otkopavanju i preradi velikih masa materijala. Stalnim rastom industrijske prerade mineralnih sirovina i fosilnih goriva (prvenstveno ugljeva) neprekidno se uvećava količina otpada, čije deponovanje, čuvanje i utilizacija predstavlja danas, veoma važan i neodložan ekološki zadatak. Ekološki problemi, izazvani radom postrojenja za pripremu i preradu mineralnih sirovina, uslovljeni su, kako vrstom sirovine koja se tretira, tako i tehnologijom njenog delovanja i obogaćivanja.

Pred stručnjacima koji se bave eksploatacijom uglja stoji najvažniji zadatak: maksimalno ekonomično i sigurno eksploatirati ležišta, uz minimalno ugrožavanje radne i životne sredine. Da bi se ovo realizovalo neophodno je dobro poznavanje štetnosti koje se prouzrokuju eksploatacijom, kako bi se one smanjile na najmanju moguću meru.

### ANALIZA ZAGAĐIVAČA ŽIVOTNE SREDINE KOD EKSPLOATACIJE I PRIMARNE PRERADE UGLJA

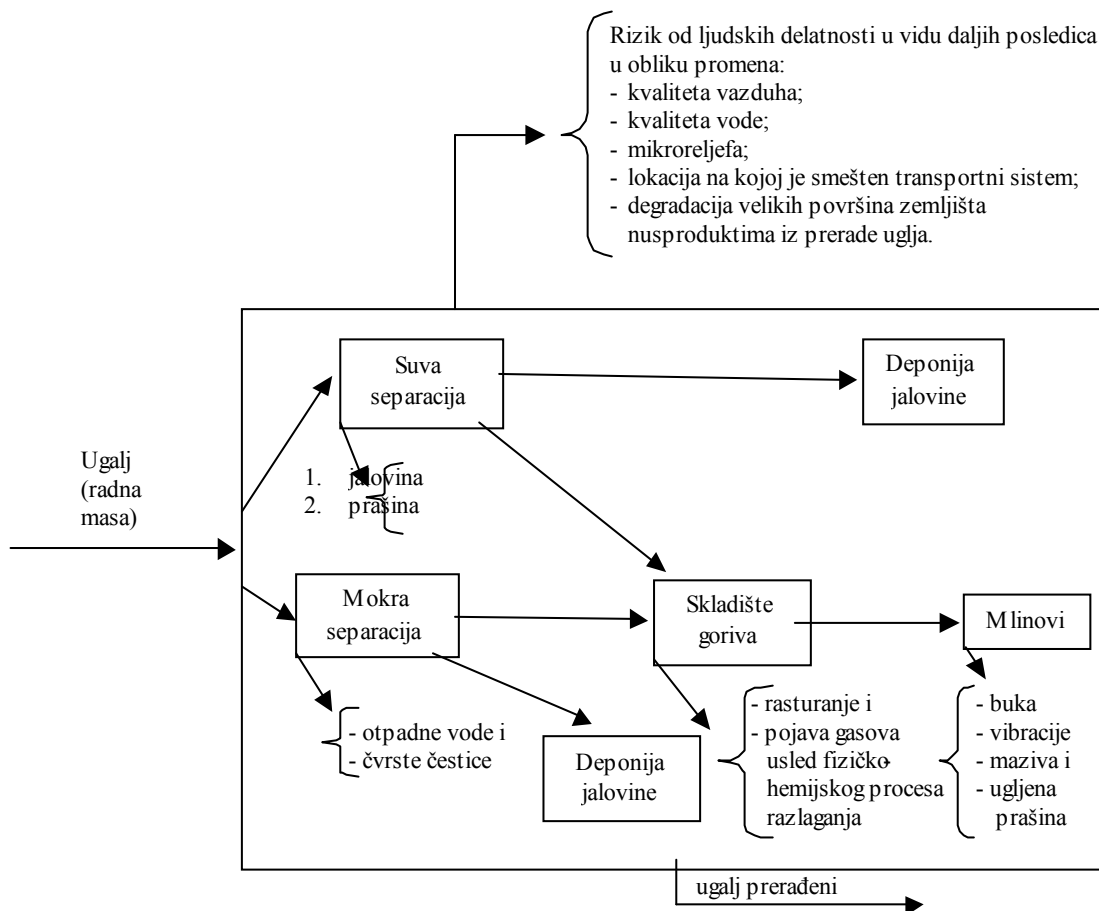
Jedan sistem eksploatacije i primarni sistem pripreme uglja sačinjen je globalno od:

1. rudnika uglja sa podzemnom ili površinskom eksploatacijom;
2. transportnog sistema sa primarnom preradom uglja;
3. kotlovske postrojenja sa pripadajućom tehnologijom, a koja pripada sistemima sagorevanja uglja.

Zajedno za ove sisteme je postojanje:

- emisije zagađujućih materija,
- emisije energije u vidu gubitaka toplote iz sistema i buke,
- posledice ovih delatnosti koji se manifestuju u obliku raznih vidova promena u sredini gde je lociran rudnik i postrojenje za preradu.

Svi rudnici uglja vrše preradu rovnog uglja u komercijalne klase. Ovo se vrši u mokrim i suvim separacijama ili klasirnicama. Prikaz sistemske analize rizika od zagađivanja i promene životne sredine od posledica ljudskih delatnosti na putu dopreme uglja u objekte pripreme od proizvodnog objekta do proizvođača energije prikazana je na slici 1.



Slika 1. Prikaz sistemske analize rizika od zagađivanja i promene životne sredine od posledica ljudskih delatnosti na transportnim sistemima od jame (kopova) do proizvođača energije

## STANJE SISTEMA ZA PRERADU UGLJEVA IZ PODZEMNIH RUDNIKA U SRBIJI

Izrađene objekte na principu mokrih postupaka prerade uglja imaju Ibarski rudnici, Rembas, Bogovina, Štavalj i Vrška Čuka. Suvu preradu, odnosno klasirnice uglja su ručnim odabiranjem jalovine vrše rudnici Soko, Jasenovac, Lubnica i delimično Štavalj.

Produkti ovih objekata su komercijalni ugalj koji se odvozi potrošačima i jalovina koja se deponuje na odlagalištima. Kod ovog procesa odlučujuće sa aspekta zaštite je izbor načina transporta jalovine i njeno deponovanje, na takav način, da se omogući kvalitetna rekultivacija terena. Nužni zahtev u tom sklopu je da odlagališta budu locirana na prostorima koji imaju minimalan uticaj na okolinu. Svaki rudnik ima za svoje potrebe formirana odlagališta, koja manje-više udovoljavaju postavljene zahteve.

U operativnom vođenju procesa formiranja odlagališta rudnici imaju teškoće koje prouzrokuju otpadne vode i mulj koji su takođe produktivni iz prerade, o čemu se posebno vodi računa.

Na osnovu sprovedenih analiza proizilazi da postrojenja za mokru preradu ugljeva u Ibarskim rudnicima, Rembasu i Bogovini relativno kvalitetno funkcionišu, dok su u Vrškoj Čuki i Štavlju u fazi dokazivanja.

Trendovi u oblasti plasmana uglja i zaštite životne sredine iziskuju potrebu da rudnici koji imaju suve klasirnice pridu izgradnji postrojenja za mokru preradu uglja.

## OPIS ČIŠĆENJA UGLJA U IBARSKIM RUDNICIMA KAMENOG UGLJA

Proizvodnja rovnog uglja u ibarskim rudnicima kreće se poslednjih godina 120 - 150.000 tona sa tendencijom pada. Iskorišćenje rovnog uglja u separaciji koja radi na principu pliva - tone u suspenziji magnetita kreće se oko 70%. Osnovna klasa rovnog uglja se čisti u prvom delu dvodelnog koncentratora tipa "dremvoj", koji daje dva proizvoda i to: čiste krupne klase uglja i međuproizvod sa jalovinom.

U drugom delu koncentratora vrši se izdvajanje jalovine i međuproizvod. U daljem procesu drobljenja, prosejavanja i okopavanja dobijaju se različite sitne klase čistog uglja i jalovine, a koji se odvođe u odgovarajuće separacijske bunke. Mulj klase -0,2 + 0,00 mm zajedno sa vodom ide kanalima u sistem bazena - taložnika gde se nakon procesa taloženja dobija fini ugljeni prah.

Jalovina iz procesa čišćenja rovnog uglja se deponuje na formirano odlagalište jalovine pored reke Ibar, zauzimajući površinu od oko 190.000 m<sup>2</sup>. Jalovina se nakon kamionskog dovoza izravna slojevito čime se formiraju projektovane geometrijske figure. Jalovinu čine laporci i laporoviti peščari sa dosta sraslaca koji u sebi sadrži i do 25% sagorljivih materija, gde sumpor zauzima dominativnu ulogu.

Usled oksidacije sulfidnih materija stvara se hemijska reakcija i dolazi do samozapaljenja i potpunog sagorevanja sagorivih materija i jalovina se pretvara u šljaku kaja se nakon odležavanja upotrebljava za izradu građevinskih elemenata na bazi betona.

## UTICAJI PRERADE NA ŽIVOTNU SREDINU

Sagorevanjem deponovane jalovine iz procesa čišćenja rovnog uglja dolazi do zagađivanja spoljne atmosfere. Osnovne materije koje zagađuju spoljnu atmosferu su sumpor - dioksid, čađ, ugljenmonoksid i vodonik - sulfid, a čije se koncentracije redovno mere i retko prelaze dozvoljene vrednosti.

U cilju kontrole veličine radioaktivne kontaminacije vršena su merenja uzoraka, i to: ugalj, deponovana jalovina, sagorena šljaka, voda iz taložnika kao i merenje jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu, na više lokacija na jalovištu. Pojedinačne koncentracije radionuklida kao i odgovarajući indeksi ne prelaze propisne granice radioaktivne kontaminacije. Takođe, izmerene vrednosti jačine apsorbovane doze zračenja u vazduhu nisu prelazile propisane vrednosti. Na životnu sredinu utiču i vode iz separacije, s obzirom na sam proces sistema taložnika iz kojih se preliv vode uliva u reku Ibar. U cilju kontrole vrše se redovna merenja kvaliteta vode, pri čemu se beleže retka prekoračenja štetnih materija.

## ZAKLJUČAK

Iz izloženog vidljivi su višestruki uticaji procesa prerade uglja na životnu sredinu, kao i potreba permanentne kontrole u cilju eliminisanja štetnosti. Sadržaj rada ima za cilj da ukaže na potrebu kvalifikacije i kvantifikacije uticaja i da se na osnovu dovoljnog obima informacija adekvatno reaguje.

## LITERATURA:

1. Ivković, M., 2001. Uticaj podzemne eksploatacije uglja na ugrožavanje životne sredine, Rudarski radovi, Komitet za podzemnu eksploataciju uglja, Resavica.
2. Ljubojev, M., Torbica, S., 2001. Prognoza oštećenja natkopnog masiva izazvanog otkopavanjem rudnog tela "Borska reka", Zbornik radova Rudarstvo i zaštita životne sredine MEP 01, Centar za zaštitu životne sredine RGF Beograd.

## OPTIMALNA REKULTIVACIJA FLOTACIJSKOG JALOVIŠTA "RT-H" POSLE NADVIŠENJA DO MAKSIMALNO MOGUĆE KOTE

### OPTIMAL RECLAMATION OF FLOTATION TAILING "RT-H" AFTER UPGRADING TO MAXIMUM POSSIBLE LEVEL

Ružica Lekovski<sup>1</sup>, M. Miljković<sup>2</sup>, K. Popović<sup>3</sup>

1.Institut za bakar Bor, 2.Tehnički fakultet Bor,3.Rudarska tehnička škola Bor

#### IZVOD:

U cilju zaštite životne sredine od uticaja flotacijskog jalovišta "RT-H" Bor na zagađenje vazduha, vode, zemljišta i biljaka vrši se potpuna rekultivacija (eurekultivacija) flotacijskog jalovišta "RT-H" Bor posle nadvišenja do maksimalne moguće kote

**Ključne reči :** Eurekultivacija, zaštita, životna sredina, flotacijsko jalovište.

#### ABSTRACT:

*In order to protect environment from "RT-H" flotation tailing influence on air, water, soil and plants pollution, the complete reclamation of flotation tailing "RT-H" Bor is caring out after upgrading to maximum possible level.*

**Key words :** complete reclamation, protection, environment, flotation tailing.

#### UVOD

Za održavanje kontinuiteta odlaganja flotacijske jalovine iz flotacije "Bor" u prostor flotacijskog jalovišta "RT-H", vrši se nadvišenje flotacijskih brana I i II i obodnog nasipa do K+378m. Flotacijsko jalovište "RT -H" predstavlja prostor u kome se vrši deponovanje otpadnog materijala (usitnjenog) iz flotacije "Bor" pomešan sa hemijski zagađenom vodom. Prostor flotacijaskog jalovišta "RT-H" služi i za izbistravanje i akumuliranje tehnološke vode potrebne u procesu flotacijske koncentracije. Sa aspekta tehnologije, flotacijsko jalovište predstavlja neophodan objekat, a u pogledu zaštite životne sredine, izvor zagađenja. Brane i obodni nasip flotacijskog jalovišta "RT-H" su hidrotehnički objekti i grade se od cikloniranog peska. Kada su površine brana i obodnog nasipa suve, pod dejstvom jakih vetrova dolazi do eolske erozije sitnog peska (prašine) i njegove distribucije u životnoj sredini. Najefikasnija mera za suzbijanja podizanja peska (prašine) sa brana i obodnog nasipa je trajna rekultivacija završnih površina. Za ostvarenje trajne rekultivacije primenjuje se kategorija potpune (optimalne) rekultivacije, odnosno eurekultivacija sa fazama agrotehničke, tehničke i biološke eurekultivacije.

### DEGRADIRANE POVRŠINE NA KRAJU VEKA EKSPLOATACIJE FLOTACIJSKOG JALOVIŠTA

Degradirane površine stvorene odlaganjem flotacijske jalovine, predstavljaju oblike privredno, bezbedonosno, ekološki i estetski narušenih zemljišta. U tabeli 1. date su projektovane završne površine flotacijskog jalovišta "RT-H" posle nadvišenja do maksimalno moguće kotena kojima treba da se sprovede eurekultivacija.

Tabela 1. Novostvorene degrad. površ. na kraju veka eksploatacije flotacijskog jalovišta "RT-H"

Naziv lokacije	Površine flotacijskog jalovišta RT-H		Ukupno m <sup>2</sup>
	Kose površine m <sup>2</sup>	Ravne površine m <sup>2</sup>	
brana I K+378m	14 380	1 200	15 480
brana II K+378m	27 670	1 600	29 270
obodni nasip K+378m	105 716	15 073	120 789
ukupno	147 766	17873	165539
"Plaže" jalovišta		380 213	380 213
"ogledalo" ili taložno jezero K+375,5		154 610	154 610
S v e g a:	147 766	552 696	700362



## KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Klima na području Bora je kontinentalna sa hladnim i snežnim zimama i toplim i suvim letima. Količina padavine u toku vegetacionog perioda je mala. Srednja godišnja količina padavina iznosi 592mm. Najbogatiji mesec sa padavinama je maj mesec sa srednjom količinom za period 1980=1989. god. 80,4 mm. Juni sa 55,06mm, juli sa 51,29mm, avgust sa 44,08mm, zatim septembar sa 38,72, oktobar sa 38,72 i novembar sa 60,5 mm, mm. Januar je mesec sa najmanjom količinom padavina od 33,5 mm. Prema rezultatima merenja za period od 10 godina vidi se da su količine padavina neravnomerno raspoređene u toku godine. Padavina ima veoma slabo u mesecima kada je vlaga biljkama najpotrebnija i iznose 275,42mm. Prosečna godišnja vrednost vlažnosti vazduha iznosi 72%. Dominantni vetrovi na jalovištu su iz severozapadnog i severoistočnog pravca.

## PROGNOZA DOMETA PRAŠINE

Podizanje prašine putem vetra sa suvih površina je najviše sa brane II i dela obodnog nasipa flotacijskog jalovišta "RT-H" i predstavlja značajan izvor zagađivanja životne sredine u Boru. U zavisnosti od meteoroloških karakteristika, rasprostiranje prašine u životnoj okolini javlja se pri većim brzinama vetra iz severozapadnog pravca. Za prognozu dometa opasne koncentracije prašine korišćena je srednja brzina vetra (2,4m/s ) iz dominantnog severozapadnog pravca. Emisija prašine sa suvih površina brana u pravcu severozapadnog vetra, određena je i na osnovu specifičnog podizanja prašine(0,4). Domet koncentracije prašine iznad MDK sa suvih površina (57200m<sup>2</sup>) brane flotacijskog jalovišta "RT-H" iznosi: X=1 052,63m .

## ZONA SANITARNE ZAŠTITE

Širina zone sanitarne zaštite u pravcu duvanja severozapadnog vetra je X=1 000m. Najvećim delom širina zone sanitarne zaštite zahvata industrijski krug i nenaseljeni deo gradske zone. Rekultivacijom završnih površina flotacijskog jalovišta, otklanja se opasnost od aerozagađenja sa flotacijskog jalovišta "RT-H".

## POTPUNA REKULTIVACIJA - EUREKULTIVACIJA

Rekultivacija degradiranih površina podrazumeva niz kompleksnih radova, usmerenih za uspostavljanje produktivnosti ili ranije vrednosti oštećenog zemljišta kao i poboljšanje uslova životne okoline. Za flotacijsko jalovište "RT-H" primenjuje se eurekultivacija. Eurekultivacija (potpuna) ili optimalni vid rekultivacije sastoji se od tri faze i podrazumeva sprvođenje: agrotehničke, tehničke i biološke eurekultivacije na degradiranim površinama. Agrotehnička faza eurekultivacije na flotacijskom jalovištu "RT-H" podrazumeva naknadno planiranje površina na kruni brana i obodnog nasipa koje su pod dejstvom vode i vetrova promenile svoj projektovani oblik i izradu puteva u nasipu koji se naknadno formiraju od kopovske raskrivke na spoljašnjim kosinama jalovišta. Supstratu (flotacijska jalovina) na branama i obodnom nasipu flotacijskog jalovišta "RT- H" nedostaju glinene čestice i organske materije, koje bi aktivirale rad zemljišne mikroflore i pokrenule pedološke procese stvaranja humusa i pristupačnih elemenata ishrane biljaka. Iz tih razloga se primenjuje faza tehničke eurekultivacije. Tehnička faza eurekultivacije podrazumeva nanošenje humusne zemlje na novostvorenim površinama brana i obodnog nasipa flotacijskog jalovišta "RT-H" u sloju debljine 10cm, koji se meša sa flotacijskom jalovinom (peskom) zbog homogenizacije. Unošenjem organskih materija u flotacijskoj jalovini u vidu humusa ili zemlje, ubrzava se mikrobiološki proces i omogućava se kontinuirani priliv biljnih asimilatativa za razvoj travnog pokrivača i šibljastih vrsta biljaka. Faza tehničke eurekultivacije uključuje utovar, transport i način nasipavanja i planiranja humusnog materijala na površinama unutrašnje i spoljašnje kosine i krunama brana i obodnog nasipa flotacijskog jalovišta "RT-H". Izvođenje tehničke eurekultivacije vrši se za vreme letnjeg (sušnog) perioda: junu, julu, avgustu i septembru sa produženom smenom rada u trajanju od 12 časova ili 10 efektivnih časova. Najekonomičnije je kada se humus može uzeti sa obližnjih površina što nije slučaj kod flotacijskog jalovišta "RT-H", jer se jalovište nalazi u industrijskom krugu i na udaljenosti od 5 km (2km je dužina jalovišta i plus 3 km je gradska zona) nema pozajmišta za humus - zemlju. Pozajmišta se nalaze na udaljenosti 5÷8km. Udaljenost pozajmišta utiče na povećavanje transportnih troškova i troškova tehničke faze eurekultivacije. Biološka faza eurekultivacije podrazumeva stvaranje biološkog pokrivača na degradiranim površinama čiji zadatak je vezivanje supstrata u cilju spečavanja erozije.

## POTREBNA KOLIČINA HUMUSA ZA NASIPAVANJE DEGRADIRANIH POVRŠINA

Potrebna količina humusa za nasipavanje degradiranih površina iznosi:

- Za nasipavanje unutrašnjih kosina brana i obodnog nasipa humusnom zemljom: 1 869,3m<sup>3</sup>
- Za nasipavanje humusne zemlje na spoljašnjim kosinama brana i obodnog nasipa: 2 907,3m<sup>3</sup>
- Za nasipavanje humusne zemlje na ravnim površinama krune brana i obodnog nasipa: 1 787,3 m<sup>3</sup>
- Za ubacivanje humusne zemlje u jame za sadnju sadnica na kruni brana i obodnog nasipa: 375,47m<sup>3</sup>
- Za ubacivanje humusne zemlje u jame za sadnju na ravnim površinama ("plažama") jalovišta: 4 866,72m<sup>3</sup>
- Za ubacivanje humusne zemlje u jame za sadnju u podnožju jalovišta: 93,86m<sup>3</sup>

Ukupno humusa - zemlje za utovar i transport iznosi: 26 054m<sup>3</sup> x 1,5m<sup>3</sup>/t = 39 081t\*

\*-uračunata je i zemlja koja se ubacuje u iskopane jame za sadnice i gubici zemlje pri raznošenju zemlje.

### DINAMIKA IZVOĐENJA EUREKULTIVACIJE

Eurekultivacija na flotacijskom jalovištu "RT-H" se izvodi u tri faze. Najpre se izvodi agrotehnička zatim tehnička i na kraju biološka eurekultivacija. Radovi u I(prvoj) fazi se odvijaju na spoljašnjim kosinama brana i obodnog nasipa od vrha kosine do podnožja jalovišta i unutrašnjoj kosini brana i obodnog nasipa od vrha kosine do početka ravnih površina unutar brana i obodnog nasipa jalovišta. Ravnne površine na kruni brane se takođe nasipavaju. Najpovoljnije vreme izvođenja biološke eurekultivacije u prvoj i drugoj fazi je jesen, a za treću fazu proleće. Radovi izvođenja eurekultivacije vrše se prema dinamici datoj u tabeli 3.

*Tabela 3. Dinamika eurekultivacije po fazama*

faza	godina	Unutrašnje kose površ (m <sup>2</sup> )	Spoljašnje kose površ (m <sup>2</sup> )	Ravne površ (m <sup>2</sup> )	Ukupne površ m <sup>2</sup>
I faza	I	5 160,00	66 566,00	7 440,00	79 166,00
	II	4 440,00	40 250,00	6 850,00	51 540,00
	III	2 510,00	28 743,00	3 580,00	34 833,00
	svega	12 110,00	135 559,00	17 870,00	165 539,00
II faza	I			100 213,00	
	II			109 000,00	
	III			100 000,00	
	IV			71 000,00	
	svega			380 213,00	380 213,00
III faza	I			77 310,00	
	II			77 300,00	
	svega			154 610,00	154 610,00
ukupno				700 362,00	

Biološka eurekultivacija se izvodi prema sledećoj dinamici:

1. Na unutrašnjoj kosini brana (I i II) i obodnog nasipa vrši se setva trava 35gr/m<sup>2</sup> u odnosu: Festuca rubra (80%), Lotus corniculatus (15 %), Trifolium repena (5%).
2. Na spoljašnjoj kosini brane (I i II) i obodnog nasipa, vrši se setva naizmjeničnih pojaseva trave i žbunastog rastinja (Amorfa fruticosa-bagrenac)
3. Na kruni brana (I i II) i obodnog nasipa sade se drvenaste biljke u dva reda sa obe strane puta koji vodi po sredini brane i širine je 4,0m : Ligustrum vulgare (bagrem)
4. Na isušanim ravnim površinama iznad vode – "plažama" flotacijskog jalovišta sade se 2000 sadnica/ha Ligustrum vulgare (bagrem)
5. Posle povlačenja (isušivanja) vode taložnog jezera, ostaju ravnne površine flotacijskog jalovišta koje se rekultiviraju setvom uljane repice ili raži direktno na supstratu uz dodavanje zeolota (apsorbenta) i mineralnih đubriva. Za površine koje nastaju isušivanjem taložnog jezera flotacijskog jalovišta, setva uljarica je najekonomičnija s obzirom da se po podlozi ne može kretati teška mehanizacija, a i pH vrednost podloge posle isušivanja će biti oko 6. Uljarice u ovom slučaju imaju ulogu stvaranja zelene (biljne) mase koja bi ostajala na

zasejanim površinama i procesom raspadanja stvarala bi humus za samobnavljanje . Pre izvođenja eurekultivacije na ravnim površinama “plaža” i taložnog jezera, treba sprovesti geomehanička ispitivanja i odrediti nosivost tla radi bezbednog kretanja ljudi i lakše mehanizacije.

Prema iskustvu stručnjaka koji su učestvovali na rekultivaciji površina na flotacijskom jalovištu “Veliki Krivelj”, za rekultivaciju ovih površina može se koristiti i raž, bela detelina, lisičiji repak, crveni vijuk i žuti zvezdan. Setva uljarica direktno na supstratu ima za cilj smanjenju troškova biološke eurekultivacije. Tlo posle povlačenja vode ima pH vrednost oko 6, jer proces oksidacije sulfida nastupa kasnije kada dolazi do zakiseljavanja podloge, gde je tada pH oko 3. Kod izbora načina biološke faze eurekultivacije i izbora vrsta biljaka pored kvaliteta i stabilnosti podloge, odlučujući uticaj ima i klima. Posle sušnog letnjeg perioda kada se izvodi tehnička faza eurekultivacije, jesen je najpovoljnije vreme za setvu trave i sadnje bagrema na području Bora . Setva uljarica izvršice se u proleće ( jara). Za posticanje nicanja trave i prijema zasađenih sadnica koriste se veštačka kiša (autocisterne). Zimski period obiluje snežnim padavinama i pojasevi trave i zasađenih sadnica su zaštićeni snežnim pokrivačem od mrazeva. Proleće u Boru i okolini zbog snega obično kasni. Travnj pokrivač i biljke na površinama flotacijskog jalovišta “RT-H” usled topljenja snega dobijaju potrebnu vlagu za normalno razvijanje. Letnji period je karakterističan malim količinama atmosferskih padavina, zbog čega treba zasejati i zasađene površine prskati vodom iz autocisterne koje se kreću po putu po kruni brana i obodnog nasipa ili ugraditi cevi koje bi dovodile industrijsku vodu na flotacijsko jalovište “RT-H”.

## UKUPNI TROŠKOVI EUREKULTIVACIJE

Ukupni troškovi za izvođenje eurekultivacije u I(prvoj) fazi iznose: 8 581 486,70 ili 38910,93EUR. Eurekultivacija za I(prvu) fazu po  $m^2$  iznosi: 51, 839667 dinara/  $m^2$  ili 0,8391432EUR/ $m^2$ . Na visinu troškova eurekultivacije u I fazi uticali su troškovi tehničke faze, odnosno transportni troškovi humusa-zemlje. Flotacijsko jalovište “RT-H” je locirano u industrijskom krugu koji se nalazi u gradskoj zoni, pa lokacije za humus su udaljene u proseku i do 8km. II(druga) faza eurekultivacije vrši se posle sušenja površina “plaža” (nataloženi materijala iznad nivoa vode u taložnom jezeru, a nalazi se između brane i taložnog jezera) i njihove stabilizacije kako bi se ljudi bezbedno kretali u cilju izvođenja samo biološke eurekultivacije. Troškovi eurekultivacije u II(drugoj) fazi iznose: 490 863,12dinara ili 7 945,7389EUR. Cena eurekultivacije za II(drugu) fazu po  $m^2$  iznosi: 1,2910214din/  $m^2$  ili 0,0208981EUR/  $m^2$ . III(treća) faza eurekultivacije se izvodi na površinama posle isušivanja taložnog jezera i stabilizacije površina radi sigurnosti kretanja ljudi i motokultivatora. U III(trećoj) fazi se primenjuje samo biološka eurekultivacija- uljana repica. Kao alternativa uljanoj repici radi dobijanja biljne(zelene) mase u cilju stvaranja humusa na površinama taložnog jezera može se koristiti raž. Troškovi eurekultivacije za III (treću) fazu iznose 228 559,50dinara ili 3699,7567EUR. Cena eurekultivacije za III(treću) fazu po  $m^2$  iznosi: 1,478din/ $m^2$  ili 0,0239EUR. Ukupni troškovi eurekultivacije za sve tri faze rekultivacijena flotacijskom jalovištu “RT-H” iznose: 8 581 486,70 +490 863,12+228 559,50=9 300 909,30dinara ili 150 556,42EUR . Po  $m^2$  troškovi su 13,280145dinar ili 0,2149694EUR.

## OČEKIVANI REZULTATI KRAJNJEG CILJA

Očekivana dobit od biološke rekultivacije na flotacijskom jalovištu “RT-H” može se ostvariti od bagema zasađenog na kruni brana i obodnog nasipa i “plažama” u polju jalovišta. Od ostalih rekultiviranih površina na flotacijskom jalovištu, dobit je u smislu zaštite životne sredine jer prestaju uslovi za postojanje sanitarne zaštitne zone. Očekivana dobit (ophodnja) od bagrema (*Ligustrum vulgare*) može se ostvariti posle 40 godina (tablica za III bonitet). Ukupna dobit od drvne mase bagrema sa flotacijskog jalovišta “RT-H” svedena na današnju vrednost iznosi: 908 430dinara/ha ili 14 705,011EUR/ha

## ZAKLJUČAK

Prema istraživanjima obavljenih na flotacijskim jalovištima u RTB-u Bor, najpouzdaniji vid rekultivacije flotacijskog jalovišta RT-H” u cilju zaštite životne sredine je eurekultivacija, koja se zbog stabilizacije podloge vrši dinamički (vremenski) u tri faze.

## LITERATURA:

1. Dopunski rudarski projekat nadvišenja flotacijskog jalovišta “RT-H” pogona flotacije Bor do maksimalno moguće kote-Knjiga VII – projekat Ekologija i zaštita životne sredine, Institut za bakar Bor, 2003.

## MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA U ŽIVOTNOJ SREDINI IZ RUDARSKIH PREDUZEĆA

### *ELIMINATION MEASURES OF MINING INCIDENTS' CONSEQUENCIES IN LIVING ENVIRONMENT*

Miljković Miodrag  
Tehnički Fakultet Bor

#### IZVOD:

Mere za otklanjanje posledica udesa imaju za cilj postudesne situacije, obnavljanje i sanaciju životne sredine, vraćanje u prvobitno stanje kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog nastanka udesa. Rudarska preduzeća izrađuju planove sanacije i izveštaje o udesu na osnovu analize opasnosti od udesa i procene šteta. Preduzeće, opština, okrug i Republika, poželjno je da poseduju ove planove.

**Ključne reči: udes, posledice, otklanjanje, životna sredina**

#### ABSTRACT:

*Measures for elimination of incident consequences have the aim of restoring and sanation of living environment, returning in previous state all post-incident situations and elimination of danger of repeated incident. Mining companies make plans for sanation and reports based on analysis of danger of incident and on evaluation of damage caused by incidents. Company, community, county and Republic have to possess these plans.*

**Key words: incident, consequences, elimination, living environmen**

#### UVOD

Plan sanacije, za poznate i procenjene štete iz rudarskog preduzeća, sadrži: ciljeve i obim sanacije, sredstva koja treba angažovati na sanaciji, kao i redosled njihovog korišćenja i rokove, program postudesnog monitoringa životne sredine i preduzetih mera na sanaciji (biomonitoring, stanje zdravlja ljudi, životinja itd.), troškove sanacije, način obaveštavanja javnosti o proteklom udesu i preduzetim merama na sanaciji.

Preduzeće izrađuje plan sanacije šteta za prvi i drugi nivo udesa i interveniše svojim sredstvima. Za ostale nivoe, (za pomoć stanovništvu) planove izrađuju opštinski i drugi organi ali preduzeće mora snositi troškove sanacije (tržišna privreda ne sme teretiti državu). Planovi se izrađuju po sledećem sadržaju:

- Analiza uzoraka i posledica mogućeg udesa,
- Razvoj i tok udesa i odgovor na udes,
- Procena veličine udesa,
- Analiza trenutnog stanja.

Izveštaj se priprema i izdaje na uvid javnosti tokom udesa i tokom sanacije do potpunog otklanjanja opasnosti od udesa. Njega izrađuju štabovi odbrane u preduzeću i opštini i sa njima upoznaju sve zainteresovane.

Obaveze štabova odbrane od udesa u preduzeću, opštini i republici, za izradu izveštaja i informisanje stanovništva o preduzimanju mera proističu i iz međunarodne konvencije o pravu građana na informisanje o stanju u životnoj sredini, koji će i naša zemlja da ratifikuje.

Zavisno od načina dobijanja mineralnih sirovina rudarska preduzeća mogu imati u svom sastavu površinski kop i pogon za pripremu mineralnih sirovina, ili podzemni kop, jamu, za podzemno dobijanje i pogon za pripremu mineralnih sirovina. Prirodne nepogode (zemljotres, poplava, jak vetar, bombardovanje), kao i kvarovi u rudarskim objektima, mogu izazvati udes u okviru objekta, koji može da izazove štete na faktorima životne sredine (zemljištu, vodama, vazduhu) u području rudnika. Zbog toga treba razmotriti mere za otklanjanje posledica udesa u životnoj sredini.

## MERE ZA OTKLANJANJE POSLEDICA UDESA ŽIVOTNE SREDINE OKO POVRŠINSKIH KOPOVA

Rudarska preduzeća koja vrše dobijanje mineralnih sirovina i kamena površinskim kopovima, moraju računati na udesu koji mogu nastati delovanjem prirodnih nepogoda ili nekih kvarova u procesu. Oni mogu izazvati štete u životnoj sredini na privatnim objektima, zemljištu, vodama, vazduhu, flori i fauni, pa je potrebno da izrađuju godišnje planove (što i čine) za zauzimanje zemljišta, otkup ili dislokaciju objekata i proširenje sanitarne zone zaštite oko kopa u kojoj se, pri udesu u kopu, najčešće pojavljuje ugrožavanje ekoloških faktora (zemljišta, vode i vazduha).

Uporedo sa izradom planova za proširavanje zone degradacije ekoloških faktora u životnoj sredini, rade se planovi za rekultivaciju slobodnog degradiranog zemljišta, odnosno slobodnih površina spoljašnjih i unutrašnjih odlagališta.

Rekultivacija degradiranih površina zemljišta površinskih kopova i odlagališta jalovine je mera za otklanjanje posledica ugrožavanja životne sredine.

Preduzeća koja vrše površinsko otkopavanje ležišta mineralnih sirovina moraju računati na udes, odnosno izazivanje štete u životnoj sredini na privatnim objektima, zemljištu, flori i fauni, pa je potrebno da izrađuju godišnje planove (što i čine) za zauzimanje zemljišta, otkup i dislokaciju objekata i uporedo sa tim rekultivaciju slobodnog degradiranog zemljišta.

Cilj rekultivacije i sanacije šteta na ranije degradiranom zemljištu može biti usmeren i ka povratku i zameni zemljišta, koje se ekspropiruje i otkupljuje za rekultivirano zemljište, kako bi se ono stavilo u upotrebu. Za te potrebe se izdvajaju sredstva, angažuje radna snaga itd.

Vlasnici zemljišta i stanovništvo se blagovremeno obaveštavaju o planovima proširenja eksploatacionog polja kopa.

Opasni objekti na površinskim kopovima koji pod dejstvom prirodnih nepogoda mogu biti havarisani i izazvati ugrožavanje životne sredine su: površinski proizvodni sistem kopa, skladišta eksploziva i goriva, spoljašnja i unutrašnja odlagališta jalovine, raskrivke. Delovanje zemljotresa, jakih kiša, vetrova, miniranja, bombardovanja ili zbog nedostataka u projektovanju, ovi objekti mogu biti oštećeni, a udes u njima se može manifestovati ugrožavanjem ekoloških faktora životne sredine, odnosno udesom u životnoj sredini. Najčešće udesi na kopovima izazvani delovanjem prirodnih opasnosti se manifestuju u obliku klizišta na kosinama etaža i kosinama kopa, ili na odlagalištima jalovine raskrivke. Klizišta ugrožavaju procese rada, rudarsku opremu, puteve i zapošljene, ali ugrožavaju i ekološke faktore životne sredine, okolno neotkupljeno zemljište i objekte na njemu, zatim podzemne i površinske vode, a pri duvanju jakih vetrova preko klizišta dolazi do zagađivanja vazduha prašinom i eolske erozije. Retko se događa da pri ovoj vrsti udesa stradaju i ljudi ali nije nemoguće. Pri udesima u skladištima eksploziva ili maziva i goriva može doći i do stradanja ljudi, zbog pojave požara i eksplozija.

Mere za otklanjanje posledica udesa (zagađivanja) ekoloških faktora životne sredine oko rudnika sa površinskom eksploatacijom su kompleksne i sastoje se od:

a)-Monitoring sistema na površinskim kopovima za otkrivanje predznaka opasnosti (udesu), obaveštenja javnosti o mogućem udesu. Na kopovima mogu biti instalirani sistemi: 1. Za kontrolu seizmičkih potresa pri miniranju, 2. Za kontrolu pojave i kretanja grmljavinskih oblika, 3. Za praćenje klimatske i meteorološke situacije (jačine vetra, pljuskova, snežnih nanosa), 4. Za praćenje naponskog stanja u stenama i horizontalnih pomeranja, 5. Za praćenje rasprostranja aerozagađenja iz kopa, isušivanja okolnog zemljišta i degradacije zemljišta prašinom, klizištima razbacivanjem stena pri miniranju. Isti monitoring sistemi mogu da služe i u toku sanacije šteta od udesa

b)-Primene prethodnih tehnoloških rešenja za suzbijanje ispoljavanja udesa i time otklanjanja štete od udesa u životnoj sredini. Tu mogu biti primenjena razna rešenja zavisno koji ekološki faktor treba štiti: 1. Za zaštitu površinskih i podzemnih voda izgrađuju se ekrani oko kopa, drenažni sistem oko odlagališta itd. 2. Za zaštitu vazduha ugrađuju se na proizvodnoj opremi tehnička sredstva za suzbijanje emisije gasova i prašine, 3. Za suzbijanje oštećenja zemljišta i objekata pri udesu u kopu van projektovanih granica, preduzimaju se mere za stabilizaciju kosina kopa, kosina odlagališta itd.

c)-Primene tehničkih rešenja za otklanjanje posledica udesa u životnoj sredini zavisno od faktora koji je i u kojoj meri je ugrožen (oštećen). 1. Za otklanjanje posledica na ugroženom zemljištu, putevima i objektima usled udesa na kopu ili odlagalištu primenjuje se rekultivacija zemljišta uklanjanjem materijala, ako je moguće, ili se vrši delokacija oštećenih objekata, 2. Pri udesu pri kome su ugrožene površinske i podzemne vode, zavisno od karaktera ugrožavanja vrše se otklanjanja šteta dekontaminacijom hemijskih oštećenja, ili izradom ekrana i brana za otklanjanje šteta usled poremećenja njihovog režima. 3. Pri udesu kojim je ugrožen vazduh u životnoj sredini nastoji se da se suzbiju emisije štetnosti na mestu stvaranja gašenjem požara ili suzbijanjem emisija prašine primenom vodenih zavesa na glavnim pravcima rasprostiranja aerozagađenja.

## MERE ZA OTKLANJANJE POSLEDICA UDESA ŽIVOTNE SREDINE OKO PPS-a

Rudarska preduzeća koja se bave podzemnom eksploatacijom mineralnih sirovina takođe izrađuju planove sanacije šteta usled mogućih udesa u proizvodnom sistemu (PPS-u) kojima mogu biti ugroženi i ekološki faktori životne sredine (zemljište, voda, vazduh) van njegovih granica. To je karakteristično samo za neke rudnike u kojima se vrši otkopavanje plitkih ležišta, metodama sa zarušavanjem krovine. Pri otkopavanju strmih ležišta ovim metodama mogu biti ugroženi ekološki faktori životne sredine daleko od granica odobrenog (nekad i otkupljenog) eksploatacionog polja. Udesi na faktorima životne sredine (zemljištu, površinskim i podzemnim vodama) mogu nastajati pri normalnom odvijanju tehnološkog procesa i usled udesa u rudniku, koji može biti izazvan miniranjem, zarušavanjem velikog obima ili delovanjem prirodne stihije (zemljotresa, poplavama itd.). Posledice udesa u PPS-u usled zarušavanja krovine se ogledaju u obliku šteta na zemljištu, objektima u životnoj sredini, podzemnim i površinskim vodama.

Rudnici sa podzemnom eksploatacijom ležišta mineralnih sirovina u planovima sanacije štete koje nanose faktorima životne sredine, predviđaju mere za otklanjanje posledica po faktorima životne okoline koje nastaju pri normalnom odvijanju procesa dobijanja i usled eventualnih udesa. Plan za otklanjanje posledica ugrožavanja ekoloških faktora životne sredine pri normalnom odvijanju otkopavanja ležišta primenom metoda otkopavanja sa zarušavanjem krovine obuhvata definisanje površine eksploatacionog polja u kome će se eksploatacija ležišta odraziti na zemljinu površnu, podzemne i površinske vode. Granice eksploatacionog polja se određuju u zavisnosti od horizontalne površine ležišta, njegove dubine i graničnih uglova sleganja krovine. Pošto će zemljište u okviru eksploatacionog polja biti ugroženo i objekti na njemu, radnik vrši otkop zemljišta i objekata i iseljavanje stanovništva. Značajne objekte infrastrukture (puteve, železničke pruge, dalekovode i objekte koje vlasnici ne žele da prodaju) preseljava na novu lokaciju van granice uticaja rudarskih radova. Znatno je šire delovanje sleganja krovine ležišta na podzemne i površinske vode jer njihovo ugrožavanje zavisi od hidrogeološke situacije u ležištu. Zato se za očuvanje režima podzemnih i nadzemnih voda oko eksploatacionog polja PPS-a vrši devijacija reka i potoka, a potom za njihovu zaštitu izgrađuju ekrani, brane i nasipi.

Znatne površine zemljišta oko rudnika sa podzemnom eksploatacijom zauzima odlagalište jalovine. Jalovina se dobija iz prostorija otvaranja i razrade ležišta. Ova odlagališta se smeštaju u blizini prostorija otvaranja i u uvalama reka i potoka. Sa ovih odlagališta u slučaju udesa mogu da potiču ugrožavanja zemljišta, voda i vazduha u široj okolini.

Udesi u objektima PPS-a i njihovih odlagališta jalovine mogu da izazovu prirodne nepogode (zemljotresi, potresi pri miniranju, poplave, vetrovi) i greške prilikom njihovog projektovanja i izrade. Pri nastajanju ovih udesa može doći do ugrožavanja ekoloških faktora u životnoj sredini i van eksploatacionog polja rudnika. Pri ispoljavanju ovih nepogoda može doći do katastrofalnih rušenja zaostalih otkopanih šupljina u krovini ležišta i formiranja proloma na zemljinoj površini sa svim posledicama po ekološke faktore životne sredine u eksploatacionom polju i van njega. Sanacija proloma se vrši njegovim zatrpavanjem ili ravnanjem i ograđivanjem. Udes može da pretrpi i odlagalište jalovine tako da se na njemu mogu formirati klizišta koja zatrpavaju puteve, obližnje objekte i neotkupljeno zemljište. Još veće štete mogu nastati ako pri klizanju odlagališta dođe do zatrpavanja reka i potoka ili ako njihove nožice budu zahvaćene poplavnim talasom. Poplavna voda može razneti jalovinu i ugroziti plodno zemljište u dolini reke ili potoka na na velikom rastojanju od rudnika. Klizanje odlagališta može da izazove pregrađivanje potoka i formiranje jezera.

Sleganje glinovitih stena u eksploatacionom polju dovodi do zarušavanja i stvaranja bara i jezera u koritu sleganja. Voda iz ulegnuća može ugrožavati podzemne prostorije ali ona ugrožava i zemljište u okviru ulegnuća i remeti nivo podzemnih voda oko ulegnuća.

Da bi se otklonile posledice udesa životne sredine oko PPS-a pri njihovom ispoljavanju u bilo kom obliku potrebno je preduzeti mere za otklanjanje. Mogućnosti nastajanja udesa prilikom delovanja prirodnih stihija i kvarova u PPS-u procenjuje se još u fazi projektovanja tehnologije otkopavanja ležišta. Ali i pored preduzetih mera treba posedovati plan otklanjanja posledica udesa u životnoj sredini. U planu za otklanjanje posledica udesa određuje se: 1. Instalisanje monitoring sistema za praćenje nastajanja udesa i otklanjanje posledica, 2. Primeni predhodnih tehničkih rešenja za suzbijanje posledica ispoljavanja udesa, i 3. Primena tehničkih procesa za otklanjanje posledica udesa koji se odnose na rekultivaciju degradiranih površina, dekontaminaciju i zaštitu voda. Zagađenje nastalo usled udesa u PPS-u je malo, pa se ne odražava značajno na životnu sredinu.

## MERE ZA OTKLANJANJE POSLEDICA UDESA ŽIVOTNE SREDINE IZ OBJEKATA PMS

Pored rudarskih pogona za dobijanje mineralnih sirovina podzemnim ili površinskim načinom izgrađuje se i postrojenje za pripremu i oplemenjivanje mineralnih sirovina za dalju preradu. Izgradnja ovih postrojenja pored rudnika je opravdana jer se na dalju preradu, ili za potrošnju odvozi koncentrat, ili očišćena i pripremljena mineralna sirovina oslobođena od suviše jalovine. Tako se smanjuju transportni troškovi za odvijanje procesa pripreme i oplemenjivanje mineralne sirovine. Često se mineralna sirovina usitnjava, u procesu obogaćivanja se primenjuju razna otrovna hemijska sredstva. Procesi obogaćivanja mogu biti zasnovani na mokrom ili suvom postupku. Izdvojena jalovina se mora negde odlagati, pa se pored postrojenja PMS podižu odlagališta jalovine koja u sebi sadrže smravljeni materijal sa zaostalim hemijskim materijama iz procesa obogaćivanja.

Udes izazvan u postrojenju za PMS bez obzira na uzrok je opasan za proizvodni proces i životnu sredinu naročito ako hemijske materije, otpadna jalovina, koncentracije dospeju na zemljište, u površinske i podzemne vode i vazduh. Rudnički pogon za PMS na osnovu proizvodnog plana, analize mogućih udesa faktora životne sredine iz svojih objekata i procene (prognoze) šteta koje mogu na njima nastati, izgrađuje plan sanacije šteta. On se izrađuje prema datom sadržaju za svaki mogući nivo udesa (nivoi-krug preduzeća, teritorija opštine, regiona i republike).

Hemijski udes u životnoj sredini može poticati od izlivanja hemijskih materija iz rezervoara u vodotoke, kanalizacione mreže (mada ova postrojenja moraju imati posebnu kanalizacionu mrežu) ili na okolno zemljište, zatim od klizanja, rušenja, erozije ili abrazije brane odlagališta jalovine, kao i od prašine usled erozije erozije brana jalovišta vetrom. Ove opasnosti su stalno prisutne, a oštećivanje, odnosno nanošenje štete životnoj sredini, se događa permanentno, pa je potrebno planirati mere za suzbijanje opasnosti od udesa na mestu mogućeg nastanka. Zbog toga se u okviru pogona PMS projektuju uređaji i zaštita na njima sa visokom pouzdanošću rada, odnosno bez kvara. Sprečavanjem nastajanja udesa otklanjaju se i posledice koje bi udes izazvao na ekološke faktore životne sredine.

Udesi na uređajima i objektima PMS mogu biti izazvani ne samo zbog kvarova već i usled delovanja prirodnih stihija (zemljotresa, poplava, jakih vetrova bombardovanja). Tako izazvani udesi mogu ugroziti zemljište, vode i vazduh hemijskim materijama, prljavim vodama i vazduh hemijskim materijama, prljavim vodama i prašinom. Udesi u okviru proizvodnih procesa PMS-a su lokalnog karaktera i mere za otklanjanje posledica udesa se uglavnom završavaju na prvom nivou u krugu preduzeća. Znatno veći domet imaju udesi sa izlivanjem hemijski štetnih materija u potoke i reke. Pri tom udesu ugrožava se zemljište na obalama potoka i reka od rudnika pa do kraja sliva potoka i sliva reke, zatim flora i fauna priobalja, a u udesu mogu stradati i ljudi. Mere za otklanjanje posledica ovakvih udesa u životnoj sredini se planiraju na osnovu modeliranja procesa nastajanja udesa i njegovog toka, kao i na osnovu prozoziranih i procenjenih šteta. Mere za otklanjanje posledica udesa na branama odlagališta PMS se planiraju na nivou preduzeća, opštine i republike. Obe se sastoje u: 1. Postavljanju monitoring sistema za praćenje stanja na odlagalištu i toka udesa, 2. Planiranju predhodnih tehničkih rešenja za suzbijanje ispoljavanja udesa i 3. Planiranju tehničkih rešenja za otklanjanje posledica.

Otklanjanje posledica udesa na zemljištu na obalama reka je vrlo složeno i do danas nije sasvim rešeno. Zemljište se vraća u prvobitno stanje tehničkom i biološkom rekultivacijom. Kod manjih nanosa na blagim obalama može se vršiti skidanje sloja nanosa i odlaganjem na mestima koja neće biti zahvaćeni poplavnim talasom. Sasvim tanki nanosi se mogu zaoravati. Debeli nanosi koje obale reke pretvaraju u pustinje uspešno se mogu rekultivisati nanošenjem sloja zemlje debljine 20-30 cm preko nanosa i zasejavanjem travama ili zasađivanjem žbunastog drveća. Zasade treba i održavati, jer novi polavni talasi mogu ponovo oštetiti rekultivisano zemljište.

### LITERATURA:

1. Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađenja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (S.G. RS br. 60-94)
2. Grupa autora sigurnost i tehnička zaštita u rudarstvu, Univerzal, Tuzla 1987. god.)
3. M. Miljković, Primena teorije verovatnoće za analizu sigurnosti u rudnicima, Zbornik radova, Oktobarsko savetovanje rudara i metalurga, 1995. god.
4. Grupa autora, Ochrana truda "Nedra", Moskva, 1986. god.
5. Grupa autora, Sigurnost i tehnička zaštita u rudniku, univerzal Tuzla 1987. god.
6. S. Elazar, Matematička statistika, Zavod za izdavanje udžbenika Sarajevo 1968. god.
7. J. Perić, Operaciona istraživanja I naučna knjiga Beograd 1989. god.
8. M. Miljković, Primena teorije verovatnoće za ocenu nastajanja ekoloških katastrofa, Zbornik radova, Naša ekološka istina Kladovo 1996. god.
9. M. Miljković, Verovatnoća aktiviranja minskih polja na površinskim kopovima ekologija br. 1, 1999 (posebno izdanje) Beograd.
10. Nikolić, Osnovi geologije (opšta geologija) naučna knjiga Beograd 1984. god.
11. Zdravković, B. Popović, B. Konstantinov, Seizmički rizik pri projektovanju vodovoda i kanalizacije, Zboirnik radova, Rizik tehnoloških sistema i životna sredina, Rizik 1997., Niš 1997. god.

## MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORA NA UDES U RUDARSTVU

### *PREVENTIVE MEASURES, READINESS AND ANSWER TO THE MINING INCIDENT*

Miljković Miodrag  
Tehnički fakultet Bor

#### IZVOD:

Da bi se upravljalo rizikom od udesa u rudarskim pogonima vrši se priprema za otklanjanje mogućnosti nastanka udesa kako bi rizik od opasnih aktivnosti i opasnih materija na području rudnika bio prihvatljiv. Upravljanje rizikom od udesa odvija se kroz faze prevencije, pripravnosti i odgovora na udes koji se detaljno razrađuju za svaku vrstu rudarske aktivnosti.

**Ključne reči: prevencija, pripravnost, odgovor na udes**

#### *ABSTRACT:*

*To manage with mining incidents risks, preparation for elimination of risks possibilities is done, to make the risk of dangerous activities and dangerous materials in the mine area acceptable. Managing with incident risk has three phases: prevention, preparation and answer to the incident, worked out in details for any kind of mining activity.*

**Key words: prevention, readiness, answer to the incident**

#### UVOD

Prevencija je skup mera i postupaka koji se preduzimaju na mestu udesa (u rudarskom objektu) opštini odnosno Republici, a imaju za cilj sprečavanje i smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica. Mere i postupci prevencije određuju se na osnovu podataka dobijenih procenom opasnosti i to tako da je verovatnoća njihove efikasnosti adekvatna verovatnoći nastanka udesa.

Mere i postupci prevencije sastoje se u:

1. Adekvatnom prostornom analiziranju i zoniranju naselja (određivanje zona ugrožavanja i udaljenosti objekata naselja ili izgradnje novih rudarskih objekata od naselja).
  2. Izradi analize opasnosti od udesa (detaljne analize uticaja rudarskih objekata na životnu sredinu) i davanja mišljenja i saglasnosti odgovarajućih ministarstava na njih.
  3. Primeni onih tehnologija koje manje zagađuju životnu sredinu i obezbeđuju veći stepen sigurnosti rada, i onih tehnologija koje smanjuju potrebe transporta opasnih materija.
  4. Blagovremenom otklanjanju svih uočenih tehničko-tehnoloških nedostataka.
  5. Održavanju radno tehnološke discipline na potrebnom nivou.
  6. Urednom održavanju prohodnosti svih puteva i prolaza unutar opasnih instalacija.
  7. Primeni tehničkih sredstava i opreme za detekciju i zaštitu
  8. Kontrolu i nadzoru monitoringa i sistema bezbednosti.
  9. Informisanje i uključivanje javnosti u odlučivanje u svim pitanjima značajnim za bezbednost stanovništva. Pripravnost je stanje koje se postiže primenom svih subjekata, opreme i tehnike radi najadekvatnijeg odgovora na udes uz najmanje moguće posledice, a obezbeđuje se donošenjem planova zaštite.
- Plan zaštite od udesa sadrži (slično kao plan odbrane i spasavanja od opasnosti u rudniku):
1. Organizuju službe zaštite i službe spasavanja sa štabom spasavanja, on sadrži sve podatke o zaduženim i odgovornim licima koje treba obavestiti u slučaju udesa
  2. Procenu rizika od opasnih aktivnosti (lokalitet, količine, karakteristike opasnih materija i sistema zaštite).
  3. Procenu rizika u okolini koja sadrži podatke o karakteristikama opasnosti i osetljivosti objekta.
  4. Postupke u slučaju udesa (otkrivanje, obaveštavanje, dojavljivanje).
  5. Opremu i sredstva odgovor na udes (oprema za spasavanje ljudi, suzbijanje opasnosti itd.)
  6. Detaljno razrađen plan vežbe i procene znanja zaposlenih i građana.



Odgovor na udes započinje onog trenutka kada se dobije prava informacija o udesu. Ona sadrži podatke o mestu i vremenu udesa, vrsti opasnih materija koje su prisutne, proceni toka udesa (pravci), proceni rizika po okolinu i druge značajne podatke za odgovor na udes.

Odgovor na udes na opasnim instalacijama odvija se u skladu sa planom zaštite na mestu udesa i u skladu sa trenutnom situacijom na terenu. Odgovor na udes prvog nivoa (nivoa opasnih instalacija) i drugog nivoa (nivoa intalacionog kompleksa) realizuje se u preduzeću.

U koliko se proceni da usled nastalog udesa mogu nastupiti štetne posledice po širu okolinu, aktivira se plan zaštite opštine odnosno grada i republike. Subjekti odgovora na udes na osnovu usklađenih planova zaštite su:

1. Službe organa unutrašnjih poslova (transportne službe, vatrogasne službe, centri za obaveštavanje, specijalizovane tehničke ekipe, analitičke i toksikološke laboratorije.
2. Hidrometeorološki zavodi i meteorološke stanice.
3. Ekipe hitne medicinske pomoći, zavoda za zaštitu zdravlja, instituti i zavodi za medicinu rada.
4. Organi službe jedinice, ekipe Vojske Jugoslavije na osnovu uspostavljene saradnje.
5. Štabovi i jedinice civilne zaštite na osnovu usklađenih planova.

Mere prevencije i bezbednosti prevoza opasnih materija preduzimaju se u skladu sa propisima o prevozu opasnih materija. U prevozu opasnih materija donosi se plan zaštite i sprovodi odgovor na udes shodno odredbama koje su date u Pravilniku o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa.

### **MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORA NA UDES PRI POVRŠINSKOM OTKOPAVANJU LEŽIŠTA**

Za površinske kopove koji se projektuju kao i za one koji su u radu, pored izrade detaljne analize uticaja kopova na životnu sredinu u kojoj se vrši procena i određuju mere prevencije potrebno je posebno obraditi mere prevencije, pripravnosti i odgovora na udes koji bi bio izazvan elementarnim nepogodama (zemljotresi, ratna dejstva, havarija, greška ljudi) na objektima koji sadrže opasne materije (skladišta goriva i maziva, rezervoari, deponije, kosine kopa i mašine u proizvodnom procesu).

- Mere prevencije obuhvataju
  - Izbor onih tehnologija i tehnika koje manje zagađuju životnu sredinu i obezbeđuju veći stepen zaštite
  - Izradu internih uputstava za rad i održavanje uređaja na osnovu zakona o rudarstvu i propisa o tehničkim normativima i zaštiti na radu pri površinskoj eksploataciji čvrstih mineralnih sirovina i važećih domaćih i međunarodnih standarda.
  - Primenu tehničkih sredstava i opreme za detekciju pojave opasnosti aerozagađenja, pa i atmosfersko delovanje za otklanjanje opasnosti (davač pritiska otklanjanja i automatskog gušenja požara, dilatatora za merenje pomeranja kosina kopa ili odlagališta jalovine i drugo zavisno od indicirane moguće opasnosti).
  - Kontrolu i nadzor monitoringa u sistemu bezbednosti posebno za rasprostranjenje hemijskih štetnosti (prašine i gasova u životnu okolinu, opasnih potresa buke itd.)
  - Blagovremeno otklanjanje svih uočenih tehničko-tehnoloških nedostataka i uredno održavanje mašina i uređaja i zaštitnih sredstava, svih puteva i prolaza do i pored opasnih intalacija kao i radno tehnološke discipline
  - Određivanje zona ugroženosti sredine (I, II, III) adekvatno prostorno planiranje izgradnje novih objekata, naselja i dinamike otkopavanja
  - Blagovremeno informisanje i uključivanje javnosti u odlučivanju o svim pitanjima značajnim za bezbednost stanovništva.
- Mere pripravnosti za udes koji se može očekivati na površinskom kopu i opremi analiziraju se za svaki objekat uređaj ili tehnološku fazu rada. One obuhvataju:
  - Procenu rizika od izvora opasnosti udesa za svaki uređaj i objekat posebno
  - Određivanje opreme, uređaja i sredstava za odgovor na udes (izbor načina iniciranja eksploziva da nebi došlo do udesa od u dara groma, izradu jama pored rezervoara sa opasnim tečnostima za prihvatanje izlivenih tečnih otrovnih materija, izbor adekvatnih sigurnosnih uslova nagiba kosina kopa itd.)
  - Pripremu pisanih upustava o postupcima u slučaju udesa za svako postrojenje posebno kao i obavezama svakog učesnika u odgovoru na udes
  - Šema rukovanja i koordinacije među licima koja učestvuju u odgovoru na udes.
  - Način pribavljanja potrebnih tehničkih, meteoroloških i drugih podataka i njihovo korišćenje za određivanje pravca delovanja udesa.
  - Izbor načina i opreme za blagovremeno otkrivanje, pripreme u udesu i alarmiranje ugroženih radnika i stanovništva
  - Formiranje štaba odbrane i spasavanje za površinski kop kao i ostale rudarske objekte
- Plan odgovora na udes proističe iz procene vrste udesa na kopu i njegovog obima kao i obima, posledica koje on može da izazove u životnoj sredini. Pod pretpostavkom da je se već realizovalo. On se izrađuje u obliku tabele čija je šema data u Pravilniku o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine.

Za prvi nivo udesa, šema odgovara na udes se zatvara na nivou preduzeća. Štab odbrane i spašavanja procenjuje nivo udesa i sopstvenu spremnost da odgovori na udes, preko centra za obaveštenje obaveštava koordinatora plana opštine i dežurne u mesnim zajednicama. Sopstvenim sredstvima eliminiše posledice udesa.

Za drugi nivo udesa, šema odgovara se završava na nivou opštine.

Za treći nivo udesa, šema odgovora završava se na nivou okruga ali obaveštenje o udesu se upućuje i centru za obaveštavanje republike. U odgovoru na udes učestvuje preduzeće, opštinski štab odbrane i regionalni štab odbrane, pa i Republički štab civilne zaštite i stručne ustanove

Za četvrti nivo udesa, šema odgovora se završava na nivou Republike.

Za peti nivo udesa, šema odgovara se završava do međunarodnog nivoa.

Pri površinskoj eksploataciji ležišta mineralnih sirovina mogu se pojaviti udesi lokalnog karaktera koji se dešavaju do nivoa opštine i samo izuzetno do nivoa regiona.

## **MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORA NA UDES PRI PODZEMNOM OTKOPAVANJU**

Za podzemne proizvodne sisteme koji se projektuju i za one koji su u radu, obavezna je izrada odgovarajuće tehničke dokumentacije koja obuhvata: dugoročni program eksploatacije mineralnih sirovina, godišnje planove izvođenja radova i rudarske projekte. Uz zahteve za izdavanje odobrenja za izvođenje rudarskih radova po glavnom i dopunskom projektu ministarstvu rudarstva dostavlja se:

1. Rudarski projekat u tri primerka sa potvrdom preduzeća koje je izvršilo tehničku kontrolu da je projekat urađen u skladu sa propisanim uslovima, izveštajem o izvršenoj tehničkoj kontroli, saglašnošću na projekat, potvrdom organa koji je izdao akt o uslovima za uređenje prostora, da je rudarski projekat urađen u skladu sa tim aktom (Opštinski ili Republički)
2. Potvrda o overenim bilansnim rezervama, izdata u skladu sa propisima o geološkim istraživanjima.
3. Dokaz o pravu svojine ili korišćenju, odnosno službenosti na zemljištu koje je određeno za eksploataciju mineralnih sirovina za površine obuhvaćene projektom
4. Saglasnost organa nadležnog za poslove zaštite životne sredine o usklađenosti projekta sa uslovima za zaštitu i unapređenje životne sredine
5. Dokaz o plaćenju naknadi za promenu namene korišćenja poljoprivrednog zemljišta
6. Projekat o rekultivaciji zemljišta urađen u skladu sa propisima
7. Vodoprivredna saglasnost na projekte
8. Dokaz o plaćenju naknadi za isečenu šumu.

U rudnicima sa podzemnom eksploatacijom ležišta mineralnih sirovina često se događaju udesi sa ljudskim žrtvama ali se oni ne odražavaju na životnu sredinu s obzirom da se događaju ispod zemlje. O rudarskim nesrećama postoji obimna literatura. Međutim, postoje i rudarski objekti koji služe PPS-u a nalaze se na površini zemlje. Udes u njima može ugroziti ekološke faktore životne sredine, floru i faunu, pa i ljude. To su sledeći opasni objekti: nadzemna skladišta eksplozivna, maziva i goriva, depoi uglja, jalovišta, depoi građe za podgrađivanje. Zarušavanja u PPS-u mogu biti uzrok ugrožavanja životne sredine kako je to već opisano u okviru procene uticaja PPS-a na životnu sredinu.

Mere i postupci prevencije zaštite životne sredine su identični merama prevencije kao i kod rudnika sa površinskom eksploatacijom, s tim da se oni posebno obrađuju u planu odbrane i spašavanja PPS-a od udesa i u planu zaštite životne sredine od udesa u objektima na površini. Izgradnja opasnih rudarskih objekata na zemljinoj površini vrši se prema odgovarajućim rudarskim tehničkim projektima u kojima se pored idejnih i statičkih rešenja objekta za držanje odgovarajućih količina opasnih materija određuju i posebne mere zaštite, ugrađuju uređaji za rano otkrivanje, dojavljivanje, alarmiranje pa i automatsko otklanjanje opasnosti od udesa. Verovatnoća opasnosti od udesa u objektu zavisi od kategorije opasnosti objekta i efikasnosti sistema za likvidaciju opasnosti. Ona treba da se istražuje na isti način kao za opasnosti koje se javljaju u podzemnom proizvodnom sistemu.

Mere pripravnosti za slučaj nastanka udesa u objektima PPS-a koji se nalaze na površini planiraju se izradom planova odbrane i spasavanja objekta na površini sličnim planovima odbrane i spasavanja PPS-a. U njemu se vrši procena rizika, određuju mere preventivne zaštite, lica koja su odgovorna za njegovo sprovođenje, kao i postupci službi i načini primene i opreme kojom će se odgovoriti na udes. Za sprovođenje plana prevencije i spasavanja objekta od udesa na zemljinoj površini zadužuje se štab odbrane i spasavanje radnika. Služba spasavanja rudnika i službe bezbednosti i vatrogasna služba rudnika za delovanje na površini. Prema zakonu o rudarstvu svaki rudarski radnik je dužan da formira ove službe, ili da koristi odgovarajuće jedinice MUP-a prema dogovoru (ugovoru) između radnika i vlasnika preduzeća.

Odgovor na udes u rudarskim objektima na površini zemlje započinje od trenutka pojave znakova da može doći do udesa pa sve dok se širenje udesa ne spreči i ovlada udesom. S obzirom na moguće posledice udesa u rudniku ili njegovoj površini odmah po pojavi udesa štab odbrane i spasavanja alarmira MUP, štab odbrane i civilne zaštite opštine i republike, posebno ministarstvo rudarstva i zaštite životne sredine.

## MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORA NA UDES U PMS

Postrojenja za pripremu mineralnih sirovina, zavisno od primenjenog postupka, često koriste razna hemijska sredstva. Proizvodi pripreme mineralnih sirovina (koncentrat minerala ili rastvora, otpadna jalovina i voda itd.) predstavljaju opasne hemijske materije koje pri udesu u procenu mogu ugroziti ekološke faktore životne okoline i izazvati ekološku katastrofu. Nakon analize opasnosti od mogućeg udesa identifikacije opasnih materija za aktivnosti i lokacije objekata, analize mogućih posledica i procena rizika, pristupa se određivanju mera prevencije, pripravnosti i odgovora na udes. Svi opisi i programi mera donose se za svaki objekat, uređaj ili proces za konkretne uslove rada.

Mere i postupci prevencije od udesa objekata PMS počinju se sprovoditi još u fazi projektovanja objekta i odnose se na izbor tehnologije i tehničke pripreme, dimenzionisanje objekta, izvor lokacije objekata (ispod zemljine površine i bezbednom rastojanju od rudarskih radova, određivanje uslova bezbednosti (otpornost objekta na zemljotres, poplavni talas, vetar, ratna dejstva itd.). Određuju se uslovi za obezbeđenje bezbednosti ekoloških faktora životne okoline (zemljišta, površinskih i podzemnih voda, vazduha, flore i faune) od produkata koji potiču iz objekata i s obzirom na osnovni dominantni pravac vetra, tako da polutanti ne ugrožavaju naselje.

Za izabranu lokaciju objekta i tehnologiju izrađuje se detaljna analiza uticaja postrojenja i drugih objekata (skladišta hemijskih reagenata, odlagališta jalovine, otpadnih voda, transporta koncentrata i td.) na životnu sredinu.

Na osnovu procenjene opasnosti objekta i opasnosti od udesa kao i na osnovu važećih propisa o tehničkim normativima i zaštiti na radu projektuju se objekti i uređaji, bira oprema za otkrivanje opasnosti, alarmiranje i zaštitu, odnosno odgovarajući monitoring sistem i određuju mere za održavanje sistema.

Mere pripravnosti za očekivani udes analiziraju se za svako odeljenje i za svaki uređaj posebno. One se odvijaju po sledećem redosledu:

1. Vršiti se procena rizika od udesa na svakom uređaju u odeljenju PMS
2. Biraju se sredstva za odgovor na udes (projektuju se rezervoari ili jame za prihvatanje isucurelih hemikalija ili se primenjuju sudovi sa dvostrukim zidovima. Izrađuju se posebni taložnici i akumulacije, brane itd., za prihvatanje materijala koji bi se izručio prilikom udesa u životnu okolinu.
3. Pripremaju se posebna pisana uputstva o postupcima u slučaju udesa za svako postrojenje posebno, kao i o obavezama svakog učesnika u odgovoru na udes,
4. Bira se oprema za otkrivanje alarmiranje i sprečavanje udesa,
5. Formira se štab opreme i spasavanja preduzeća PMS od udesa.

Preduzeća ili pogoni za pripremu mineralnih sirovina nisu praktikovala da rade plan odbrane i spasavanja, kao i formiranje štaba odbrane i spasavanja životne sredine. S obzirom na potrebu da se spreče eventualni udesi i ekološke katastrofe potrebno je i za postrojenje PMS izraditi planove preventivne zaštite, planove odbrane i spasavanja, formirati ekipe za spasavanje i štab odbrane i spasavanja. Posebni opasni objekti po životnu sredinu, pored pogona PMS-a, su odlagališta flotacijske jalovine koji treba da budu pod stalnim nadzorom stručnih službi.

## ZAKLJUČAK

Planovi odgovora na udes proističu iz procene nivoa udesa iz pojedinih objekata pripreme. U postrojenju za pripremu mineralnih sirovina nivo udesa se zadržava u okviru prvog i drugog nivoa. Međutim transport koncentrata ili jalovine bez obzira na način, kao i odlaganje jalovine može izazvati udes do petog nivoa. Zbog toga pri pojavi udesa, štab odbrane i spasavanje postrojenja za PMS mora obavestiti opštinski, okružni i republički štab civilne zaštite i ostvariti saradnju za odgovor na udes sa stručnim i specijalnim preduzećima (Institut, Hidrometeorološki zavodi, preduzeća za dekontaminaciju zemljišta i voda i drugi).

## LITERATURA:

1. Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađenja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (S.G. RS br. 60-94)
2. Grupa autora, Sigurnost i tehnička zaštita u rudarstvu, Univerzal, Tuzla 1987. god.)
3. M. Miljković, Primena teorije verovatnoće za analizu sigurnosti u rudnicima, Zbornik radova, Oktobarsko savetovanje rudara i metalurga, 1995. god.

## OBEŠTEĆENJE VLASNIKA OŠTEĆENIH OBJEKATA OD UTICAJA RUDARSKIH RADOVA

### *REFUNDATION FOR PROPRIETOR OF DAMAGED OBJECTS FROM THE INFLUENCE ON UNDERGROUND OF MINE WORKINGS*

Nenad Vušović  
Tehnički fakultet u Boru

#### IZVOD:

Pod uticajem podzemnih rudarskih radova narušava se prirodna ravnoteža potkopanog stenskog masiva, usled čega na površini terena nastaju promene reljefa i oštećenja na objektima. To zahteva sistematska merenja kojima se prostorno i vremenski prati prostiranje procesa pomeranja i približavanje pojedinim objektima, a kada se objekti nadju u zoni uticaja rudarskih radova, prati se njihovo ponašanje i oštećenja na njima, koja pri tome nastaju. Pored problema geometrijsko-konstruktivne stabilnosti objekata, nastaju i problemi imovinsko-pravnih odnosa. O svakom objektu posebno, mora se voditi odgovarajuća dokumentacija u vidu elaborata. Elaborat treba da sadrži sve podatke o objektu i intervencijama na njemu, počev od nultog stanja, pre početka otkopavanja, do završne sanacije na kraju. Ovi podaci treba da u svakom trenutku pruže materijalnu podlogu za blagovremenu intervenciju ili pravično obeštećenje vlasnika. Pre početka otkopavanja potrebno je utvrditi postupak obeštećenja građana koji bi se rešavao sporazumno u okviru rudnika. Oštećeni građanin bi podnosio zahtev za obeštećenje pravnoj službi rudnika. Pravna služba zahteva stručno mišljenje službe rudarskih merenja, u smislu da li je objekat u zoni uticaja rudarskih radova i kakve su deformacije konstatovane merenjem na objektu. Ako su konstatovane štetne deformacije, građevinska služba rudnika konstatuje stepen oštećenja, a šteta se sporazumno, preko pravne službe u vidu pravične nadoknade, priznaje vlasniku.

**Cljučne reči: rudarska merenja, uticaj rudarskih radova, oštećenje objekata, obeštećenje vlasnika**

#### ABSTRACT:

*Under the influence of mine workings the natural states of equilibrium are disturbing and as a consequence of that appears changes on the relief and damage's on the objects. That demand systematic measurements in space and time of rocess of moving and nearing to the articular objects, and when the mentioned objects get in the zone of underground of mine workings, following the behavior and damage's watch appears on it. Beside the problems of geometrical and constructive stability to the objects, appears also the problems of property and lawful relationship. Any objects particular must have adequate elaborae documentation. This document ought to contain all relevant facts about the object and intervention on it, from the initial state before the any mine working, till the final repair on the end. These facts ought to give the material support in any moment for interventions in time or the fair refundation for proprietor. Before the beginning of exploitation it for mining company is necessary to establish procedure of refundation of the civilian's that would be solved with the agreement of both sides. Demaged side would hold out the request for refundation to the surveying mining which has to request professional opinion of the Office surveying mining, whether or not object is in the zone of underground of the mine workings, and what kind of deformations are observed with measurements on objective the damage's are Observed, civil engineering service. Of mine company Observe the degree of damage, and the surveying mining gives the fair refundation to the side that endure the damage.*

**Key words: surveying mining, influence of mine workings, damaged objects, refundation for proprietor**

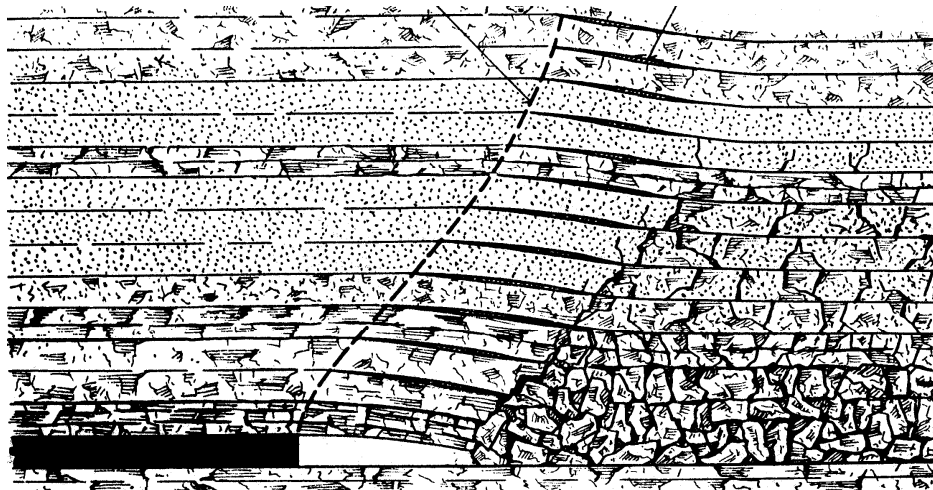
#### UVOD

Problematika pomeranja potkopanog terena i zaštita prirodnih i tehničkih objekata iznad rudarskih radova neizbežan je pratilac eksploatacije mineralnih sirovina. U zavisnosti od prirodno-geoloških i rudarsko-tehnoloških uslova eksploatacije, posledice pomeranja potkopanog terena su potencijalna opasnost za rad u jami i objekte na površini terena. Otkopavanjem se narušava prirodna ravnoteža otkopanog krovinskog masiva, a ponovnim uravnotežavanjem na površini terena nastaju promene reljefa i oštećenja na objektima. Zbog ugrožavanja geometrijsko-konstruktivne stabilnosti objekata na površini terena dolazi i do problema imovinsko-pravnih odnosa i obeštećenja vlasnika oštećenih objekata. To zahteva sistematska merenja na površini terena kojima se prostorno i vremenski prati prostiranje procesa pomeranja i približavanje pojedinim objektima, a kada se objekat nadje u zoni uticaja rudarskih radova, prati se ponašanje objekta i oštećenja na njemu koja pri tome nastaju. Ova merenja služe za

izradu elaborata za svaki objekat koji je zahvaćen procesom pomeranja, posebno, kao i da u sporu koji pri tome može nastati između vlasnika objekta i rudnika, u svakom momentu pruži materijalnu podlogu za blagovremenu intervenciju na objektu ili pravično obeštećenje vlasnika objekta.

## PROGNOZNI PRORAČUN I KONTROLA PROGNOZNIH VREDNOSTI DEFORMACIJA

Pri izradi projekta otkopavanja, kao njegov sastavni deo, radi se prognozni proračun uticaja otkopavanja na površinu terena i deformacije objekata u zoni uticaja rudarskih radova, na osnovu koga se izdaje dozvola za otkopavanje. Usvajaju se pretpostavke o geometrijskim karakteristikama sloja i tehnološkim parametrima otkopne metode, i na osnovu njih prognoziraju maksimalne vrednosti deformacija koje će se javiti na površini terena (slika 1).



Slika 1. Opšta slika pomeranja potkopanog terena

Obaveza rudnika je da se na površini terena, u zoni uticaja rudarskih radova, od početka otkopavanja, kontinuirano vrše sistematska merenja i preko njih prate sve promene u toku otkopavanja. Osnovni cilj ovih merenja je da se u toku otkopavanja, prostorno i vremenski prati proces pomeranja potkopanog terena. Na osnovu tih deformacija, prognoziraju se i deformacije na građevinskim i tehničkim objektima na površini terena, u zoni uticaja otkopavanja.

Merenja se obavljaju na mrežama za opažanje, koje čine profilne linije postavljene po pravcu i pružanju sloja u zoni uticaja rudarskih radova. Rezultati ovih merenja omogućuju korekciju osnovnih podataka u prognoznom proračunu. Upoređenjem ostvarenih i prognoznih vrednosti parametara procesa pomeranja, ocenjuje se periodično potencijalna opasnost za objekte na površini terena.

## POSTUPAK OBEŠTEĆENJA VLASNIKA OŠTEĆENOG OBJEKTA

Otkopavanje ležišta ispod objekata i naseljenih mesta podrazumeva otkup degradiranog zemljišta i pravično obeštećenje vlasnika oštećenih objekata od strane rudnika. Ako je prognoznim proračunom utvrđeno da se usled otkopavanja ležišta doći do opasnog oštećenja objekata u zoni uticaja rudarskih radova, vrši se, shodno napredovanju otkopavanja otkup zemljišta zajedno sa objektima ili preseljenje značajnih objekata van zone uticaja rudarskih radova. Kada se ne očekuju oštećenja koja će ugroziti funkcionalnost objekta, onda se pristupa praćenju pomeranja i deformacije objekata u okviru zone uticaja rudarskih radova u cilju pravičnog i blagovremenog obeštećenja vlasnika objekata.

Merenja na objektima sastoje se iz ugradnje repera na objektima i njihovom periodičnom opažanju od trenutka kada je objekat zahvaćen procesom pomeranja. Od trenutka kada se objekat nadje u zoni uticaja rudarskih radova, pored problema geometrijsko-konstruktivne stabilnosti objekta, nastaju i problemi imovinsko-pravnih odnosa i obeštećenja vlasnika. O svakom objektu mora se voditi odgovarajuća dokumentacija u vidu elaborata. Elaborat treba da sadrži sve podatke o objektu i intervencijama na njemu, počev od nultog stanja pre početka otkopavanja, do završne sanacije na kraju.

Elaborat treba da sadrži sledeće informacije:

1. Stanje objekta pre početka procesa oštećenja na njemu: plan, skica osnove, sprata, vertikalnih preseka (slika 2) fotografije fasada, opis temelja, zidova međuspratnih konstrukcija, tavanice i krova, kao i vizuelnih zapažanja o stanju pojedinih detalja na zgradi.

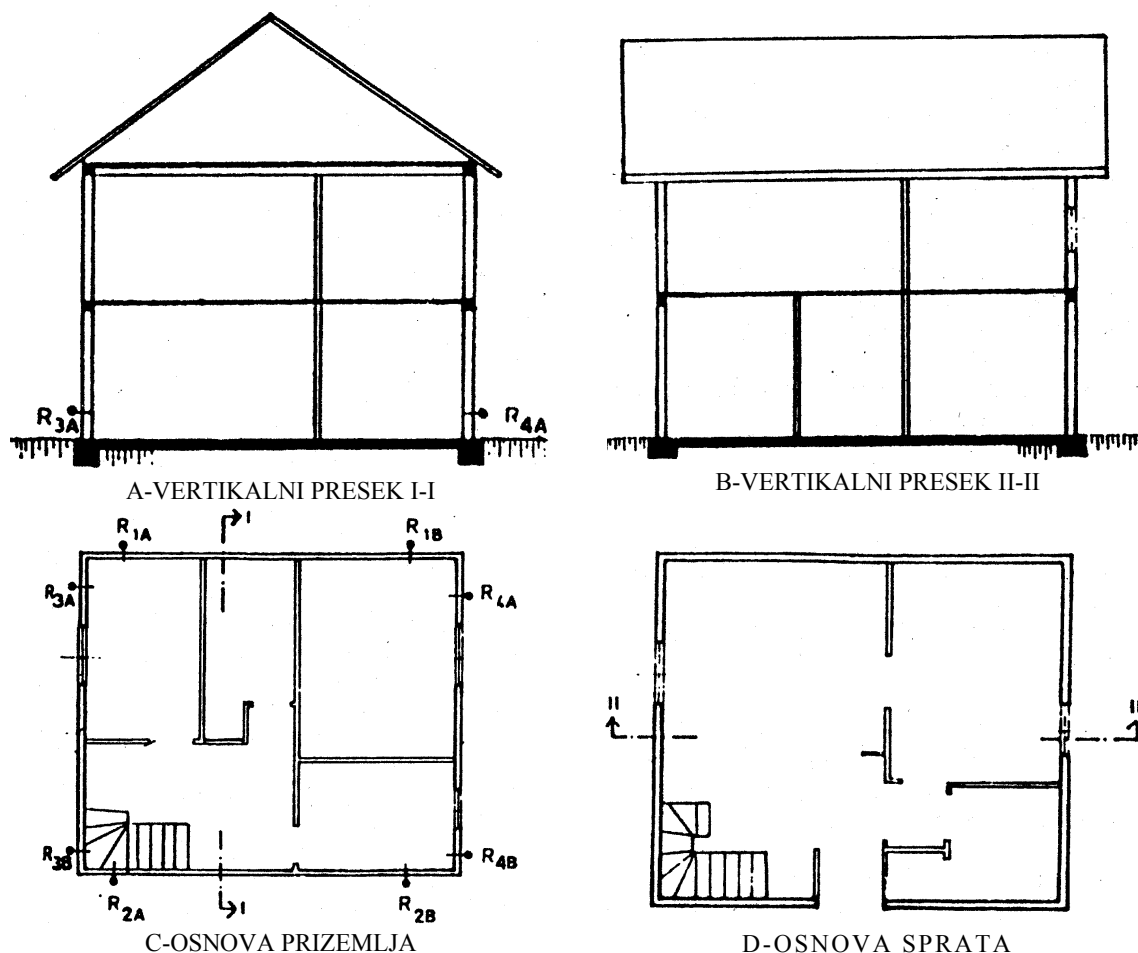
- Promene na objektu u toku procesa. Ove promene odnose se na uleganje repera i promene dužina između njih, počev od nultog, pre nego što je proces zahvatio objekat, preko periodičnih merenja u toku procesa, do nekog momenta u kome se razmatra stanje objekta.

U posebnim tabelama prate se parametri: uleganje (U), pomeranje (P), nagib (N), dilatacije (D) i poluprečnik krivine (R). Potrebno je i detaljno opisivati pojave na zidovima, pregradama, tavanicama, podu, vratima i prozorima. Posebno treba ukazati na pojavu pukotina sa njihovom klasifikacijom po širini. Poželjno je da se pojave većih-karakterističnih oštećenja na objektima registruju i fotografisanjem, što bi bio sastavni deo zapisnika nekog periodičnog merenja

- Tekuće sanacije. Pod tekućim sanacijama podrazumevamo preventivne zahteve na pojedinim objektima, koji se vrše u cilju održavanja, dok ne prodje faza intenzivnih oštećenja. Vrše se i redovne opravke, pri čemu objekat ne gubi funkcionalnost: saniranje pukotina, manje reparature vrata i prozora, malterisanje i slični radovi.
- Konačne promene na objektu po završetku procesa pomeranja. Vršiti se ocena stanja objekta iz uporedjenja konačnih opažanja geometrijskih konstruktivnih parametara sa nultim stanjem. Ovo stanje mora biti dokumentovano i obradjeno kao nulto merenje.
  - Završna sanacija odnosi se na popravke po završetku otkopavanja i smirivanja procesa. Neohodni su predmet i predračun, koji će poslužiti za obeštećenje vlasnika objekata u slučaju da te opravke vlasnik vrši u sopstvenoj režiji. Ukoliko to radi rudnik, završni dokument je zapisnik o izvedenim radovima, sa fotografijama saniranog objekta.

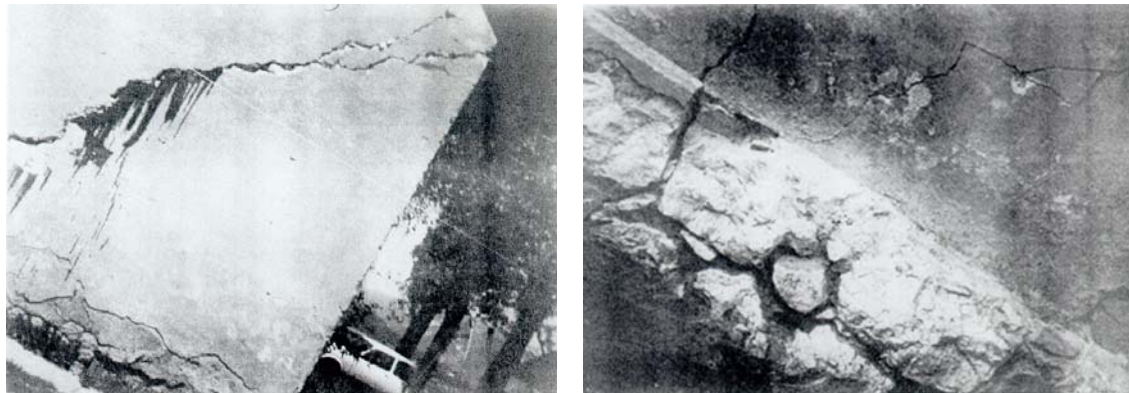
Ovako izradjen elaborat, za svaki objekat posebno, treba da posluži za dobijanje jasne slike o objektu zahvaćenom procesom pomeranja i eventualnim oštećenjima, kao i da u sporu, koji pri tome može nastati između vlasnika i rudnika, u svakom trenutku pruži materijalnu odlogu za blagovremenu intervenciju, ili pravično obeštećenje vlasnika.

## DOSIJE ZGRADE BR. 11



Slika 2. Raspored repera za opažanje deformacija na pojedinim delovima zgrade

Obeštećenje vlasnika oštećenih objekata od strane rudnika, vršilo bi se sporazumno na osnovu podnetih zahteva pravnoj službi rudnika, ili odlukom suda ako su zahtevi podneti u vidu sudskih tužbi.



Slike 3 i 4. Pojave pukotina na pojedinim delovima zgrade

## ZAKLJUČAK

Dosadašnje iskustvo na rešavanju problema obeštećenja vlasnika oštećenih objekata od uticaja rudarskih radova ukazuje na činjenicu da je ovaj problem rešavan parcijalno i nesistematski bez jasno definisanog postupka u sporu koji može nastati između vlasnika oštećenog objekta i rudnika. Neophodno je utvrditi postupak obeštećenja vlasnika oštećenih objekata na način prikazan u ovom radu, koji bi se rešavao sporazumno u okviru rudnika.

U tom smislu, obaveza rudnika je da se na površini terena, u zoni uticaja rudarskih radova od početka radova na otkopavanju, kontinuirano vrše sistematska merenja kojima se prostorno i vremenski prati proces pomeranja i približavanje pojedinim objektima, a kada se oni nadju u zoni uticaja rudarskih radova prati se ponašanje objekata i oštećenja koja nastaju na njemu.

Cilj ovih merenja je da se na osnovu njih u svakom momentu pruži materijalna podloga za blagovremenu intervenciju na objektima ili pravično obeštećenje vlasnika objekta.

## LITERATURA:

1. Patarić M, Stojanović A., Pomeranje potkopanog terena i zaštita objekata od rudarskih radova, RGF Beograd, 1994, str. 126
2. Kuznecov M.A., Akimov A. G., Sdviženie gornyh porod na rudnyh mestoroždenijah, Nedra Moskva, 1971.
3. Imenitov V. R., Abramov V. F., Popov V. V., Lokalizacija pustot pri podzemnoi dobyče rudy, Nedra, Moskva, 1983.
4. Vušović N., Miljković M, Milić V., Pantović R., Meračka opažanja pomeranja potkopanog terena i oštećenja objekata od uticaja podzemnih rudarskih radova, Rudarski radovi br. 2/2002, Institut za bakar, Bor 2002.

## UTICAJ pH POLAZNOG RASTVORA NA LUŽENJE HALKOPIRITNE RUDE U KOLONAMA

### *INFLUENCE OF PH ON CHALCOPYRITE ORE LEACHING BY SULPHURIC ACID IN COLUMNS*

Grozdana Bogdanović, M. Antonijević, S. Šerbula, S. Milić  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor  
P.Fah 50,19210 Bor

#### IZVOD:

U radu su prikazani rezultati ispitivanja luženja halkopiritne rude Rudnog tela "Borska reka" u kolonama, rastvorima sumporne kiseline. Ispitivan je uticaj pH polaznog rastvora na sadržaj Cu, Fe, Al i Si u izlaznim rastvorima. Prikazani su i rezultati elektrohemijskih ispitivanja dobijenih lužnih rastvora. U istraživanjima je meren potencijal otvorenog kola i i snimane su ciklični voltamogrami potenciodinamičkom metodom.

**Ključne reči : luženje, halkopirit, kolone, elektrohemijska merenja**

#### ABSTRACT:

*Behavior of minerals during acid treatment of copper ore was presented. Influence of acid concentration on concentration of Cu, Fe, Al and Si in obtained solutions was investigated. Open circuit potential is measured and anodic polarization is performed in the solutions.*

**Key words: leaching, chalcopyrite, columns, electrochemical measurement**

#### UVOD

Klasičan postupak dobijanja bakra iz ruda praćen je stvaranjem velikih količina vanbilansnih sirovina ( jalovine, raskrivke, oksidne partije i dr.). Dalji tretman ovakvih sirovina i dobijanje bakra iz njih je moguće procesom luženja prisutnih minerala i naknadnom ekstrakcijom bakra iz lužnih rastvora.

Luženje vanbilansnih sirovina vrši se na gomilama, odlagalištima, i "in situ". Luženju se podvrgavaju kako oksidne, odnosno karbonatne, tako i sulfidne rude bakra, pri čemu se najčešće koristi kiselinsko (1,2) i mikrobiološko luženje (3). Najrasprostranjeniji sulfidni mineral, koji se sreće u ovakvim sirovinama, je pirit, a od minerala bakra se najčešće javljaju halkopirit, halkozin, kovelin, bornit i dr. U rudama bakra zastupljeni su i silikatni, alumosilikatni i karbonatni minerali.

Kao agens za luženje najčešće se koristi sumporna kiselina. U zavisnosti od koncentracije tog agensa i prisustva oksidanasa ( najčešće kiseonika i gvožđe (III) jona) rastvaraće se minerali bakra, ako su dostupni rastvoru, ali će rastvaranju biti izloženi i drugi minerali prisutni u rudi. Pored toga i elektrohemijske interakcije između sulfidnih minerala mogu igrati važnu ulogu u rastvaranju minerala. Razlike u potencijalima otvorenog kola između pirita i drugih sulfida u rudi mogu da prouzrokuju galvanske interakcije što može dovesti do povećanja brzine oksidacije tih minerala. Usled toga će u dobijenim rastvorima biti prisutni, osim bakra, i razni katjoni i anjoni drugih minerala. Koncentracije tih jonskih vrsta mogu biti daleko veće od koncentracije bakra. To može dovoditi do zagađenja životne sredine (zemljišta i voda) a ujedno i do gubitka vrednih metala.

U ovom radu je ispitivana oksidacija halkopiritne rude rudnog tela " Borska Reka" u rastvorima sumporne kiseline. Ipitivan je uticaj početne pH vrednosti sumporne kiseline (  $pH_0 = 2$ ,  $pH_0 = 1.3$ ,  $pH_0 = 1.0$ ,  $pH_0 = 0.7$  i  $pH_0 = 0.5$  ) na brzinu luženja Cu, Fe, Al i Si iz halkopiritne rude pri atmosferskim uslovima. Ispitivanja su vršena u kolonama perkolacijom rastvora kroz sloj rude. Pored toga, u lužnim rastvorima je meren potencijal otvorenog kola i snimani su ciklični voltamogrami potenciodinamičkom metodom.

#### EKSPERIMENTALNI DEO

##### Materijal

Uzorak za laboratorijska istraživanja je uzet iz hodnika podzemnih istražnih radova na K155 (XVII horizont) rudnog tela Borska reka. Standardnim postupkom skraćivanja uzorak je sveden na klasu - 20 mm, a odatle su drobljenjem i prosejavanjem izdvajani uzorci za pojedina ispitivanja. U ovom radu je korišćena frakcija -5+0 mm.

Hemijski sastav uzorka rude prikazan je tabeli 1.



Tabela 1. -Hemijski sastav uzoraka

Element/ Jedinjenje	Sadržaj, %
Cu	0,58
Cu <sub>ox</sub>	0,010
Fe	3,92
CaO	6,3
MgO	1,69
SiO <sub>2</sub>	53,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,97
S	5,57

Mineraloškom analizom uzoraka utvrđeno je da su rudi bakra zastupljeni sledeći minerali: pirit, halkopirit, halkopirotin, pirotin, molibdenit, samorodno zlato, elektrum, sfalerit, galenit, magnetit, hematit, limonit, kolusit, rutil, leukoksen, kvarc. Najzastupljeniji sulfidni mineral je pirit, a od minerala bakra dominira halkopirit, dok se halkozin, kovelin i bornit javljaju u tragovima. Jalovina u ispitivanom uzorku je kvarceno - karbonatna - silikatna.

### Procedura

Rastvaranje svih uzoraka vršeno je rastvorima sumporne kiseline u kolonama od PVC materijala prečnika 110 mm i visine 1000 mm. U svaku kolonu je sipano po 8 kg rude određene klase krupnoće. Iznad sloja rude postavljen je sloj silicijumdioksida debljine oko 1 cm, radi ravnomerne distribucije rastvora. Za rastvaranje korišćeni su rastvori sumporne kiseline sledećih pH vrednosti: (pH<sub>0</sub> = 2.0, pH<sub>0</sub> = 1.3, pH<sub>0</sub> = 1.0, pH<sub>0</sub> = 0.7 i pH<sub>0</sub> = 0.5). pH vrednosti su podešavane dodatkom rastvora natrijum hidroksida ili sumporne kiseline. Izlazni rastvori su recirkulisani nakon podešavanja pH vrednosti. U određenim vremenskim intervalima uzimano je po 5 ml rastvora, koji su prenošeni u merne balone od 100ml, a zatim su iz tih rastvora određivani sadržaji bakra i gvožđa atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom (AAS), a aluminijuma i silicijuma metodom atomske emisije spektroskopije sa plazmom ( ICP-AES ). Brzina proticanja rastvora kroz kolonu iznosila je 3,3 cm<sup>3</sup>/min. Količina rastvora za luženje iznosila je 2 litara (Č : T = 4:1). Svi eksperimenti luženja su trajali tri meseca.

Vršena je elektrohemijaska karakterizacija lužnih rastvora tako što su mereni redoks potencijali pomoću platinske elektrode. Rastvori u kojima je meren redoks potencijal su uzorkovani u toku luženja nakon 15 i 46 dana. Snimani su i ciklični voltamogrami, u istim rastvorima, na platinskoj elektrodi pri čemu je pomoćna elektroda bila od platine, a ZKE je bila referentna elektroda.

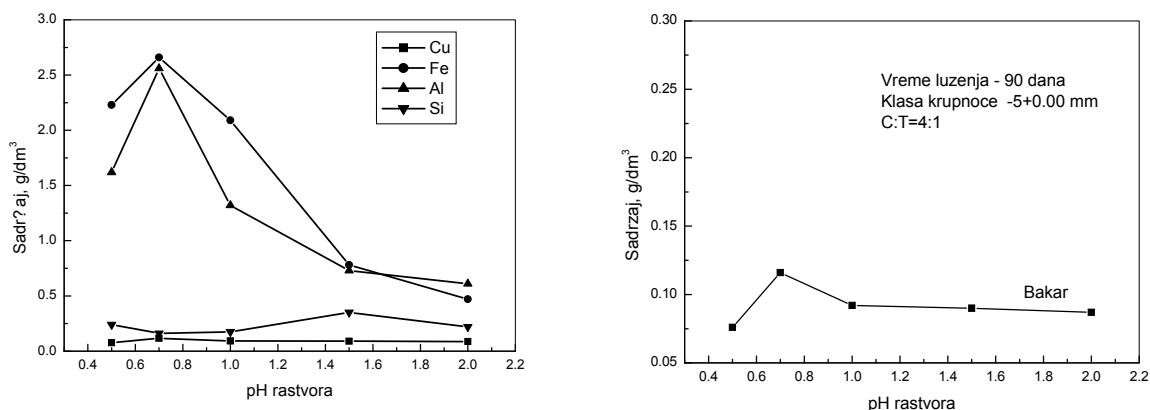
## REZULTATI I DISKUSIJA

### Uticaj početne koncentracije sumporne kiseline

Uticaj početnog pH rastvora na izluženje Cu, Fe, Si i Al je ispitivan pri odnosu Č:T = 4:1 na klasi krupnoće -5+0mm. Dobijeni rezultati, nakon 90 dana luženja, su prikazani na slici 2.

Sa slike 1b. se vidi da sa povećanjem pH u intervalu 0.5 – 2.0, nakon tri meseca luženja, sadržaj bakra u izlaznim rastvorima malo menja i kreće se u intervalu ( 0.076 – 0.116 g/dm<sup>3</sup> ). Pri pH=0.5 najmanji je sadržaj bakra ( 0,076 g/dm<sup>3</sup> ). Ovo može da ukaže da se pri većim pH vrednostima halkopirit lakše oksidiše kiseonikom koji je u lužnim rastvorima prisutan. Uticaj kiselosti na rastvorljivost tretirane rude je takva da gvožđe i aluminijum najviše odlaze u rastvor, pri čemu se njihove koncentracije u rastvoru smanjuju sa povećanjem pH polaznog rastvora za luženje (Sl 1a). Koncentracije gvožđa se kreće u granicama 0,47 - 2,66 g/dm<sup>3</sup>, a koncentracija aluminijuma se kreće u granicama 0,61 - 2,56 g/dm<sup>3</sup>. Sadržaj Si u izlaznim rastvorima je mali i kreće se u opsegu od 0,024-0,40g/dm<sup>3</sup>. Krive rastvaranja ukazuju da se povoljan odnos koncentracija elemenata postiže pri korišćenju niskih koncentracija kiseline ( pH =1.3 i pH = 2.0 ), a da se pri većim koncentracijama sumporne kiseline ( pH =0.5 i pH= 0.7 ) u rastvoru gomilaju joni gvožđa i aluminijuma, koji bi pri eventualnom korišćenju ovih rastvora za dobijanje bakra, ometali taj proces.

U dobijenim lužnim rastvorima meren je potencijal otvorenog kola sa vremenom ( slika 2a) i snimani su ciklični voltamogrami u izlaznim lužnim rastvorima, brzinom polarizacije 10 mV/s ( slika 2b).

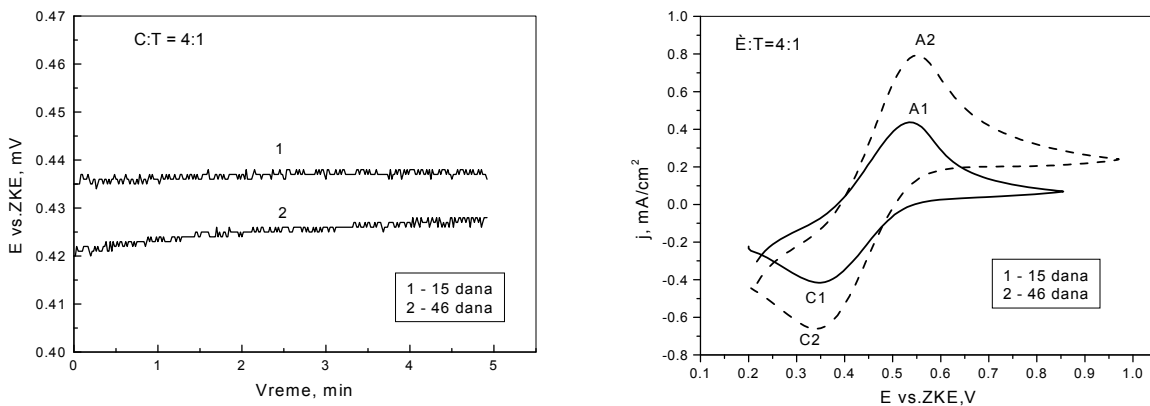


(a)

(b)

Slika 1.a) Zavisnost koncentracija bakra, gvožđa, aluminijuma i silicijuma nakon 90 dana luženja rude bakra sumpornom kiselinom od pH vrednosti (C:T=4:1).

b) Sadržaj bakra u izlaznim rastvorima nakon 90 dana luženja u zavisnosti od pH rastvora



(a)

(b)

Slika 2.a) Zavisnost potencijala otvorenog kola od vremena u izlaznim lužnim rastvorima

b) Ciklični voltamogrami za izlazne lužne rastvore ( $w=10$  mV/s)

Sa slike 2a). se vidi da se stabilne vrednosti potencijala postižu vrlo brzo. Vrednosti potencijala i pH sredine ( $E = 0.427 - 0.438$  V vs.ZKE, pH=1) ukazuju da u dobijenim rastvorima dominira  $Fe^{2+}$  u odnosu na  $Fe^{3+}$  jon, što ukazuje na blago oksidacione uslove u rastvoru. Iz dijagrama E- pH za sistem Cu- Fe - S - H<sub>2</sub>O (2) može se videti da se pri ovim uslovima na površini halkopirita može odigravati proces oksidacije uz stvaranje jedinjenja gvožđa tj. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, koji prekrivaju površinu halkopirita. Zbog toga su reakcije rastvaranja halkopirita iz rude spore, što se ogleda u maloj koncentraciji Cu u izlaznim rastvorima.

Iz krivih anodne polarizacije dobijenih cikličnom voltametrijom pri brzini polarizacije od 10 mV/s (slika 2b) mogu se videti pikovi A1, A2 (za različita vremena luženja od 15 i 46 dana) na potencijalu od oko 550 mV vs.ZKE, koji odgovaraju oksidaciji gvožđa (II) do gvožđa(III). Sa povećanjem vremena luženja dolazi do povećanja koncentracije gvožđa u rastvoru. Pikovi C1 i C2 na katodnom delu voltamograma ukazuju na redukciju gvoždja(III).

## ZAKLJUČAK

Nadjeno je da pri kiselinskom tretiranju rude bakra rastvaranju su podložni mnogi prisutni minerali, što se ogleda u prisustvu raznih jonskih vrsta u lužnim rastvorima ( Cu, Fe, Al, Si i dr.).

Uticaj kiselosti na rastvorljivost tretirane rude je takva da gvožđe i aluminijum najviše odlaze u rastvor pri nižim pH vrednostima (pH 0.5 – 0.7). Pri većim pH vrednostima  $H_2SO_4$  ( pH =1.3 i pH = 2.0 ) smanjuje se koncentracija ovih elemenata u rastvoru. Početna pH vrednost nema veliki uticaj na krajnji sadržaj bakra u lužnim rastvorima.

### LITERATURA:

1. Y.T.Auck, M.E.Wadsworth, International Symposium on Hydrometallurgy, Chicago, Illinois, February 25 – March 1, 1973 , AIME, New York ,1973, 645
2. N.Pacović, Hidrometalurgija, ŠRIF, Bor, 1980
3. J.M.Casas, J.Martinez, L.Moreno, T.Vargas, Metallurgical and Materials Transactions B: Process Metallurgy and Materials Processing Science, v 29, n 4, Aug, 1998, p899
4. M.M.Antonijević, G.Bogdanović, 34<sup>th</sup> IOC on Mining and Metallurgy, 30 Sept.-3 Oct.2002, Hotel "Jezero", Bor Lake, Yugoslavia, p373

## UTICAJ INHIBITORA BENZOTRIAZOLA NA KOROZIONO PONASANJE LEGURE CuAlNiCrSi U BAZNOJ SREDINI

### *THE INFLUENCE OF BENZOTRIAZOLE ON CORROSION OF CuAlNiCrSi ALLOY IN ALKALINE SOLUTIONS*

Snežana Milić, M. Antonijević, S. Šerbula, G. Bogdanović  
Tehnicki fakultet u Borru

#### IZVOD:

U ovom radu su vršena istraživanja u cilju određivanja korozionog ponasanja legure CuAlNiCrSi, u rastvoru natrijum-tetraborata, na pH = 10, pri dodatku inhibitora benzotriazola (BTA). Primenom metode ciklične voltametrije nadjeno je da su vrednosti anodnih gustina struje znatno manje u rastvorima natrijum-tetraborata (boraksa) sa dodatkom benzotriazola, u odnosu na gustinu struje dobijenu polarizacijom legure u rastvoru čistog boraksa. U radu je analiziran uticaj benzotriazola pri razlicitim vremenima izlozenosti legure rastvorima BTA (0,2 % BTA + 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa) na elektrohemijsko ponasanje ispitivane legure. Osim toga, u radu je ispitivan i uticaj hloridnih jona na koroziju legure CuAlNiCrSi u rastvorima boraksa koji su sadržavali hloride razlicitih koncentracija, kao i njeno ponasanje nakon dejstva Cl<sup>-</sup> jona, ali posle obrazovanja polimernog zastitnog filma na površini elektrode.

**ključne reči : benzotriazol, legura CuAlNiCrSi, korozija**

#### ABSTRACT:

*This work presents the influence of benzotriazole on corrosion of CuAlNiCrSi alloy in alkaline solutions. Test were carried out by electrochemical methods in Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> (0,1 mol/dm<sup>3</sup>) solutions. Cyclic voltametry was used to determine the inhibitor benzotriazole efficiency.*

**Key words : benzotriazole, CuAlNiCrSi alloy, corrosion**

#### U V O D

Legura CuAlNiCrSi pripada grupi bakarnih legura [ 1,2 ] sa širokom mogućnošću primene u industriji ( rudarstvo, masinogradnja, elektromasinstvo, hemijska industrija ). Posebno je značajna mogućnost zamene berilijumske bronzne ovom legurom, u cilju izbegavanja stetnog uticaja na ljudsko zdravlje upotrebom berilijumskih bronzi, usled njihove toksičnosti i kancerogenosti.

Korisceni inhibitor benzotriazol je beo, kristalni prah. Dobro se rastvara u vodi i brojnim organskim rastvaracima. On ima malu vrednost napona pare, pa je stoga moguće njegovo prisustvo u radnoj sredini. Sa vazduhom može da izazove eksploziju. Kolicina, tj. koncentracija benzotriazola može se odrediti analitički, hemijskim metodama, posle ekstrakcije u podesnom rastvaracu. Visoku detekciju omogućavaju UV-spektrofotometrija, masena spektrometrija, tecna i gasna hromatografija.

BTA je jedinjenje koje se koristi kao inhibitor korozije, stabilizator plastike, u elektronskoj i farmaceutskoj industriji, u proizvodnji fungicida, fotografskih emulzija. Pri radu, nakon izlaganja kože benzotriazolu, opaža se kontaktni dermatitis. Pri eksperimentima na životinjama uoceno je da BTA izaziva iritaciju očiju, kože, promene na jetri, genima, pojavu karcinoma [ 3 ]. Akutna letalna koncentracija za 50 % eksperimentalnih životinja izlozenih dejstvu BTA je bila 2153 mg / m<sup>3</sup> ( inhalaciona ) i 500 – 965 mg / kg ( oralna ). Mutagene i genotoksične promene na celijama sisara i eksperimenti na životinjama ukazuju na cinjenicu da je BTA moguć genotoksični karcinogen za ljude. Pretpostavlja se da bi izlaganjem koncentraciji od 10 mg / m<sup>3</sup> BTA u toku 40 godina, rizik od smrti uslovljena kancerom bila 5 od 10 000. Kako veće koncentracije inhibitora povećavaju rizik i predstavljaju potencijalnu opasnost za zdravlje coveka, to je ovim radom izvršen pokušaj da se odrede optimalne koncentracije inhibitora BTA koje će dovesti do efekta zaštite ispitivane legure, a neće imati negativne uticaje na coveka, njegovu radnu i životnu sredinu.

## EKSPERIMENTALNI DEO

Za ispitivanje uticaja inhibitora benzotriazola na koroziono ponasanje legure bakra CuAlNiCrSi u baznoj sredini, koriscena je aparatura kod koje je potenciostat preko AD-kartice bio vezan direktno na racunar. Kao radna elektroda koriscena je elektroda od legure CuAlNiCrSi, površine 0,49 cm<sup>2</sup>, dobijena specijalnim postupkom livenja – livenjem navise, sastava: Cu – 77,86 %; Al – 12,13 %; Ni – 8,58 %; Cr – 0,27 %; Si – 0,82 %. Pre svakog merenja, radna elektroda je polirana, ispirana destilovanom vodom i susena. Referentna elektroda je bila ZKE, a pomocna od platine. Od metoda su koriscene: merenje potencijala otvorenog kola i ciklicna voltametrijia. Ciklicni voltamogrami su snimani nakon merenja vrednosti korozionog potencijala. Sva merenja su izvodjena pri brzini polarizacije od 10 mV/s.

Elektrohemijsko ponasanje legure CuAlNiCrSi u prisustvu benzotriazola, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>3</sub>H, ispitivano je tako sto je:

- elektroda stajala odredjeno vreme u 0,2 % benzotriazolu (15 min, 1 h, 4 h, 48 h), zatim isprana destilovanom vodom i prenetu u rastvor 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa, u kome je odmah izvodjena polarizacija;
- elektroda stajala 1 h u 0,2 % benzotriazolu, isprana destilovanom vodom i prenosena u rastvor boraksa koji je sadrzavao hloridne jone (0,01; 0,05; 0,10; 0,50 mol/dm<sup>3</sup> Cl<sup>-</sup>) u kome je odmah vrsena polarizacija;
- vrsena polarizacija odmah nakon uranjanja elektrode u rastvor BTA razlicitih koncentracija (10<sup>-1</sup> %; 10<sup>-2</sup> %; 10<sup>-3</sup> %; 10<sup>-4</sup> %; 10<sup>-5</sup> % BTA u 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksu).

Radi sto boljeg sagledavanja uticaja inhibitora BTA na koroziono ponasanje legure CuAlNiCrSi u baznoj sredini, u radu su vrsena ispitivanja u rastvoru boraksa koncentracije 0,1 mol/dm<sup>3</sup> (pH = 10) i rastvorima boraksa koji su sadrzavali razlicite koncentracije hloridnih jona (0,001; 0,005; 0,010; 0,050; 0,100 mol/dm<sup>3</sup> Cl<sup>-</sup>), bez prisustva benzotriazola. Snimanja polarizacionih krivih su vrsena odmah nakon uranjanja u navedene rastvore ili nakon odredjenih vremena stajanja elektrode u tim rastvorima (1, 6, 24, 76 h), radi sagledavanja uticaja vremena na koroziju ispitivane elektrode.

## REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

Anodni delovi voltamograma za CuAlNiCrSi elektrodu u rastvoru boraksa, koncentracije 0,1 mol/dm<sup>3</sup>, a pri razlicitim vremenima stajanja iste, su ukazali na to da sa povecanjem vremena stajanja u rastvoru boraksa dolazi do porasta vrednosti gustina struje. Odstupanje se uocava u slucaju kada elektroda stoji 1 h u ispitivanom rastvoru, kada dolazi do blage pasivacije legure i dobijaju najnize vrednosti gustina struje. Na voltamogramima se takodje uocava postojanje dva pika, pri cemu se kod svih vremena stajanja elektrode u rastvoru boraksa, jasnije ispoljava prvi pik. Na osnovu literaturnih podataka [4,5], e – pH dijagrama, kao i na osnovu vrednosti potencijala pikova, moze se reci da oni odgovaraju gradjenju bakar(i)-oksida i bakar(ii)-oksida.

U tabeli 1. su date vrednosti korozionih potencijala, gustine struje i potencijala prvih pikova ispitivane elektrode u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa, pri razlicitim vremenima stajanja elektrode u rastvoru. Iz tabele 1. se vidi da sa porastom vremena stajanja elektrode u rastvoru boraksa, rastu vrednosti gustina struja pikova na voltamogramima, a da postoji i pravilnost u pomeranju vrednosti potencijala pikova.

Tabela 1: Vrednosti korozionih potencijala, gustina struje i potencijala prvih pikova CuAlNiCrSi elektrode, sa vremenom, u 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksu; pH = 10; w = 10 mV/s

Table 1: The values of  $E_{corr}$  (V),  $j$  (mA/cm<sup>2</sup>) and  $E$  (V) of the first peak of CuAlNiCrSi electrode in Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> (0.1 mol/dm<sup>3</sup>) solution;  $t = 0, 1, 24$  and  $76$  h; pH = 10;  $w = 10$  mV/s

Vreme, h	0	1	24	76
$E_{corr}$ , V	-0,073	-0,059	-0,077	-0,061
$j$ , mA/cm <sup>2</sup>	0,036	0,029	0,059	0,132
$E$ , V	0,113	0,144	0,160	0,194

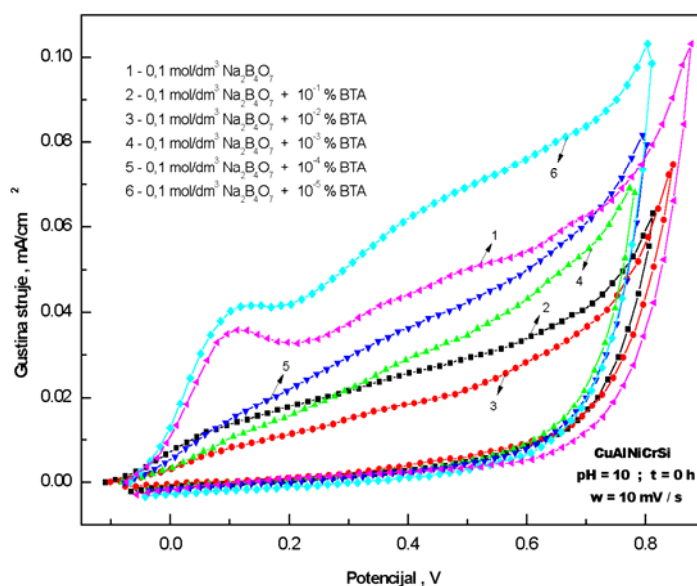
Na voltamogramima legure CuAlNiCrSi u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa koji je sadrzavao razlicite koncentracije hloridnih jona (0,001; 0,005; 0,010; 0,050; 0,100 mol/dm<sup>3</sup> Cl<sup>-</sup>), nakon stajanja elektrode od 1 sata u tim rastvorima i pri brzini polarizacije  $w = 10$  mV/s, na pH = 10 (tabela 2.), uoceno je da sa porastom koncentracije hloridnih jona u rastvoru boraksa, rastu i vrednosti gustina struja anodnih delova voltamograma, kao i vrednosti gustina struja ispoljenih pikova na voltamogramima. Ovu pravilnost moguće je tumaciti aktivacionim delovanjem hlorida.

Tabela 2: Vrednosti korozionih potencijala  $\text{CuAlNiCrSi}$  elektrode u rastvoru boraksa i  $\text{Cl}^-$  jona razlicitih koncentracija posle  $t = 0, 1, 6$  h stajanja u njima ;  $\text{pH} = 10$  ;  $w = 10 \text{ mV/s}$

Table 2 : The values of  $E_{\text{corr}}$  (V) of  $\text{CuAlNiCrSi}$  electrode in  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  solution and different chloride concentrations ;  $t = 0, 1$  and  $6$  h ;  $\text{pH} = 10$  ;  $w = 10 \text{ mV/s}$

$\text{Cl}^-$ , mol/dm <sup>3</sup>	0,001	0,005	0,010	0,050	0,100
$E_{\text{corr}}$ , V (t = 0 h)	-0,105	-0,105	-0,107	-0,116	-0,127
$E_{\text{corr}}$ , V (t = 1 h)	-0,090	-0,091	-0,095	-0,134	-0,158
$E_{\text{corr}}$ , V (t = 6 h)	-0,107	-0,108	-0,091	-0,126	-0,167

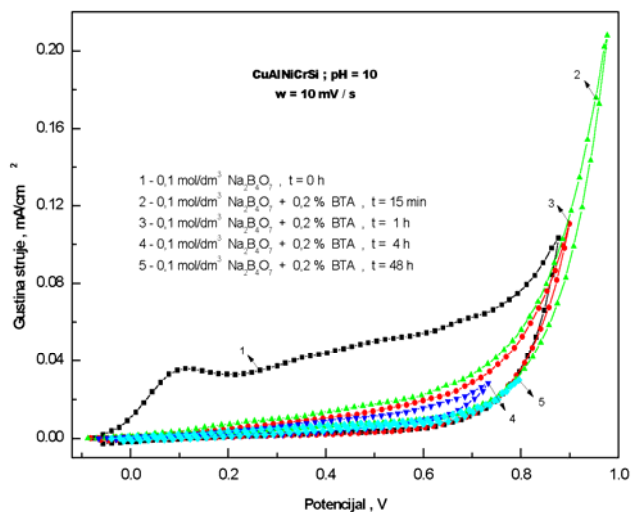
Kod potenciodinamickih krivih za ispitivanu elektrodu u rastvoru  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  boraksa u koji su dodate razlicite koncentracije hlorldnih jona, u katodnom delu voltamograma nisu uoceni pikovi, koji bi odgovarali redukciji nagradjenih oksida na površini elektrode, sto je ukazalo na to da su procesi nastajanja tih oksida ireverzibilni. Sama površina elektrode je nakon potenciodinamickih merenja bila znatno izmenjena, sa pitingom, koji je bio najizrazeniji kod hlorldnih jona najviše koncentracije.



Slika 1: Polarizacione krive legure  $\text{CuAlNiCrSi}$  u rastvoru  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  boraksa sa dodavanjem razlicitih koncentracija benzotriazola, snimano odmah nakon uranjanja elektrode u rastvor ;  $\text{pH} = 10$  ;  $w = 10 \text{ mV/s}$

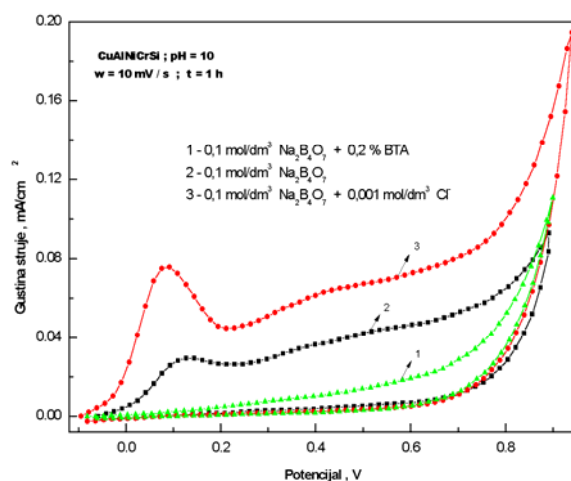
Figure 1 : The polarization curves of the  $\text{CuAlNiCrSi}$  electrode in  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  ( $0.1 \text{ mol/dm}^3$ ) solution and different BTA concentrations ;  $t = 0$  h ;  $\text{pH} = 10$  ;  $w = 10 \text{ mV/s}$

Elektrohemijsko ponasanje legure  $\text{CuAlNiCrSi}$  u  $0,1 \text{ mol/dm}^3$   $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  sa dodavanjem razlicitih koncentracija BTA dato je na slici 1. Potenciodinamicke krive ispitivane elektrode na ovoj slici pokazuju da se vrednosti gustina struje u rastvoru  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  boraksa sa razlicitim koncentracijama BTA smanjuju u odnosu na gustinu struje koja je nadjena pri polarizaciji u rastvoru boraksa, bez inhibitora BTA. Merenja su pokazala da se vrednosti korozionih potencijala ispitivane elektrode u rastvoru boraksa sa dodatkom BTA razlicitih koncentracija nalaze u intervalu od  $-0,109 \text{ V}$  do  $-0,065 \text{ V}$  i da rastu sa smanjenjem koncentracije inhibitora. Zastitno dejstvo inhibitora se moze tumaciti formiranjem zastitnog filma na površini legure, koji sadrzi benzotriazol [6]. Slika 1. pokazuje da se ovo zastitno dejstvo u baznoj sredini, na  $\text{pH} = 10$ , kod elektrode  $\text{CuAlNiCrSi}$ , zapaza do koncentracije BTA od  $10^{-4} \%$ . Sa daljim opadanjem koncentracije BTA koji je dodavan  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  rastvoru boraksa ( $10^{-5} \%$ ), uocava se znacajan porast vrednosti gustine struja.



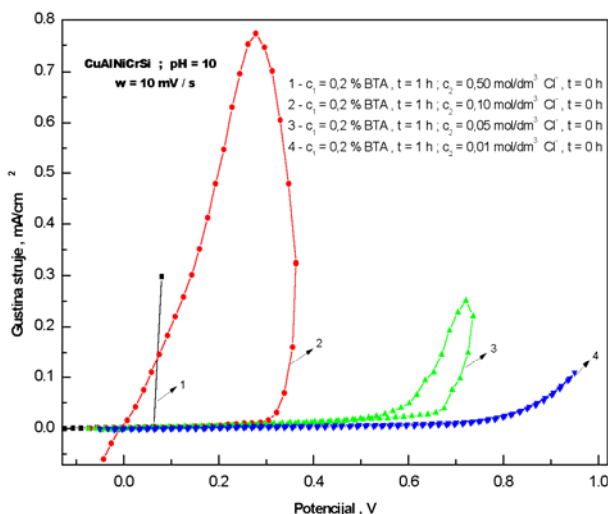
Slika 2: Polarizacione krive legure CuAlNiCrSi u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> čistog boraksa i boraksa sa 0,2 % BTA , pri razlicitim vremenima stajanja ( 15 min , 1 h , 4 h , 48 h ) ; pH = 10 ; w = 10 mV / s  
Figure 2 : The polarization curves of the CuAlNiCrSi electrode in Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> solution ( 0.1 mol/dm<sup>3</sup> ) and Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> ( 0.1 mol/dm<sup>3</sup> ) solution with BTA ( 0.2 % ) , t = 15 min , 1 h , 4 h , 48 h ; pH = 10 ; w = 10 mV / s

Na slici 2. je prikazano dejstvo benzotriazola koncentracije 0,2 % na koroziju ispitivane legure u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa , pri razlicitim vremenima stajanja elektrode ( 15 min , 1 h , 4 h , 48 h ) u ispitivanom rastvoru . Sa ove slike se vidi da i pri ovim uslovima BTA ima zastitno dejstvo , i da se moze koristiti kao inhibitor korozije . Slika 3. prikazuje uticaj benzotriazola na koroziju ispitivane legure bakra , u baznoj sredini , na pH = 10 , u 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa . Vidi se da su vrednosti gustina struje nakon tretiranja elektrode 0,2 % rastvorom benzotriazola u rastvoru 0,1 mol / dm<sup>3</sup> boraksa ( kriva 1 ) znatno manje od vrednosti gustina struje koje se dobijaju polarizacijom legure u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa ( kriva 2 ) , kao i u rastvoru boraksa koji je sadrzavao hloridne jone koncentracije 0,001 mol/dm<sup>3</sup> ( kriva 3 ) . Voltamogrami su snimani posle vremena od 60 minuta stajanja elektrode u ispitivanim rastvorima . Osim zastitnog dejstva benzotriazola , slika 3. potvrđuje i aktivaciono dejstvo Cl<sup>-</sup> jona .



Slika 3: Polarizacione krive legure CuAlNiCrSi u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa: a) bez jona Cl<sup>-</sup> ; b) sa c=0,001 mol/dm<sup>3</sup> Cl<sup>-</sup> ; c) sa c=0,2 % BTA ; nakon 1 sata stajanja u rastvorima ; pH = 10 ; w = 10 mV / s  
Figure 3 : The polarization curves of the CuAlNiCrSi electrode in Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> solution ( 0.1 mol/dm<sup>3</sup> ) in presence Cl<sup>-</sup> ion and BTA ( 0.2 % ) ; t = 1 h ; pH = 10 ; w = 10 mV / s

U radu je istraživano i elektrohemijsko ponašanje legure CuAlNiCrSi u baznoj sredini na taj način što je elektroda stajala 1 h u rastvoru 0,2 % BTA, zatim isprana destilovanom vodom i prenetu u rastvore boraksa koji su sadržavali različite koncentracije Cl<sup>-</sup> jona (0,01; 0,05; 0,10; 0,50 mol/dm<sup>3</sup>), a u kojima je odmah vršena polarizacija. Sa slike 4. se vidi da BTA i u ovom slučaju ima zaštitno dejstvo, da se može koristiti kao inhibitor korozije, ali da nagradjeni zaštitni film na površini elektrode biva razoren pod uticajem hloridnih jona. Najveće vrednosti gustina struje dobijene su pri najvećoj koncentraciji Cl<sup>-</sup> jona (0,50 mol/dm<sup>3</sup>). Posle dejstva hloridnih jona po površini elektrode se javljao piting, koji je bio najizrazitiji kod najviše koncentracije hloridnih jona. Sa slike 4. se vidi da se sa porastom koncentracije Cl<sup>-</sup> jona potencijal pitinga jako pomera u negativnu oblast.



Slika 4: Polarizacione krive legure CuAlNiCrSi koja je stajala 1 h u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa sa 0,2 % BTA, isprana destilovanom vodom i prenesena u rastvore boraksa koji je sadržavao različite koncentracije Cl<sup>-</sup> jona, u kojima je odmah vršena polarizacija; pH = 10; w = 10 mV/s

Figure 4: The polarization curves of the CuAlNiCrSi electrode, after formation of polymer film, in BTA (0.2 %) and different chloride concentrations; t = 0 h; pH = 10; w = 10 mV/s

## ZAKLJUČAK

Na osnovu izvedenih eksperimenata, analize i obrade dobijenih rezultata može se reći da legura CuAlNiCrSi podleže elektrohemijskoj koroziji u rastvoru 0,1 mol/dm<sup>3</sup> boraksa, kao i u rastvoru boraksa sa različitim koncentracijama Cl<sup>-</sup> jona, a da je BTA dobar inhibitor korozije ispitivane legure u baznoj sredini, da značajno smanjuje vrednosti anodnih gustina struja u analiziranim sistemima.

## LITERATURA:

1. F.Zucchi, G.Trabanelli, C.Monticelli, Corrosion Science, 38 (1996) 147
2. G.Xue, J.Ding, Applied Surface Science, 40 (1990) 327
3. D.A.Pillard, J.S.Cornell, D.L.Dufresne, M.T.Hernandez, Water Research, 35, 2 (2001) 557
4. D.Tromans, R.Sun, J. Electrochem. Soc., 138, 11 (1991) 3237
5. D.Tromans, J. Electrochem. Soc., 145, 3 (1998) 44
6. A.M. Fenelon, C.B.Breslin, J.Appl. Electrochemistry, 31 (2001) 509



## EMISIJA GASOVITIH POLUTANATA U PROCESU PROIZVODNJE PLEMENITIH METALA

### *EMISSION OF GASEOUS POLLUTANTS IN PRECIOUS METALS PRODUCTION PROCESS*

Mirjana Rajčić-Vujasinović, V. Jojić\*

Tehnički fakultet u Boru, V.J. 12, 19210 Bor, E-mail: [rajcic@tf.bor.ac.yu](mailto:rajcic@tf.bor.ac.yu),

\*RTB Bor, TIR-Razvoj, Đorda Vajferta 20-22, 19210 Bor, E-mail: [vojkajojic@ptt.yu](mailto:vojkajojic@ptt.yu)

#### IZVOD:

Proces proizvodnje plemenitih metala iz anodnog mulja elektrolitičke rafinacije bakra u RTB Bor sastoji se od nekoliko osnovnih operacija koje pripadaju oblastima piro, hidro i elektrometalurgije. Većina ovih postupaka praćena je emisijom štetnih gasovitih polutanata. U radu će biti prikazan pregled operacija u kojima oni nastaju, vrsta i približnih količina polutanata i one će biti dovedene u korelaciju sa količinom proizvedenih plemenitih metala.

**Cljučne reči:** Gasoviti polutanti, Plemeniti metali, Proizvodnja, Azotovi oksidi

#### ABSTRACT:

*The process of precious metals production from anode slime formed in copper electrolysis process in RTB Bor consists of several main operations which belong to the areas of pyro, hydro and electrometallurgy. Some of this processes are followed by emission of hazardous gaseous pollutants. In this paper it will be given a review of operations where they appear, as well as kind and quantities of this pollutants, and they will be correlated with the quantities of produced precious metals*

**Key words:** Gaseous pollutants, Precious metals, Production, Nitric oxides

#### UVOD

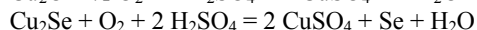
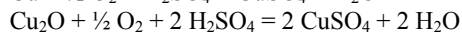
U RTB Bor plemeniti metali – srebro, zlato, paladijum i platina, proizvode se iz anodnog mulja koji nastaje u procesu elektrolitičke rafinacije bakra. Kao nusproizvod dobija se i selen tehničkog kvaliteta. Količina ovih proizvoda direktno zavisi od nivoa proizvodnje katodnog bakra, mada je od značaja i poreklo sirovina za proizvodnju jer od toga zavisi sadržaj plemenitih metala u koncentratu, pa samim tim i u anodama. Karakteristika borskog anodnog bakra je visok sadržaj selena. U svetu postoje različiti postupci kojima se plemeniti metali proizvode iz anodnog mulja elektrolitičke rafinacije bakra koji su prilagođeni sastavu mulja, tako da je tehnološka šema koja je zastupljena u pogonu za proizvodnju plemenitih metala u borskoj elektrolizi prilagođena sirovini sa visokim sadržajem selena.

#### TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE PLEMNITIH METALA I EMISIJA OTPADNIH GASOVA

Po završetku procesa elektrolitičke rafinacije bakra anodni mulj se spira sa ostataka anoda (anodnog retura) i pridružuje onom koji je već istaložen na dnu ćelije. Tehnologija prerade anodnog mulja sastoji se od nekoliko faza: - odbakrivanje, -deselenizacija prženjem, -topljenje, -elektroliza srebra, -rafinacija mulja luženjem, -elektroliza zlata, -proizvodnja platine i paladijuma.

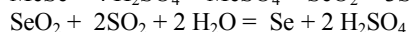
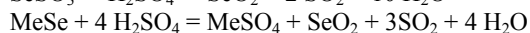
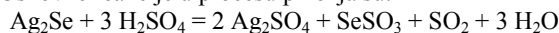
U svakoj od navedenih faza dolazi do emisije gasovitih produkata, ali je ta emisija najizraženija u fazi deselenizacije prženjem, u fazi topljenja, fazi rafinacije luženjem zlatonosnog mulja i fazi proizvodnje elektrolitičkog srebra. Na slici 1 prikazane su osnovne operacije prerade anodnog mulja radi dobijanja plemenitih metala i naznačeni glavni izvori gasovitih polutanata.

Cilj odbakrivanja je odstranjivanje bakra iz anodnog mulja. Prethodno pripremljen mulj sa sumpornom kiselinom u odnosu čvrsto:tečno 1:20, luži se u čeličnom reaktoru. Proces se odvija na temperaturi od 70-80 °C u prisustvu kiseonika iz vazduha. Osnovne reakcije luženja sirovog anodnog mulja sumpornom kiselinom u prisustvu vazduha su:



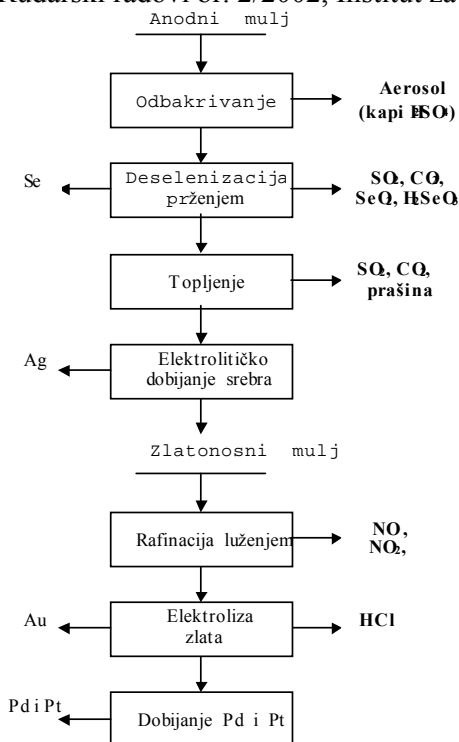
U ovoj operaciji kao gasovit produkt pojavljuje se vodena para koja nosi sa sobom čestice kiseline u obliku aerosola. Da bi se radna sredina zaštitila od kiselih isparenja, iznad tanka za luženje, takozvanog dekivera, ugrađen je sakupljač kapljica.

Odbakreni anodni mulj priprema se u mikseru za pripremu šarže tako što mu se dodaje sumporna kiselina i infuzorijska zemlja. Ovako pripremljen mulj šaržira se u peći za prženje. Cilj ove faze je izdvajanje selena iz mulja pri čemu se selen dobija kao komercijalni nusproizvod. Prženje se izvodi na 600 °C pri čemu se svi metali prisutni u mulju, osim zlata, prevode u sulfate ili okside, uključujući u to i srebro i sulfide bakra i nikla koji se prevode u sulfate. Osnovne reakcije u procesu prženja su:



Proces prženja vrši se u elektrootpornim pećima retortnog tipa sa sistemom ejektorskog odsisavanja gasova iz peći. Iz ovih gasova selen se taloži u taložnom rezervoaru sa razblaženim rastvorom sumporne kiseline na 80 °C, tako da su izvori zagađenja u procesu prženja i deselenizacije anodnog mulja peći za deselenizaciju i taložni rezervoar. Polutanti su pri tome čvrste čestice koje nose ovi gasovi zatim  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{SO}_2$  i  $\text{CO}_2$ . I selen i njegova jedinjenja su vrlo toksične supstance tako da jača trovanja selenom nastupaju već pri njegovoj koncentraciji u vazduhu reda veličine stotih delova  $\text{g}/\text{m}^3$ . Prosečno se emituje oko 15 kg selendioksida pri proizvodnji 1 kg zlata ili oko 1,2 do 1,4 kg pri proizvodnji 1 kg srebra. Zato se gasovi pre ispuštanja u atmosferu dodatno hlade komprimovanim vazduhom.

1. podzemnih rudarskih radova, Rudarski radovi br. 2/2002, Institut za bakar, Bor 2002.



Slika 1 Tehnološka šema dobijanja plemenitih metala iz anodnog mulja i emitovani gasoviti polutanti  
Fig. 1 The technology of precious metals production from anode slime and emitted gaseous pollutants

Prženac se posle deselenizacije topi u prisustvu topitelja u stacionarnoj plamenoj peći, koja se loži naftom. Gasovi se iz peći odvođe preko otvora na svodu, komore za otpušavanje sa zidanom pregradom, venturi skrubera i ventilatora. Šaržiranje peći se vrši diskontinualno, u porcijama sa određenom količinom prženca i topitelja. Sledeće faze su redukciono topljenje, odstranjivanje redukcionog šljake, oksidaciono topljenje, uklanjanje oksidacionog šljake i livenje dore metala. Operacija topljenja je najveći izvor gasovitih polutanata ako se uzme u obzir količina emitovanih otpadnih gasova. Prosečne emitovane ukupne količine gasova po fazama procesa iznose:

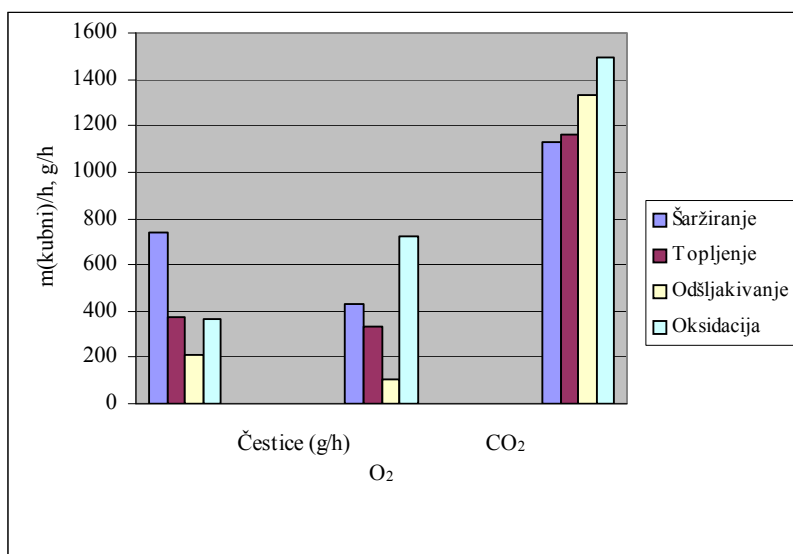
- u fazi šaržiranja 7355  $\text{m}^3/\text{h}$ , u fazi redukcionog topljenja 7142  $\text{m}^3/\text{h}$ , u fazi uklanjanja redukcionog šljake 7059  $\text{m}^3/\text{h}$  i u fazi oksidacionog topljenja 7762  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Na slici 2 prikazane su emisije čvrstih čestica i ugljendioksida i kiseonika sadržanih u otpadnim gasovima dore-peći po fazama topljenja. U fazi šaržiranja isključuje se rad gorionika i ventilatora za vuču gasa i zatvaraju se vrata peći da bi se sprečilo prekomerno odnošenje prašine koje bi u ovoj fazi bilo najizraženije.

Dalja prerada dore metala odvija se najpre u elektrolitičkim ćelijama za dobijanje srebra. Jedna takva ćelija može se šematski prikazati na sledeći način:

Ag-Au(legura)-anoda / AgNO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, primese/ Ag(na Cr-Ni čeliku)-katoda.

Elektrolit srebra je rastvor srebro-nitrata koji se dobija rastvaranjem srebra u koncentrovanoj azotnoj kiselini prema sledećoj reakciji:



Slika 2. Emisija kiseonika, ugljendioksida i čvrstih čestica iz peći za topljenje po fazama procesa  
Fig. 2 Oxygen, carbon dioxide and solid particles (in g/h) emitted from dore-furnace

U toku rastvaranja srebra oslobađaju se toksični polutanti NO i NO<sub>2</sub>. Intenzitet emisije gasova je različit u toku procesa. Da bi se pre svega radna a i šira okolina zaštitila od ovih gasova, bilo bi potrebno vršiti njihovo pranje u apsorpcionim kolonama sa ispunom i apsorpcionim sredstvom (20% NaOH) koje se raspršava u vidu kapljica. Deo rastvora srebro-nitrata dobija se i putem rastvaranja zlatnog mulja koji nastaje pri elektrolizi srebra u koncentrovanoj azotnoj kiselini (prvi stepen rafinacije luženjem). I u ovoj operaciji pojavljuju se azotovi oksidi koje bi trebalo apsorpcijom ukloniti iz otpadnih gasova. Drugi stepen rafinacije luženjem zlatonosnog anodnog mulja vrši se u koncentrovanoj sumpornoj kiselini na temperaturi 200-220 °C.

Talag zlata se posle rafinacije luženjem pere, suši i topi u anode zlata koje se elektrolitički rafinišu u sistemu:

Au(sa primesama)-anoda / HAuCl<sub>4</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, primese / Au – katoda.

Štetni gasoviti polutant koji prati ovu operaciju su isparenja HCl. Zbog toga su ćelije za elektrolizu zlata smeštene u digestorima.

U elektrolitu zlata se tokom procesa elektrolize akumuliraju primese od kojih su najznačajnije paladijum i platina. Zbog toga se povremeno vrši njegova regeneracija i dobijaju paladijum i platina hemijskim postupkom. Platina i paladijum dobijaju se i iz afinažnog rastvora posle prvog stepena rafinacije zlatonosnog mulja. Neke hemijske reakcije i u ovim tehnologijama su praćene emisijom štetnih i opasnih gasova, čije su količine manje, ali ipak zahtevaju postavljanje neophodnih uređaja za zaštitu sredine.

## LITERATURA:

1. Izveštaj o rezultatima merenja parametara gasa nastalih u procesu rada dore-peći, 1995, Institut za bakar, Bor
2. Jovanović L., Avramović L.J., Milošević N., Jonović R., Dimitrijević S., 1996, Naša ekološka istina, Zbornik radova, 67
3. Mantell C.L., Elektrokemijsko inženjerstvo, 1969, Tehnička knjiga, Zagreb

## RASPODELA PRIMESA PRI PIROMETALURŠKOJ PRERADI BAKRA U BORU

### *DISTRIBUTION OF IMPURITIES DURING PYROMETALLURGICAL TREATMENT OF COPPER IN BOR*

Nada Štrbac<sup>a</sup>, D. Živković<sup>a</sup>, Ž. Živković<sup>a</sup>, T. Marjanović<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor

<sup>b</sup> RTB, TIR, Bor

#### IZVOD:

U radu su izneti rezultati analiza distribucije nekih od primesa (olova, cinka, arsena i sumpora) pri pirometalurškoj preradi bakra, i to po fazama proizvodnje u RTB Bor.

**Ključne reči:** pirometalurgija bakra, primese, raspodela, Pb, Zn, As, S

#### ABSTRACT:

*Results of the analysis of distribution of some impurities (lead, zinc, arsenic, sulfur) during pyrometallurgical treatment of copper, according to the production phases in RTB Bor, are presented in this paper.*

**Key words:** copper pyrometallurgy, impurities, distribution, Pb, Zn, As, S

#### UVOD

Proizvodnja bakra u Boru, u okviru dela pirometalurgije bakra, odvija se konvencionalnim postupkom - prženje u fluo-solid reaktorima, topljenje u plamenim pećima, konvertorovanje i plamena rafinacija. Imajući u vidu podatak da su rude i koncentri bakra polimetalničnog tipa, odnosno da pored osnovnih minerala bakra sadrže i sulfide cinka, olova, arsena, antimona, retkih metala, i dr., očigledno je da se navedene primese tokom prerade raspodeljuju između nastalih međuprodukata i krajnjih produkata metalurgije bakra.

Osnovne slabosti postojećih tehnoloških rešenja su, pre svega, slab kvalitet metalurških gasova (visoko razblaženje, odnosno nizak %SO<sub>2</sub>) i neadekvatna rešenja očuvanja radne i životne sredine, imajući u vidu da su pogoni locirani uz samo naselje<sup>1</sup>.

Gasovi prženja se u celosti koriste za proizvodnju H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, a konvertorski gasovi delimično. Gasovi plamenih peći se kroz dimnjak ispuštaju u atmosferu. Ukupno iskorišćenje sumpora u obliku H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> se kreće u nivou od 60% (u svetu su ova iskorišćenja viša za 15-20%). Zajednička karakteristika nastalih prašina je da sadrže znatne količine olova, cinka, arsena i retkih metala.

Treba napomenuti da se u rad povremeno uključuje i WJ peć, koja preradjuje sekundarne sirovine, pri čemu se dobijeni rastop dalje preradjuje u konvertorima, prašina u već postojećim agregatima Topionice, a nastali gas se ispušta u atmosferu.

#### PREGLED RASPODELE ŠTETNIH PRIMESA

Obzirom na polimetalničnost ruda i koncentrata bakra, broj primesa u toku procesa dobijanja bakra je znatan (Fe, Si, S, Al, Ca, Mg, As, Pb, Zn, Ba, Mn, Ge, Sn, Ni, Bi, Mo, Sb, V, Co, Cr, Ag, Au, Se, Te, ...). U ovom radu, obradjene su glavne štetne primese (olovo, cink, arsen i sumpor) u okviru postojeće pirometalurške prerade bakra, a raspodela primesa odnosi se na uslove rada po projektovanim kapacitetima Topionice u Boru.

#### Raspodela olova, cinka, arsena i sumpora

Olovo se u koncentratima bakra nalazi u obliku sulfida (galenita), a u pr`encu u obliku oksida i sulfata. Prosečni sadržaj olova u koncentratima bakra iznosi 0.04-0.12%<sup>2</sup>. Medjutim, znatna količina olova u Topionicu ulazi sa Cu-Pb kamencem (17-30%Pb), koji se preradjuje u WJ peći. Prosečna količina olova koja dospeva u Topionicu iznosi oko 1500 t/god.

U Tabeli 1. je prikazana raspodela olova u Topionioci za ceo tehnološki proces<sup>2</sup>.

*Tabela 1. Raspodela olova u Topionioci za ceo tehnološki process*  
*Table 1. Distribution of lead during technological process of smelting*

Ulaz	%Pb	Izlaz	%Pb
Koncentrat	15	Gasovi reaktora	3
Bakrenac WJ peći	85	Gasovi plamene peći	17
		Šljaka plamene peći	21
		Gasovi kovertora	26
		Prašina kovertora	33
Ukupno	100	Ukupno	100

Cink se u koncentratima bakra nalazi u obliku sulfida, pri čemu tokom prženja nastaju oksidi, sulfati i feriti. Ukupna količina cinka koja dospe u Topionicu iznosi 1929 t/god<sup>2</sup>.

U Tabeli 2. je prikazana raspodela olova u Topionioci za ceo tehnološki proces<sup>2</sup>.

*Tabela 2. Raspodela cinka u Topionioci za ceo tehnološki process*  
*Table 2. Distribution of zinc during technological process of smelting*

Ulaz	%Zn	Izlaz	%Zn
Koncentrat	87	Gasovi reaktora	6
Bakrenac WJ peći	13	Gasovi plamene peći	11
		Šljaka plamene peći	56
		Gasovi kovertora	9
		Prašina kovertora	18
Ukupno	100	Ukupno	100

Osnovni nosioci arsena u rudama bakra su minerali enargit i tenantit. Radi smanjenja sadržaja arsena u koncentratima bakra (1-5%As), najčešće se formira šarža sa 0.5%As. Količina arsena koja dospe sa koncentratima iznosi prosečno 4400t/god, a sa sekundarnim sirovinama još dodatnih 180t/god.

U Tabeli 3. je prikazana raspodela arsena u Topionioci za ceo tehnološki proces<sup>2</sup>.

*Tabela 3. Raspodela arsena u Topionioci za ceo tehnološki proces*  
*Table 3. Distribution of arsenic during technological process of smelting*

Ulaz	%As	Izlaz	%As
Koncentrat	96	Gasovi reaktora	31
Bakrenac WJ peći	4	Gasovi plamene peći	49
		Šljaka plamene peći	17
		Gasovi kovertora	2.5
		Prašina kovertora	0.5
Ukupno	100	Ukupno	100

S obzirom na činjenicu da se u Topionici preradjuju sulfidni koncentri bakra (25 – 40% ukupnog S), očigledno je da gasovi nastali tokom procesa dobijanja bakra sadrže u sebi SO<sub>2</sub>. Gasovi prženja upućuju se na otprašivanje (dvostepeno cikloniranje, sprej kula, elektro filteri) u cilju izdvajanja ponete prašine iz reaktorskog prostora, a nakon toga upućuju u Fabriku sumporne kiseline. Gasovi topljenja u plamenim pećima sadrže nizak procenat SO<sub>2</sub>, što onemogućava njihovo korišćenje za proizvodnju sumporne kiseline, pa se isti posle otprašivanja i iskorišćenja toplote ispuštaju direktno u atmosferu. Konvertorski gasovi delimično se koriste za proizvodnju sumporne kiseline.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da se 67% prisutnog olova raspodeljuje na gasove i šljaku, dok se preostalih 33% vraća sa prašinom na ponovnu preradu. Takođe, rezultati pokazuju da približno 50% prisutnog arsena odlazi sa gasovima plamenih peći, koji se ispuštaju u atmosferu.

Imajući u vidu podatak da koncentracija dozvoljene emisije SO<sub>2</sub> iznosi 1200mg/m<sup>3</sup> (pri 0°C i 1013mbar) pri protocima iznad 5kg/h<sup>3</sup>, a u uslovima zastoja Fabrike sumporne kiseline ova vrednost iznosi 212345mg/m<sup>3</sup><sup>4</sup>, može se zaključiti da u tom slučaju koncentracija emisionog SO<sub>2</sub>, dostiže čak 170 puta veću vrednost od dozvoljene.

Velika emisija SO<sub>2</sub> se pripisuje i prekidu proizvodnje sumporne kiseline usled vazдушnih udara na borsku električnu centralu, pri čemu je procenjeno da godišnje ispari 100000t SO<sub>2</sub>, što je doprinelo da se prema proceni RGB (Radne grupe za Balkan) Bor svrsta u jedno od četiri ekološka čarišta<sup>5</sup>.

### LITERATURA:

1. Knežević Č., Osnove daljeg razvoja metalurgije bakra u Boru, Beograd, 1993.
2. Elaborat o ciljanom istraživanju prisutnosti arsena i olova na radnim mestima u Topionici bakra u Boru i njihovog dejstva na organizam eksponiranih radnika, Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu "Dr Dragomir Karajović", Beograd, 1980.
3. Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentirnja podatak, Službeni glasnik RS, 30/97, str.604.
4. Gokić Živanović Ž., Povećanje emisije SO<sub>2</sub> usled nemogućnosti rada Fabrike H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> u TIR Bor, IV Jugoslovenski simpozijum "Hemija i zaštita životne sredine", Zrenjanin, str.508.
5. Stanković S., Hemijski pregled, 41 (2) (2000) 68.

## REAKCIJE SUMPOR-DIOKSIDA I ČVRSTIH SORBENATA

### REACTIONS BETWEEN SULPHUR DIOXIDE AND SOLID SORBENTS

Milan Antonijević, S. Šerbula, S. Milić i G. Bogdanović  
 Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor  
 P.Fah 50, 19210 BOR

#### IZVOD:

U radu su analizirane reakcije između sumpor-dioksida i čvrstih sorbenata na bazi kreča, dolomita i aktivnog uglja. Ove reakcije su osnove tehnologija za uklanjanje SO<sub>2</sub> iz otpadnih gasova. Kao produkti ovih reakcija, uglavnom se javljaju kalcijum-sulfit i kalcijum-sulfat, a kada se koriste adsorbensi na bazi aktivnog uglja, kao krajnji produkt se dobija sumporna kiselina.

**Ključne reči:** Sumpor-dioksid, sorbenti, aktivni ugalj

#### ABSTRACT:

*In this work, chemical reactions between sulphur dioxide and solid sorbents based on lime, dolomite and active carbon are analysed. The reactions are base for SO<sub>2</sub> cleaning technology from flue gases. Calcium sulphite and calcium sulphate are mainly products. During use active carbon, sulphuric acid is final product.*

**Key words:** Sulphur dioxide, solid sorbents, active carbon

#### UVOD

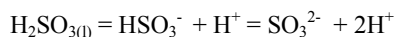
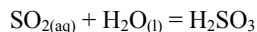
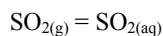
Iz otpadnih industrijskih gasova potrebno je, radi očuvanja životne sredine, uklanjati štetne gasove kao što su azotovi oksidi i sumpor-dioksid. Oksidi sumpora mogu se izdvajati na više načina, a vrlo efikasan način su reakcije sa čvrstim sorbentima pri čemu nastaju teško rastvorna jedinjenja kalcijuma koja se mogu ili dalje preradivati u korisna jedinjenja ili se mogu lako skladištiti kao čvrst otpad. Pored ovog načina, koristi se i adsorpcija na aktivnom uglju pri čemu se gradi sumporna kiselina koja se desorbuje vodom ili nekim baznim rastvorima.

Kao sorbenti najčešće se koriste kalcijum-oksidi<sup>1</sup>, kalcijum-hidroksid<sup>2</sup>, kalcijum-karbonat<sup>3</sup>, kalcijum-magnezijum-karbonat(dolomit)<sup>4</sup>, leteći pepeo sa kalcijum-hidroksidom<sup>5,6</sup>, fosfatne rude<sup>7</sup>, aktivni ugalj kao i drugi materijali na bazi ugljenika<sup>8,9</sup>.

#### DISKUSIJA

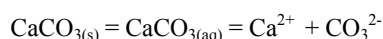
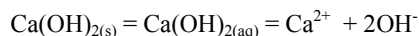
Reakcije sumpor-dioksida sa čvrstim hidratiziranim sorbentima na bazi kreča odvijaju se kroz sledeće stadijume:

1. Difuzija SO<sub>2</sub> do hidratiziranih čestica sorbenta
2. Adsorpcija i rastvaranje SO<sub>2</sub> - disocijacija

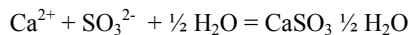


3. Reakcija rastvorenog SO<sub>2</sub> sa reagensom ( Ca(OH)<sub>2</sub> ili CaCO<sub>3</sub> ) :

a) Disocijacija:



b) Taloženje kalcijum-sulfita:

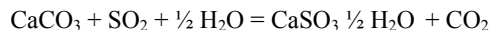


Uopšteno, reakcije stvaranja kalcijum-sulfita se mogu prikazati:

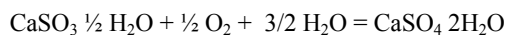
- za hidratizirani kreč



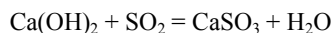
- za krečnjak



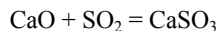
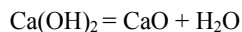
Nagrađeni  $\text{CaSO}_3 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  može se dalje oksidisati do kalcijum-sulfata, a to jedinjenje, u prisustvu vlage, daje krajnji produkt – hidratizirani kalcijum-sulfat (gips):



**Hidratizirani kreč**, na višim temperaturama, sa sumpor-dioksidom gradi kalcijum-sulfit:



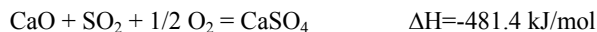
Građenje kalcijum-sulfita se može odigravati u dva stupnja:



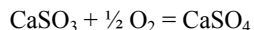
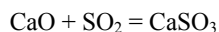
Korišćenje **letećeg pepela** kao reagensa za pripremu  $\text{SO}_2$  sorbenta je vrlo atraktivno i zbog ekonomskih i ekoloških razloga. Taj materijal se javlja kao otpadni materijal pri radu termoelektrana koje rade na ugalj. Pepero se meša sa hidratiziranim krečom pri čemu, usled reakcija između kreča i pepela, se stvaraju produkti sa vrlo velikom specifičnom površinom<sup>6</sup>. Nađeno je da reaktivnost ovih sorbenata jako zavisi od njihove specifične površine.

**Kalcijum-oksidi dispergovani na česticama ugljenika** može se koristiti kao  $\text{SO}_2$  sorbent pri nižim temperaturama (300 °C).

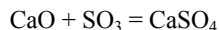
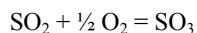
Emisija sumpor-dioksida, koji nastaje u toku sagorevanja ugljeva, može se dosta smanjiti u pećima u kojima ugalj sagoreva u fluidizovanom sloju koji pored goriva sadrži i sorbent za sumpor-dioksid<sup>1</sup>. Kao sorbenti, u ovom slučaju, isključivo zbog male cene se koriste **kalcijum-karbonat** (krečnjak) ili **kalcijum-magnezijum-karbonat** (dolomit). U fluidizovanom sloju, u toku sagorevanja, odigravaju se sledeće reakcije:



U prvom stupnju odigrava se disocijacija kalcijum-karbonata uz oslobađanje ugljen dioksida i stvaranje aktivnog kalcijum oksida, koji u drugom stupnju reaguje sa prisutnim sumpor-dioksidom i kiseonikom uz obrazovanje kalcijum-sulfata. Građenje kalcijum-sulfata se odvija po dva mehanizma, što zavisi od temperature. Na temperaturama nižim od 850 °C to jedinjenje nastaje u direktnoj sintezi  $\text{CaO}$  i  $\text{SO}_2$  uz građenje  $\text{CaSO}_3$  i naknadnom oksidacijom kalcijum-sulfita, što se može prikazati sledećim jednačinama:

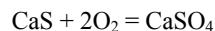


Na temperaturama većim od 850 °C nastanak kalcijum-sulfata se odigrava uz građenje  $\text{SO}_3$  :

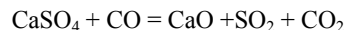




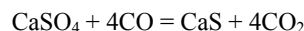
Ima rezultata koji ukazuju da se kalcijum-sulfat može graditi disproporcionisanjem kalcijum-sulfita, kao i naknadnom oksidacijom kalcijum-sulfida:



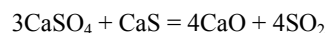
Nagrađeni kalcijum-sulfat može reagovati sa ugljen-monoksidom :



Redukcija kalcijum-sulfata može da teče i do CaS:

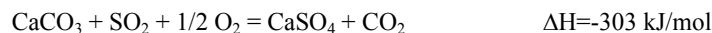


Kalcijum-sulfat u prisustvu kalcijum-sulfida može reagovati gradeći oksid i sumpor-dioksid:

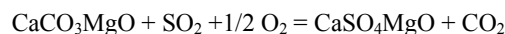
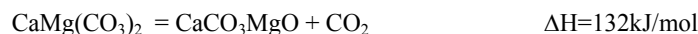


Zadnje tri reakcije nisu poželjne jer se smanjuje iskorišćenje.

Pri povišenim pritiscima ( 1 – 2 MPa ) disocijacija kalcijum-karbonata se ne odvija, a vezivanje sumpor-dioksida se odvija u direktnoj reakciji:

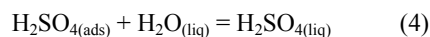
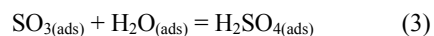
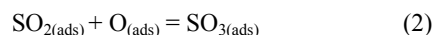
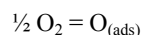


Kada se koristi **dolomit**, na povišenim pritiscima, reakcije vezivanja sumpor-dioksida se mogu prikazati na sledeći način:



Kao što se iz prikazanih reakcija vidi, dolomit se prvo razlaže do kalcijum-karbonata i magnezijum oksida, mada u zavisnosti od temperature mogu se graditi i kalcijum oksid i magnezijum oksid. U drugom stupnju se vezuje sumpor-dioksid.

**Aktivni uglj** se koristi kao adsorbent u procesu adsorptivno-katalitičkog prečišćavanja otpadnih gasova od sumpor-dioksida<sup>8,9</sup>. U tim procesima sumpor-dioksid se izdvaja iz gasova adsorpcijom na aktivnom uglju, a adsorbovani SO<sub>2</sub>, u prisustvu kiseonika i vode, katalitički se prevodi u sumpornu kiselinu koja se ekstrahuje vodom ili vodenim rastvorom sumporne kiseline. Istraživanjima je ustanovljeno da se prevođenje SO<sub>2</sub> iz gasova odvija po sledećem mehanizmu:



Količina SO<sub>2</sub> koja se adsorbuje, kao i brzina oksidacije sumpor-dioksida do sumpor-trioksida ( prvi i drugi stupanj) zavise od adsorpcionog kapaciteta i katalitičke aktivnosti aktivnog uglja. Brzo i kompletno uklanjanje sumporne kiseline sa površine zasićenog aktivnog uglja zavise od jačine veza kojima se sumporna kiselina drži za površinu (stupanj 4). Ako je adsorpciona energija velika, ekstrakcija sumporne kiseline biće spora i nekompletna. U tom slučaju moraju se koristiti velike količine vode što će imati za posledicu dobijanje vrlo razblažene sumporne kiseline. Za desorpciju sumporne kiseline mogu se koristiti i rastvori baza, na primer amonijak, pri čemu se kao krajnji produkt dobija amonijum-nitrat. Adsorpcija SO<sub>2</sub> na aktivnom uglju zavisi od strukture pora, kao i od prisustva aktivnih centara kiselog ili baznog karaktera na površini aktivnog uglja. Povećanje baznosti dovodi do intenzivnije adsorpcije SO<sub>2</sub> i ujedno do povećanja jačine veze između nagrađene kiseline i površine aktivnog uglja. Očito je da

jako bazni centri na aktivnom uglju, bez obzira što se u njihovom prisustvu postižu veliki stepeni adsorpcije, nisu poželjni. Priroda centara na aktivnom uglju se može promeniti dejstvo jakih oksidanasa, kao što su azotna kiselina ili vodonik peroksid. Posle tretmana sa azotnom kiselinom, na površini aktivnog uglja raste ukupni sadržaj kiseonika i kiselih centara, a značajno opada broj baznih centara. Tretman sa oksidansima omogućuje da se aktivni uglj može koristiti u procesima adsorpcije sumpor-dioksida iz otpadnih gasova.

## ZAKLJUČAK

Iz otpadnih gasova sumpor-dioksid se može odstranjivati čvrstim sorbentima na bazi kalcijuma pri čemu mehanizam zavisi od temperature i pritiska. Mogu se koristiti i adsorbenti na bazi ugljenika pri čemu se kao krajnji produkt dobija sumporna kiselina za razliku od slučaja kada se koriste sorbenti gde se sumpor izdvaja u obliku čvrstih jedinjenja – kalcijum-sulfit/kalcijum-sulfat.

## LITERATURA:

1. E.J. Anthony, D.L. Granatstein, *Process in Energy and Combustion Science*, 27(2001)215
2. A. Irabien, F. Cortabitarte, J.Viguri, I.Ortiz, *Chem. Eng. Sci.*, 45(1990)3427
3. Xiaoxun Ma, Takao Kaneko, Tsutomu Tashimo, Tadashi Yoshida, Kunio Kato, *Chem. Eng. Sci.*, 55(2000)4643
4. Labiano PG, Adanez J, Rubiera F, Fuertes AB, Pis JJ., *Can. J. Chem. Engng.*, 70(1992)734
5. Chiung-Fang Liu, Shin-Min Shih, Ren-Bin Lin, *Chem. Eng. Sci.*, 57(2002)93
6. Nilgun Karatepe, Aysegul Ersoy-Mericboyu, Ugur Demirler, Sadriye Kucukbayrak, *Termochem. Acta*, 319(1998)171
7. A.K. Ozer, M.S. Gulaboglu, S.Bayrakceken, W.Weisweiler, *Fuel*, 81(2002)41
8. A. Liskovskii, R.Semiat, C. Aharoni, *Carbon*, 35(1997)1639
9. Begona Rubio, Maria Teresa Izquierdo, *Fuel*, 77(1998)631

## SORBENTI ZA UKLANJANJE SO<sub>2</sub> IZ OTPADNIH GASOVA

### *SORBENTS FOR SO<sub>2</sub> REMOVAL FROM FLUE GAS*

Snežana Šerbula, M. Antonijević, G. Bogdanović S. Milić  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor, P.Fah 50, 19210 BOR

#### IZVOD:

U ovom radu prikazano je korišćenje fosfatne rude kao alternative krečnjaku i dolomitu, za odsumporavanje dimnih gasova. Sirova i termički obrađena fosfatna ruda korišćena je kao sorbent u reaktoru sa fluidizovanim slojem, na temperaturama od 500-900°C, u vazduhu sa 0,3%SO<sub>2</sub>. Ispitivana je zavisnost stepen apsorpcije sumpor-dioksida od temperature za obe vrste rude.

Dat je uticaj molskog odnosa kalcijuma prema sumporu i veličine čestica krečnjaka na apsorpciju SO<sub>2</sub>.

**Ključne reči: sorbenti, apsorpcija, SO<sub>2</sub>, fluidizovani sloj, fosfatna ruda**

#### ABSTRACT:

*In the present study, the suitability phosphate ore as an alternative raw materijal for limestone and dolomite in flue gas desulfurization has been investigated. Raw and calcined phosphate samples were sulfated in a differential fluidized bed reactor at 500-900°C in air and 0,3% SO<sub>2</sub>. Effects of the parameters affecting sulfation, e.g. temperature for bouth sample ore were studied.*

*The effects of operating parameters on SO<sub>2</sub> removal were investigated, such as Ca/S molar ratio, particle size of SO<sub>2</sub> limstone as sorbent.*

**Key words: sorbents, absorption, SO<sub>2</sub>, fluidized bed, phosphate ore**

#### UVOD

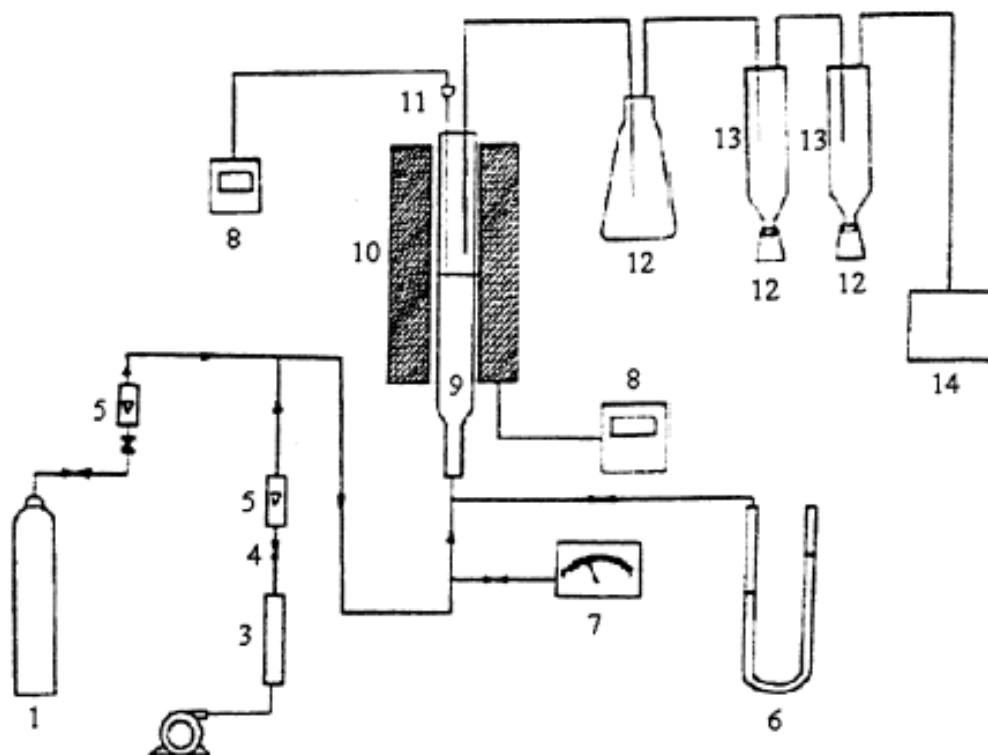
Otpadni gasovi koji se emituju iz termoelektrana kao i iz mnogih drugih tehnoloških postrojenja sadrže veliki procenat sumpor-dioksida. Zbog štetnog uticaja ovog gasa na čovekovu okolinu potrebno je da se sadržaj SO<sub>2</sub> u otpadnim gasovima smanji ispod dozvoljene granice. Za uklanjanje sumpor-dioksida koriste se razne vrste sorbenata. Najčešće se koriste kalcijum-oksidi<sup>1</sup>, kalcijum-hidroksidi<sup>2</sup>, kalcijum-karbonat<sup>3</sup>, kalcijum-magnezijum-karbonat(dolomit)<sup>4</sup>, leteći pepeo sa kalcijum-hidroksidom<sup>5,6</sup>, fosfatne rude<sup>7</sup>, aktivni ugalj kao i drugi materijali na bazi ugljenika<sup>8,9</sup>.

#### EKSPERIMENTALNI DEO

U radu je dat kratak prikaz nekih rezultata koji su dobijeni od strane istraživača koji su ispitivali primenu fosfatne rude, krečnjaka i hidratisanog kreča za odsumporavanje gasova.

Eksperimentalna aparatura koja sadrži reaktor sa fluidizovanim slojem<sup>7</sup> i u kojoj se mogu koristiti različite vrste sorbenata, prikazana je na slici 1. Fluidizovani sloj obično sadrži inertni materijal kao što je kvarcni pesak i sitno samleven sorbent. Sorbenti su različitog granulometrijskog sastava i različitih načina pripreme.

Reaktor (10) podeljen je na dva sektora: deo za predhodno zagrevanje gasa (9) i deo sa fluidizovanim slojem. Reaktor je podeljen raspodeljivačem fluida (nosačem sloja) i obavijen je električnim grejačem. Reakcioni gas priprema se od vazduha i sumpor-dioksida. Inertni materijal u reaktoru je kvarcni pesak, veličine čestica -323 + 246µm. Sloj se prvo zagreva 10min, pa onda se sa inertnim materijalom izmeša sorbent. Fluidizacija otpočinje prvo sa vazduhom, dok se ne postigne željena temperatura sloja, a onda se u vazdušni tok uvodi SO<sub>2</sub>. Brzina proticanja gasa u fluidizovanom sloju je oko 90cm/s. Izlazna struja gasa prolazi kroz jednostavan taložnik i kroz dva ciklona za odstranjivanje čvrstih čestica iz gasne struje.



Slika 1. Eksperimentalna aparatura<sup>7</sup>: (1) Boca sa SO<sub>2</sub>; (2) Kompresor; (3) sušenje vazduha; (4) kontrolni ventil; (5) rotametar; (6) manometar; (7) SO<sub>2</sub> analizator; (8) kontrolor temperature; (9) donji deo kolone za predgrevanje gasa; (10) reaktor<sup>7</sup>; (11) termopar; (12) eksperimentalni sadržaj; (13) ciklon; (14) vakum pumpa

Figure 1. Experimental set-up: (1) SO<sub>2</sub> cylinder; (2) Air compressor; (3) dryer; (4) kontrol valve; (5) flow meter; (6) manometer; (7) SO<sub>2</sub> analyser; (8) temperature controller; (9) preheating column; (10) reactor; (11) thermocouple; (12) sample hold-up; (13) cyclone; (14) vacuum pump

Fluidizovani sloj u reaktoru može da se pretvori u fontanski sloj<sup>3</sup> uz manje konstrukcijske izmene. U fontanski sloj pored inertnog materijala, kontinualno može da se uvodi suspenzija sorbenta, sa vrha reaktora protivstrujno gasnoj fazi.

Fosfatna ruda koja se koristi kao sorbent u dvofaznom fluidizovanom reaktoru granulometrijskog je sastava 500-710 $\mu$ m. Hemijski sastav korišćene rude dat je u tabeli 1.

Tabela 1. Hemijski sastav fosfatne rude<sup>7</sup>:  
Table 1. Chemical analysis of phosphate ore<sup>7</sup>:

Komponente	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	Gubici kao CO <sub>2</sub> pri sagorevanju	Ostalo
%	50,32	21,37	1,61	0,80	1,13	0,82	2,87	20,19	0,89

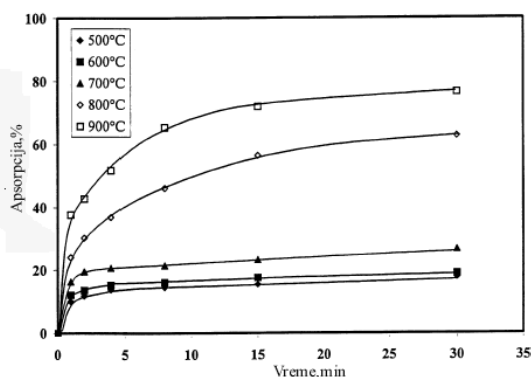
## DISKUSIJA

Ispitivan je uticaj temperature na stepen apsorpcije SO<sub>2</sub> u fosfatnoj rudi na dva uzorka, pri ostalim jednakim uslovima. Protok gasa sa 0,3% SO<sub>2</sub> bio je 90cm/s. Korišćena je ruda veličine čestica od 500 do 710 $\mu$ m. Kao prvi uzorak korišćena je sirova ruda. Drugi uzorak je 15min. u fluidizovanom sloju termički tretiran na temperaturi od 850°C. U toku termičkog tretmana dešava se proces kalcinacije pri čemu ruda gubi karbonate u obliku CO<sub>2</sub> pri čemu se povećava unutrašnja poroznost čestica a zbog toga raste i specifična površina rude.

Uticaj temperature na apsorpciju SO<sub>2</sub> u sirovoj fosfatnoj rudi, prikazan je na slici 2. Stepenn apsorpcije SO<sub>2</sub> u sirovoj rudi je neznatan do temperature od 700°C. Stepenn apsorpcije značajno raste u temperaturnom intervalu od

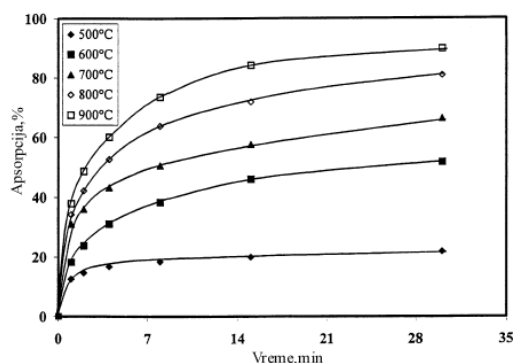
800 do 900°C. Malo je verovatno da ovaj porast apsorpcije, na višim temperaturama, zavisi samo od porasta temperature, jer je nadjeno da, ako se koristi termički tretirana ruda stepen apsorpcije  $\text{SO}_2$  u rudi sa vremenom raste i znatno je veći na nižim temperaturama (slika 3.). Na nižim temperaturama je spor proces kalcinacije, pa sirova fosfatna ruda nije dobar sorbent na tim temperaturama jer je površina zrna rude relativno mala u odnosu na površinu termički tretirane rude. Sa povećanjem unutrašnje poroznosti čestica povećana se i površina kontakta između  $\text{CaO}$  u rudi i  $\text{SO}_2$  iz gasa, tako da je povećan i stepen apsorpcije  $\text{SO}_2$ . Brzina difuzije kroz sloj produkta,  $\text{CaSO}_4$ , raste sa temperaturom, dajući veće stepene apsorpcije.

Ako se umesto fosfatne rude, u istoj ili sličnoj aparaturi, u fluidizovanom ili fontanskom sloju, kao sorbent koristi krečnjak ili hidratirani kreč<sup>3</sup>, sličan stepen apsorpcije se postiže ali pri mnogo nižim temperaturama. Ulazna temperatura gasa je u opsegu od 450 do 593K, temperatura sloja krečnjaka  $T_b=336\text{K}$ , a približna temperatura zasićenja od  $T_a=5-20\text{K}$ . Tako je približna temperatura zasićenja definisana kao razlika između temperature gasa i adijabatske temperature zasićenja.



Slika 2. Uticaj temperature na stepen apsorpcije  $\text{SO}_2$  u sirovoj fosfatnoj rudi.

Fig. 2. Effect of temperature on sulfation of the raw ore<sup>7</sup>

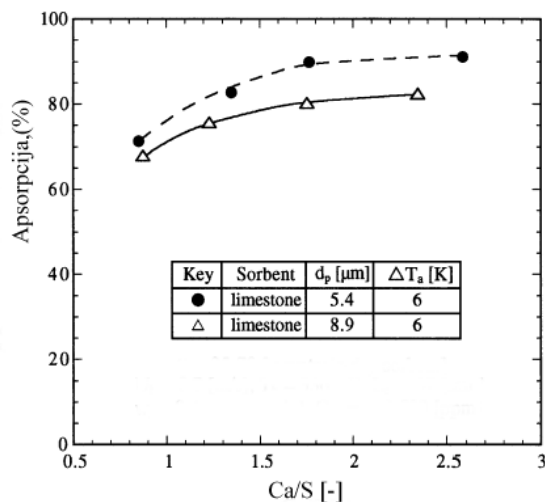


Slika 3. Uticaj temperature na stepen apsorpcije  $\text{SO}_2$  u termički tretiranoj fosfatnoj rudi.

Fig. 3. Effect of temperature on sulfation of the fullycalcined ore<sup>7</sup>

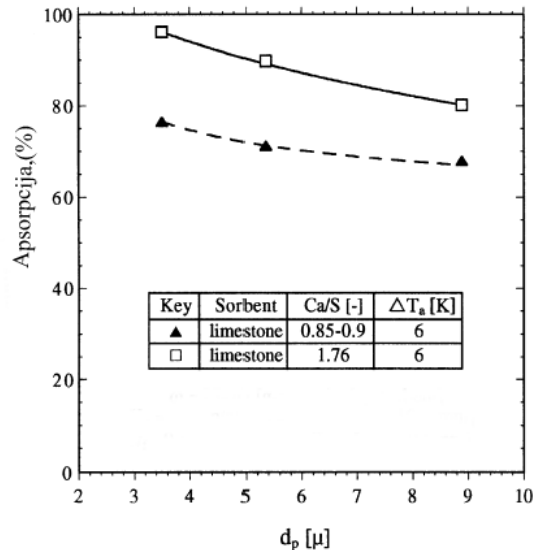
Efekat molskog odnosa  $\text{Ca/S}$  na stepen apsorpcije  $\text{SO}_2$  prikazan je na slici 4. Za suspenziju krečnjaka korišćeno je 25-70kg  $\text{H}_2\text{O}$  po kg suvog sorbenta. U ovom eksperimentu vlažnost je bila 70%. Temperatura sloja bila je 336K a brzina gasa 0,7m/s. Visina mirnog dela sloja bila je  $L_c=107\text{mm}$ . Kontinualni ulaz suspenzije krečnjaka bio je u opsegu od  $w_f=9,4$  do 12,7g/min. Koncentracija  $\text{SO}_2$  u ulaznom gasu bila je  $C_{in}=500-530\text{ppm}$ . Na slici 4. su prikazani efekti dve granulacije sorbenata, prečnika čestica od 5,4 $\mu\text{m}$  i 8,9 $\mu\text{m}$ . Stepен apсорpcije raste sa povećanjem molskog odnosa  $\text{Ca/S}$ , što u suštini znači da se više  $\text{SO}_2$  apсорbuje po jedinici vremena i sa povećanjem ulazne koncentracije  $\text{SO}_2$  u dimnom gasu. Tako se sa slike 4. vidi da stepen apсорpcije značajnije raste sa povećanjem molskog odnosa  $\text{Ca/S}$ . Za krupnije čestice koje čine sorbent stepen apсорpcije je nešto manji.

Na slici 5. prikazan je uticaj veličine čestica krečnjaka (3,5, 5,4 i 8,9 $\mu\text{m}$ ) na stepen apсорpcije, za dva molska odnosa kalcijuma prema sumporu, pri istim uslovima kao na slici 4. Sa povećanjem prečnika čestica krečnjaka opada stepen apсорpcije sumpor-dioksida. Stepен apсорpcije  $\text{SO}_2$  je veći za veći molski odnos kalcijuma prema sumporu.



Slika 4. Uticaj molskog odnosa Ca/S na stepen apsorpcije

Fig.4. Effect of Ca/S molar ratio on removal efficiency(%)



Slika 5. Uticaj veličine čestica sorbenta na stepen apsorpcije

Fig.5. Effect of particle size of the sorbent on removal efficiency

## ZAKLJUČAK

Fosfatna ruda je efikasan sorbent  $\text{SO}_2$  iz otpadnih industrijskih gasova. Efikasnost sorbenta povećava se sa porastom poroznosti čestica, jer se povećava brzina difuzije gasova kroz kalcijum-sulfat.

Korišćenjem krečnjaka kao sorbenta sumpor-dioksida iz dimnih gasova postiže se stepen apsorpcije veći od 96%. Najefikasniji molski odnos kalcijuma prema sumporu je 1,75. Efikasna temperatura zasićenja je 6K sa veličinom čestica sorbenta od 3,5 $\mu\text{m}$ .

## LITERATURA:

- E.J. Anthony, D.L. Granatstein, Process in Energy and Combustion Science, 27(2001)215
- A. Irabien, F. Cortabitarte, J. Viguri, I. Ortiz, Chem. Eng. Sci., 45(1990)3427
- Xiaoxun Ma, Takao Kaneko, Tsutomu Tashimo, Tadashi Yoshida, Kunio Kato, Chem. Eng. Sci, 55(2000)4643
- Labiano PG, Adanez J, Rubiera F, Fuertes AB, Pis JJ., Can. J. Chem. Engng., 70(1992)734
- Chiung-Fang Liu, Shin-Min Shih, Ren-Bin Lin, Chem. Eng. Sci., 57(2002)93
- Nilgun Karatepe, Aysegul Ersoy-Mericboyu, Ugur Demirler, Sadiye Kucukbayrak, Termochem. Acta, 319(1998)171
- A.K. Ozer, M.S. Gulaboglu, S. Bayrakceken, W. Weisweiler, Fuel, 81(2002)41
- A. Liskovskii, R. Semiat, C. Aharoni, Carbon, 35(1997)1639
- Begona Rubio, Maria Teresa Izquierdo, Fuel, 77(1998)631

## ANALIZA PRAĆENJA KONCENTRACIJA ŽIVE U VAZDUHU NA NIVOU GRADA KRUŠEVCA U PERIODU OD 1988. DO 2000. GODINE

### *ANALYSIS OF MONITORING MERCURY IN THE AIR IN KRUSEVAC BETWEEN 1988 AND 2000*

Danijela Gajić  
Ekološki pokret "Bela breza", Kruševac

#### IZVOD:

Kao glavni uzroci degradacije mogu se smatrati ljudske aktivnosti, industrijska i poljoprivredna proizvodnja. Tehničko-tehnološki razvoj se takođe smatra jednim od uzroka degradacije životne sredine, jer se u njemu koriste i troše velike količine prirodnih resursa, pri čemu se proizvode zagađujuće materije koje bitno utiču na kvalitet vazduha.

**Ključne reči: zagađujuće materije, zagađenje vazduha.**

#### ABSTRACT:

*Main causes of degradation are human activities, industrial and agricultural activities. Technical and industrial development can be also considered as one of the causes of environmental degradation because it uses big amount of natural resources which produces toxic materials which have great influence on air pollution.*

**Key words: toxic materials, air pollution**

#### UVOD

Uzroci degradacije životne sredine su mnogobrojni i raznovrsni. Prirodni procesi i pojave (elementarne nepogode) mogu da budu jedan od uzroka, jer se prilikom zemljotresa, oluja, vulkanskih erupcija, povećane temperature i sličnog, poremete odnosi u ekosistemu, a istovremeno se u životnu sredinu unese veliki broj zagađujućih materija u velikim količinama. U životnoj sredini postoje zagađivači koji predstavljaju potencijalni rizik za ljude, vegetaciju i živi svet uopšte. To su stacionarni, nepokretni objekti, industrijski, energetski i neki instituti u kojima se proizvodi neka opasna materija ili je takva materija nusprodukt. Treba naglasiti da je praktično svaka ljudska aktivnost u prirodnim ekosistemima rizik za njih, jer unosi promene koje menjaju funkcionalnost tih ekosistema.

#### ZAGAĐENJE VAZDUHA

Zagađenje vazduha nastaje u prvom redu kao posledica sve većeg razvoja tehnike i tehnologije, a posebno industrijalizacije i energetike. Ova zagađenost iz godine u godinu sve je veća, pa je neophodno preduzeti mere u cilju suzbijanja i smanjivanja.

U tom smislu, vrši se praćenje imisije gde se pod imisijom podrazumeva koncentracija gasova, para, aerosola i drugih zagađujućih materija na određenom mestu i određeno vreme.

Ovo praćenje kvaliteta vazduha ima za cilj svakodnevnu kontrolu vazduha kako bi se u slučaju prekomernih vrednosti imisije preduzele odgovarajuće mere u cilju njene sanacije.

#### MERNA MESTA I ZAGAĐUJUĆE MATERIJE KOJE SE PRATE U POSTOJEĆEM SISTEMU KONTROLE KVALITETA VAZDUHA KRUŠEVCA

Za ocenu stanja aerozagađenja po vrsti i koncentracijama zagađujućih materija neophodno je da se merenja i uzorkovanje vrše na propisan način da bi se rezultati mogli porediti među sobom. Oprema za merenje i uzorkovanje se takođe standardizuje, pa uzorci vazduha moraju biti uzeti na isti način, pod istim uslovima i u određeno doba dana. Zagađujuće materije koje se prate na nivou grada Kruševca su: SO<sub>2</sub>, čađ, aerosedimenti, zagađujuće materije izduvnih gasova, teški metali.

Uzimanje uzoraka vazduha vrši se na mernim mestima koja nisu direktno izložena uticaju izvora zagađivanja vazduha na visini od 1,5 do 10 metara od nivoa tla. U Kruševcu, vršena su merenja na 11 mernih mesta.

## ANALIZA KONCENTRACIJA ŽIVE U PERIODU OD 1988. DO 2000.

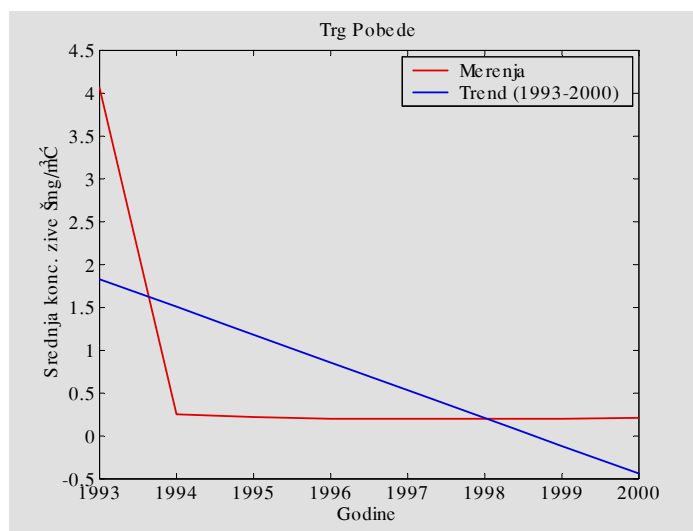
Merenja žive vršena su na 4 merna mesta. Rezultati merenja prikazani su u tabeli 1, a praćeni trendovi na slici 1.

Tabela br. 1. Rezultati merenja žive u periodu od 1993. do 2000. g.

Merna mesta	Godine merenja koncentracije žive (mg/m <sup>3</sup> )							
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Trg pobede	4.06	0.252	0.213	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Bazeni	2.54	0.253	0.213	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Trg mladih	5.15	0.237	0.224	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Bivolje	2.53	0.233	0.251	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

S obzirom da su koncentracije na sva 4 merna mesta u periodu od 1996. do 2000. iste, izračunat je trend i prikazan na sledećem grafikonu:

Koncentracije žive



Slika br. 1

Na osnovu slike možemo da konstatujemo da je trend u opadanju zbog veoma malog kapaciteta proizvodnje sa kojim postojeće industrije rade.

## ZAKLJUČAK

Zagađivanje atmosfere od sve većeg broja postrojenja i fabrika stalno povećava broj bolesti. Većina bolesti koje donosi prašina je prouzrokovana njenim udisanjem, ali nastaju i usled njenog kontakta sa kožom. Zagađivanje čovekove životne sredine je oduvek postojalo, ali su opasnosti od zagađenja bivale sve veće sa naglim razvojem industrije i koncentracijom stanovništva u velikim gradovima i industrijskim centrima.

Mere zaštite vazduha od zagađivanja preduzimaju se, po pravilu, ukoliko odgovarajuća merenja pokažu da su povećane koncentracije u odnosu na propisane.

## LITERATURA:

1. Đukanović Mara: Životna sredina i održivi razvoj, Elit, Beograd 1996. godine
2. Godišnji izveštaji: Analiza i kontrola kvaliteta vazduha na teritoriji opštine Kruševac u periodu od 1988. do 2000. godine.



## IDEJNO REŠENJE ZA SMANJENJE GVI U KONVERTORSKOJ HALI U BORU\*

### *PRINCIPLE SOLUTION FOR DECREASING OF GVI IN CONVERTER WORKSHOP IN BOR*

Miodrag Miljković, R. Stolić, D. Tanikić, M. Strak  
Tehnički fakultet u Boru

#### IZVOD:

U radu je izvršena analiza stanja emisije i imisije gasova i prašine u radnu i životnu sredinu pri konvertorovanju bakrenca. Nađeno stanje GVI u radnu i životnu sredinu ne zadovoljava dopuštene vrednosti, pa se javila potreba za predlogom idejnog rešenja za smanjenje GVI gasova i prašine u hali konvertora.

**Ključne reči: GVI**

#### ABSTRACT:

*This work considers a state of emission and imission of gases and dust into working and living environment at converting of copper oxide. Found state of GVI in working and living environment was far from permitted values leading to preposition of solution for decreasing of gases and dust GVI in converter workshops. This principle solution is given in this article.*

**Key words: GVI**

#### UVOD

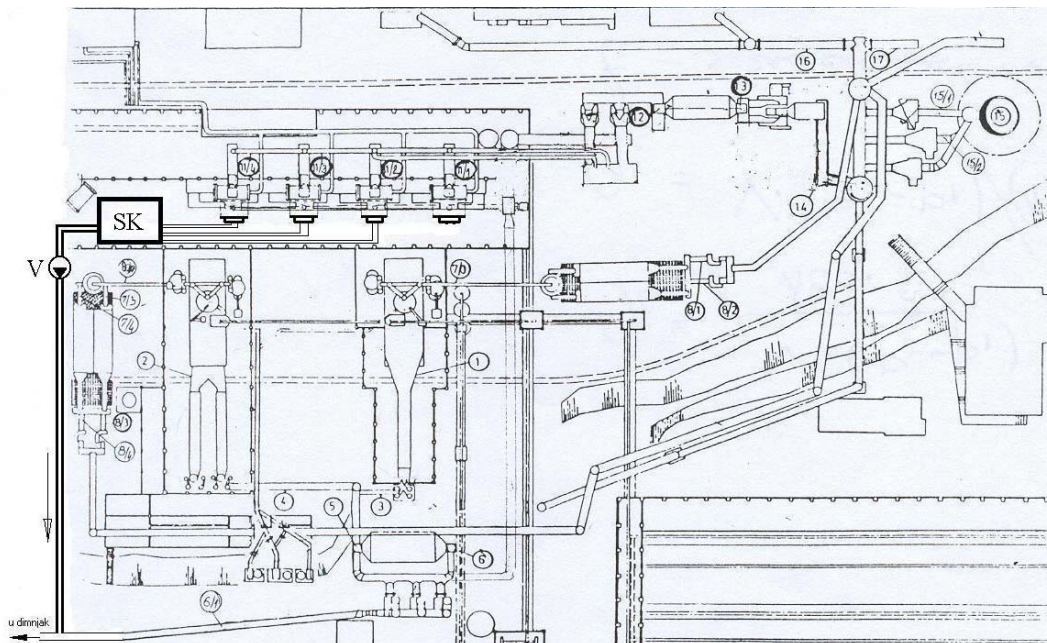
Ispitivanja koncentracija sumpordioksida i prašine u sali konvertora pokazuju da su one iznad MDK, gotovo na svim radnim mestima. Za smanjenje koncentracija gasova i prašine potrebno je organizovati efikasno provetravanje konvertorske hale i aspiraciju gasova i prašine iz konvertora u fazi kontrole njihovog rada, kada se naginju i nisu u vezi sa kapom brzinskog gasovoda. U tom periodu rada dolazi do difuzije velike količine gasova i prašine iz konvertora u radnu okolinu u kojoj nije obezbeđeno posebno provetravanje i uklanjanje gasova. Oni difunduju iz hale konvertora i u životnu sredinu zagađujući prostor oko topionice i gradsku sredinu.

Uklanjanje gasova i prašine koji slobodno, difuzijom, dospevaju u radnu okolinu konvertorske hale i smanjenje njihove koncentracije ispod MDK na radnim mestima, može se izvršiti izradom usisnih kapa pored konvertora (iznad) i radnih mesta na kojima su ove pojave karakteristične. Dimenzije usisnih kapa treba da odgovaraju dimenzijama radnog prostora operatera pojedinih radnih mesta ali, u principu, iznosiće 4 x 2 m u horizontalnom preseku. Ispod usisnih kapa treba obezbediti brzinu strujanja vazduha od 2 m/s. Svako usisnoj kapi kod konvertora pripadaće oko 100 m<sup>3</sup> zapremine radnog prostora. Za dva konvertora treba podići dve usisne kape prema lokalnoj situaciji u hali, odnosno po ideji na Slici 1. Za kapacitet topionice od 100000 t bakra, koji je razmatran u okviru projekta NP EE 301-71A potrebno je imati u radu dva konvertora dok se treći nalazi u rezervi (tj. na opravi). Sistem odvoda tzv. sekundarnog otpadnog gasa prikazan je na Slici 1.

Sve usisne kape treba spojiti na zajednički usisni cevovod, čiji se poprečni presek menja kod ulivanja cevi svake dodatne kape, tako da odgovara količini vazduha koji po njemu protiče uz brzinu protoka 12 - 15 m/s. Ova brzina vazduha u metalnom vazduhovodu je optimalna s obzirom na potrošnju električne energije za savladavanje otpora strujanja vazduha i cenu nabavke i montaže gasovoda. Ukupni kapacitet ventilatora za odsisavanje gasova i prašine iz radnog prostora konvertora određuje se na osnovu imisije odnosno utvrđene koncentracije gasova i prašine u toku periodičnih ispitivanja i to tako da se obezbedi da njihova koncentracija u radnoj okolini ni u kom trenutku ne prelazi MDK za radnu okolinu.

Tako odsisane gasove treba gasovodom odvesti do dimnjaka ili gasovoda kojim se gasovi iz drugih odeljenja topionice izvode direktno u dimnjak. U odsisanim gasovima (sekundarnim) se nalaze male koncentracije sumpordioksida i prašine, pa ih ne treba mešati sa gasovima koji se odsisavaju brzinskim gasovodima iz konvertora i reaktora, jer bi se odsisani gasovi (primarni) razblažili, što može negativno uticati na rad fabrike sumporne kiseline.

\* Rad je deo projekta NP EE 301-71A koji finansira Ministarstvo za nauku, tehnologije i razvoj



Slika 1. Idejno rešenje ugradnje kapa i ventilatora za odvod gasova i prašine pored konvertora (SK – sabirna komora sekundarnog otpadnog gasa; V – ventilator)

## SMERNICE ZA PRORAČUN KAPACITETA VENTILATORA ZA ODVOD GASOVA I PRAŠINE IZ RADNE OKOLINE

Za zaštitu radne okoline i radnika na radnim mestima na kojima dolazi do pojave gasova primenjuju se različite metode, koje mogu biti podeljene na:

- metode za suzbijanje stvaranja i unošenja gasova u radnu okolinu;
- metode za razređenje stvorenih gasova u radnoj okolini ispod MDK i iznošenje istih iz radne okoline ventilacijom radnih prostorija;
- metode za ličnu zaštitu disajnih organa radnika primenom ličnih zaštitnih sredstava: gasmaski, izolacionih aparata, izolacionih komora itd.

Metode za suzbijanje stvaranja i unošenja otrovnih i zagušljivih gasova u radnu okolinu mogu biti različite i uglavnom se odnose na prethodnu degazaciju odnosno odsisavanje štetnih gasova koji su prirodno sadržani u mineralnoj sirovini, ili nastaju u toku odvijanja tehnološkog procesa. Suzbijanje stvaranja otrovnih gasova vrši se još u fazi projektovanja, izborom mašina i uređaja za rad koji neće stvarati gasove (električne i pneumatske mašine ili se na mašinama ugrađuju katalizatori za suzbijanje emisija otrovnih gasova. Za miniranje se primenjuju eksplozivni sa pozitivnim kiseoničkim bilansom). U laboratorijama i postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina, uređaji izvori opasnih gasova se postavljaju u kapele iz kojih se gasovi odsisavaju i neutrališu (hemijskim putem pretvaraju u neotrovne) pre ispuštanja u životnu sredinu.

Metode zaštite od gasova razređenjem sadržanih gasova u radnoj okolini ispod MDK i iznošenjem iz radne okoline ostvaruje se ventilacijom radne okoline dovođenjem dovoljne količine vazduha. Količina vazduha koju je potrebno dovesti u radnu prostoriju za razređenje i iznošenje štetnog gasa, koji pritiče ili se emituje iz uređaja u prostoriju, zavisi od emisije gasova. Količina vazduha, a time i kapacitet ventilatora za dovođenje potrebne količine vazduha određuje se po formuli:

$$Q = \frac{kq_s}{c - c_0} 100 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

gde su:

$Q$  - kapacitet ventilatora, [m<sup>3</sup>/s]

$q_s$  - intenzitet emisije gasa, [m<sup>3</sup>/s]

$k$  - koeficijent varijacije stvaranja otrovnog gasa (štetnog gasa) (1,5 do 5)

$c$  - MDK za posmatrani gas, [% Vol]

$c_0$  - koncentracija štetnog gasa u ulaznoj vazdušnoj struji – prirodni fon (njena vrednost je nekada jednaka nuli)

U industrijskim objektima čija je zapremina  $V$  [m<sup>3</sup>], do podatka o intenzitetu stvaranja nekog gasa dolazi se tako što se najpre utvrdi njegova koncentracija na početku procesa rada  $p_1$  [%]. Potom se pusti da se proces rada odvija određeno vreme  $\tau$  [s]. Posle tog vremena se utvrdi koncentracija nastalog štetnog gasa  $p_2$  [%]. Pri tome se utvrdi količina proizvedene ili prerađene mineralne sirovine  $A$  [t/s]. Na osnovu ovih podataka može se izračunati:

$$q_s = \frac{V(p_2 - p_1)}{100\tau} \text{ [m}^3/\text{s]}, \text{ gde je } q_s \text{ - intezitet stvaranja gasa}$$

$$E_i = \frac{q_s}{A} \text{ [m}^3/\text{t]}, \text{ gde je } E_i \text{ - intenzitet stvaranja gasa po toni proizvedene sirovine}$$

$$Q_v = \frac{kV(p_2 - p_1)}{\tau(c - c_0)} \text{ [m}^3/\text{s]} \text{ ili } Q_v = kq_s N, \text{ gde } N = \frac{(p_2 - p_1)}{\tau(c - c_0)} \text{ predstavlja potreban stepen razblaženja gasa, odnosno}$$

broj izmena celokupne zapremine vazduha u prostoriji za vreme emisije gasa.

Obično se za vreme  $\tau$  uzima period vremena od 1 [h] i određuje časovni kapacitet ventilatora za uklanjanje štetnih materija, pri tome se uzima da je početna koncentracija gasa u vazduhu  $p_1=0$  i prirodni fon koncentracije  $c_0=0$ . Koncentracija prašine se izražava u [mg/m<sup>3</sup>], pa je potreban broj izmena vazduha  $N=C_p/C_{MDK}\tau$ , gde je  $\tau=1\text{čas}$ .

Za određivanje potrebnog kapaciteta ventilatora za razređenje ispod MDK i uklanjanje gasova i prašine iz radne okoline, potrebno je znati potreban broj izmena vazduha u radnom prostoru za svaku štetnost, i njegovu zapreminu, odnosno primeniti formulu:

$$Q_v = kV \sum N_i$$

I pored odsisavanja zagađenog vazduha iz usisnih kapa, u radnoj prostoriji može doći do stvaranja vazdušnih jastuka u kojima je koncentracija štetnog gasa povećana. To se događa kada je štetni gas lakši ili teži od vazduha i kad u prostoriji nije obezbeđeno turbulentno strujanje vazduha. Lakši gasovi se nakupljaju pri tavanici a teži pri podu prostorije. Ovako izdvojeni oni mogu dovesti do trovanja ljudi, požara ili eksplozija. U radnoj prostoriji treba obezbediti turbulentno strujanje vazduha. Kritična brzina strujanja vazduha kada ono prelazi u turbulentno, određuje se po formuli:

$$w_{KR} = \frac{R_e \nu}{d_{ek}} \text{ [m/s]}$$

gde su:

$R_e$  - Rejnoldsov broj (koji, za prostorije, iznosi oko 5000)

$\nu$  - kinematička viskoznost vazduha, [m<sup>2</sup>/s]

$d_{ek}$  - ekvivalentni prečnik prostorije u pravcu strujanja vazduha, računa se po obrascu:  $d_{ek} = 0,96\sqrt{F}$ , [m]

$F$  - površina poprečnog preseka u pravcu strujanja vazduha, [m<sup>2</sup>]

Potrebna količina vazduha za provetravanje prostorije se određuje po obrascu:

$$Q_{min} = w_{KR} F \text{ m/s}$$

## IZBOR KAPACITETA I NAPORA VENTILATORA ZA ODVOD GASOVA IZ PROSTORA KONVERTORA

Kod smanjene proizvodnje bakra u boru u stalnom radu su dva konvertora i ako ih u hali ima četiri. Mreža usisnih cevovoda i kapa za centralizovano provetravanje treba da se sastoji od tri usisne kape sa odgovarajućim cevovodima, koji se vezuju na sabirnu komoru. Lokaciju cevovoda ventilatora i usisnih kapa rešice projektant prema lokalnoj situaciji slobodnog prostora.

Kapacitet ventilatora za centralizovano provetravanje radnih prostora oko konvertora može se odrediti na osnovu podataka o merenju koncentracija gasova i prašine na radnim mestima oko konvertora i to:

Zapremina prostorije koja pripada radnom prostoru jednog konvertora iznosi 100 m<sup>3</sup>.

Zabeležena maksimalna koncentracija SO<sub>2</sub> u radnom prostoru iznosi 26 mg/m<sup>3</sup>, MDK iznosi 10 mg/m<sup>3</sup>, pa je potreban stepen razblaženja  $N_1 = 2,6$  puta.

Zabeležena maksimalna koncentracija prašine na radnom mestu kod konvertora je 104 mg/m<sup>3</sup>, MDK za prašinu iznosi 1,5 mg/m<sup>3</sup>, pa je potrebno obezbediti 69,4 izmena vazduha na sat.

Koeficijent varijacije iznosi  $k = 12$ , pa je potrebno odsisati sledeću količinu vazduha:

$$Q_v = 1,2 \times 100 \times \Sigma(2,6 + 69,4) = 8640 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$\text{Potrebni kapacitet odsisavanja jedne usisne kape iznosi } Q_k = 2,4 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

U hali je potrebno ugraditi tri usisne kape, a ventilator za odsisavanje vazduha iz svih kapa treba da poseduje kapacitet  $Q_v = 7,2$  [m<sup>3</sup>/s].

Napor ventilatora i snaga motora za pogon ventilatora se određuju na osnovu kapaciteta ventilatora i otpora cevovoda i usisnih kapa. Način određivanja ovih veličina je poznat projektantima (otpori zavise od prečnika i dužine gasovoda), što će biti zadatak glavnog projekta.

#### LITERATURA:

1. Butakov S.E., 1962., Osnovi ventilaciji goračih cehov, Metalurgizdat, Sverdlovsk.
2. Kecojevic J., 1996., Rudnička atmosfera i rudnička aeromehanika, Beograd.
3. Miljković M., 1970., Izbor optimalnog prečnika vazduhovoda za separatno provetravanje slepih rudničkih prostorija, XXV Oktobarsko savetovanje rudara i metalurga, Bor.

## PROBLEM POLIHLOOROVANIH BIFENILA I PIRALENSKIH TRANSFORMATORA U JP "ĐERDAP" - KLADOVO

### PROBLEMS OF POLIHLORINATED BIPHENILS AND PIRALENS TRANSFORMERS IN PC "ĐERDAP" - KLADOVO

Igor Pakalović, M. Stepanović  
EPS, JP "Đerdap" - Kladovo

#### IZVOD:

Saznanjem da su polihlorovani bifenili (PCB) jedinjenja toksične i kancerogene prirode zabranjena je njihova proizvodnja i primena, pa je veliki broj energetskih transformatora punjenih PCB-om u Srbiji postao otpad kojeg korisnici moraju, u što je moguće kraćem roku, a najkasnije do 2015. godine, da se oslobode.

U radu će se izložiti ovaj problem i prva iskustva trajnog zbrinjavanja 16 PCB energetskih transformatora koja su vlasništvo JP "Đerdap" Kladovo, kao i njihova zamena suvim transformatorima.

**Ključne reči: otrov, otpad, polihlor-bifenili.**

#### ABSTRACT:

*Polychlorinated biphenyls (PCBs) belong to the group of toxic and cancerogene compounds and numerous of power transformers being filled with PCBs have become waste that everybody would like to get rid of in the shortest period not later than until 2015.*

*In this work will give the presentation of this problem and first experiens in final disposal of 16 PCB power transformers, which belong JP "Đerdap" Kladovo, and there substitution with dry power transformers.*

**Key words: toxic, waste, PCB.**

#### UVOD

U svetu, pa i kod nas, pojavio se problem daljeg korišćenja svih vrsta polihlorfenila i polihlorbifenila (PCB), pod nazivom "piraleni". Zabrana daljeg korišćenja ovih jedinjenja bazira na zahtevima nadležnih međunarodnih institucija, koje se bave zaštitom eko-sistema u svetu.

Treba istaći da PCB jedinjenja zbog svojih dobrih fizičko-hemijskih performansi, više od pola veka su korišćena za razne namene, posebno u elektro industriji, kao dobri dielektrici

Evidentirani podaci o količinama ovih jedinjenja variraju, ali se sa velikim stepenom sigurnosti može reći da je do momenta zabrane (1986. год.) u SAD i Evropi zajedno proizvedeno oko 1.100.000 tona. Od ove količine, do sada je termolitički i hemijski razgrađeno oko 20%, u prirodu nekontrolisano ispušteno oko 15%, oko 25% se nalazi lagerovano u skladištima i oko 40% se i dalje koristi u elektro industriji.

#### OPŠTE KARAKTERISTIKE PIRALENA

U JP Elektroprivreda Srbije postoji znatan broj električnih uređaja punjenih piralenskim uljima. Do sada je evidentirano oko 80 transformatora sopstvene potrošnje u kojima se nalazi preko 70 tona piralenskog ulja i oko 2000 kondenzatora sa preko 15 tona ovog ulja.

Piraleni-polihlorovani bifenili -PCB spadaju u izuzetno stabilne, toksične i kancerogene organske materije trajnog dejstva, te se u nomenklaturi UNEP-a definišane kao trajni organski zagađivači.

U stvari, radi se o čitavoj grupi organohlornih jedinjenja termostabilnih na visokim temperaturama. Kod nas se do momenta zabrane, u transformatorima, kondenzatorima i u skladištima, pretežno nalazila smeša od 40% trihlorbenzena i 60% heksa-hlordifenila, šifrovana pod nazivom PIRALEN - 1467. Međutim, pojedinačna šifra za trihlorbenzen je PIRALEN - 1478, a za heksa-hlordifenil je PIRALEN - 1482. Od celokupne proizvodnje u elektro industriji je korišćeno oko 80%.

Ova jedinjenja i njihove smeše su veoma postojana i toksična pa ako se nađu upuštena u prirodu narušavaju ekološku ravnotežu i izazivaju neželjene posledice.

Radi uvida u fizičko-hemijske karakteristike iznosimo osnovne podatke:

a) Hemijske karakteristike PIRALENA se bitno razlikuju od karakteristika mineralnih trafo ulja, pre svega zbog njihove različite molekulske strukture. Ova organohlorna jedinjenja su stabilna u prisustvu vazduha, čak i pri

zagrevanju, ne dolazi do oksidacije. Kritična temperatura na kojoj se razlažu, znatno je viša od radne temperature transformatora i kreće se iznad 1000°C. Rastvorljivost u vodi je zanemarujuća, a sposobnost penetracije veoma mala. Električna provodljivost je niska, a termička stabilnost veoma dobra.

b) Fizičke karakteristike PIRALENA su u izvesnim slučajevima kompatibilne sa mineralnim trafo uljem. Dielektrična otpornost i napon proboja su uglavnom isti kao kod trafo ulja. U odnosu na trafo ulje, ova jedinjenja imaju veću specifičnu težinu, oko 1,55. Dielektrična konstanta im je dvostruko veća nego kod trafo ulja.

Bitne karakteristike ovih jedinjenja vezane su za njihovu postojanost, koja potiče od pravilnog hlorovanja fenila i bifenila. Pri eventualnom razlaganju u transformatoru može samo da nastane hlorovodonična kiselina i koloidni ugljenik, a u ekstremnim slučajevima jonizovani hlor.

## RIZICI KORIŠĆENJA PIRALENSKIH TRANSFORMATORA

PCB transformatorom se smatra onaj transformator u kome je kao izolaciono-rashladni medijum korišćen polihlorbifenili. Transformatori kojima je PCB zamenjen nekim drugim dielektrikom, takođe se smatraju PCB transformatorima, ako je sadržina PCB u novom dielektriku veća od 50 ppm, odnosno 50 mg/kg.

Zagađivanje životne sredine piralenom može biti toplo i hladno.

- Toplo zagađenje može nastati kao posledica električnog luka u transformatoru koji izazove eksploziju transformatora, ili kad dođe do termičkog razlaganja PCB pod dejstvom spoljnih činilaca, što daje mogućnost nastanka toksičnih produkata, kao što su polihlorisani dibenzofurani i tetrahlorisanog dibenzodioxina, poznatijeg pod imenom "Dioxin".
- Hladnim zagađivanjem se naziva izlučivanje jedinjenja PCB u elementarnom obliku u životnu sredinu. Ovo izlučivanje se kod transformatora može dogoditi zbog oštećenja zaptivki ili transformatorskog suda, kada manja ili veća količina PCB može dospeti u prostoriju, vodu ili zemlju. Pri izlivanju u zemlju, 97% jedinjenja se istaloži ili veže sa zemljom, a 3% ispari. Pri izlivanju u vodu, 99% jedinjenja se istaloži (jer su znatno teža od vode), a 1% se rastvori.

Iz ranije navedenih fizičko-hemijskih karakteristika organohlornih jedinjenja vidi se da su ona, pod normalnim uslovima, veoma postojana i prirodnim putem teško razgradljiva. Organohlorna jedinjenja se dobro rastvaraju u mastima, što je razlog da se ona lako koncentrišu u potkožnoj masi, jetri, mozgu, bubrezima, a i žlezdama sa unutrašnjem lučenjem. Ova jedinjenja spadaju u otrove politropnog dejstva sa tendencijom uništenja centralnog nervnog sistema.

## PODACI O ENERGETSKIM TRANSFORMATORIMA SA PIRALENOM U JP «ĐERDAP»

Od ukupnog broja transformatora u EPS-u na JP "Đerdap" Kladovo otpada 16 transformatora sa količinom od 12.455 kg piralenskog ulja, kao i 500 kg rezervnog piralena u buradima. Pored ovog broja transformatora koji se nalaze u eksploataciji ili rezervi, u magacinskom prostoru se nalazi još 11 isluženih transformatora, koji se tretiraju kao otpad. Prikaz svih transformatora sa piralenom u JP «Đerdap» dat je u tabeli 1.

Načelni stav u Elektroprivredi Srbije je da se PCB transformatori ostave u pogonu do kraja njihovog radnog veka, a najkasnije do 2015 god., uz primenu svih zaštitnih mera i kontrole kojima bi se smanjila mogućnost da se havarija dogodi, ograničile posledice ukoliko se havarija ipak dogodi i skrenula pažnja na opreznost pri radu, a posebno u slučaju havarije. Nakon ovog roka, ili sa dotrajalošću PCB transformatora, pristupilo bi se zameni ovih transformatora najverovatnije sa suvim transformatorima. Problem eliminacije PCB u Elektroprivredi Srbije se upravi razmatra i u najskrije vreme očekuje se definisanje odgovarajućeg rešenja.

Pod zamenom PCB transformatora se ne misli samo na puku zamenu piralenskog transformatora sa uljnim ili suvim transformatorom, već treba izdvojiti sredstva za dislokaciju starog piralenskog transformatora, kao i destrukciju zaštitnih sredstava koja su korišćena pri radu sa piralenom, ambalaže sa rezervnim piralenom, što sve dodatno usložava postojeći problem.

Moram da napomenemo da u dosadašnjoj eksploataciji JP «Đerdap» nije bilo nikakvih incidentnih situacija sa piralenskim transformatorima, sem sitnih kapljanja ulja koja su se zadržala u kadi ispod samog transformatora.

Tabela 1. Piralenski transformatori u JP "Đerdap"  
Table 1. Piralens transformers in PC "Đerdap"

Red broj	Naznač. snaga, kVA	Prenosni odnos, kV/kV	Sprega	Gubitci %	Masa PCB, kg	Masa transformatora, kg	Mesto ugradnje	Proizvođač	God. proizv.	Napomena
1.	630	6,3/0,4	DY5	6,10	645	2285	Crpna stanica	Elektrosrbija	1969	S.B.16958
2.	630	6,3/0,4	DY5	6,10	645	2285	Crpna stanica	Elektrosrbija	1969	S.B.16959
3.	400	6,3/0,4	DY5	5,81	610	2200	T.S.Obala	Elektrosrbija	1968	S.B.29820
4.	400	6,3/0,4	DY5	5,78	610	2200	T.S.Obala	Elektrosrbija	1968	S.B.29821
5.	400	6,3/0,4	DY5	5,95	610	2200	Magacin 5 – rezerva	Elektrosrbija	1968	S.B.29819
6.	1000	6,3/0,4	DY5	6,10	970	3800	Prelivna brana - 2	Elektrosrbija	1968	S.B.29813
7.	1000	6,3/0,4	DY5	6,02	970	3800	Prelivna brana - 2	Elektrosrbija	1968	S.B.29815
8.	1000	6,3/0,4	DY5	5,95	970	3800	Magacin 5 – rezerva	Elektrosrbija	1968	S.B.29814
9.	1000	6,3/0,4	DY5	6,00	970	3800	Prelivna brana - 6	Elektrosrbija	1971	S.B.21344
10.	1000	6,3/0,4	DY5	6,00	970	3800	Prelivna brana - 6	Elektrosrbija	1971	S.B.21345
11.	1000	6,3/0,4	DY5	5,92	970	3800	Gornja glava	Elektrosrbija	1968	S.B.29817
12.	1000	6,3/0,4	DY5	6,00	970	3800	Srednja glava	Elektrosrbija	1968	S.B.29816
13.	400	6,3/0,4	DY5	6,00	610	2200	Donja glava	Elektrosrbija	1968	S.B.29822
14.	630	6,3/0,4	DY5	6,10	645	2285	Magacin 5 – rezerva	Elektrosrbija	1968	S.B.15066
15.	630	6,3/0,4	DY5	6,10	645	2285	Magacin 5 – rezerva	Elektrosrbija	1968	S.B.15067
16.	630	6,3/0,4	DY5	6,10	645	2285	Magacin 5 – rezerva	Elektrosrbija	1968	S.B.15068
17.	250	35/0,4	YZ5	5,94	400	1600	Magacin - otpad	-	1966	I.B.3200
18.	630	35/0,4	-	-	-	-	Magacin - otpad	-		I.B.3199
19.	630	35/0,4	-	-	-	-	Magacin - otpad	-		I.B.3198
20.	400	35/0,4	-	-	-	-	Magacin - otpad	-		I.B.3197
21.	630	35/0,4	YY0	5,8	800	3200	Magacin - otpad	-	1960	I.B.3196
22.	400	35/0,4	YZ5	6,0	-	-	Magacin – otpad	RadeKončar		I.B.3195
23.	630	35/0,4	YY0	-	-	-	Magacin - otpad	-		I.B.3170
24.	630	35/0,4	YY0	-	-	-	Magacin – otpad	-		I.B.3173
25.	630	35/0,4	YY0	-	-	-	Magacin - otpad	-		I.B.3202
26.	630	35/0,4	YY0	-	-	-	Magacin – otpad	-		I.B.3203
27.	630	35/0,4	YY0	5,52	650	2700	Magacin - otpad	-	1966	I.B.3204

## ZAŠTITNE MERE PRI EKSPLOATACIJI PCB TRANSFORMATORA

Od zaštitnih mera koje je potrebno preduzimati pri eksploataciji ili skladištenju PCB transformatora posebno izdvajamo sledeće:

- vidljivo i upadljivo označavanje PCB transformatora sa odgovarajućim natpisnim tablama upozorenja;
- upoznavanje pogonskog osoblja i Vatrogasne jedinice sa postojanjem PCB transformatora, njihovoj lokaciji i mogućim rizicima, a sam postupak gašenja eventualnih požara ili manipulacije sa PCB transformatorima razraditi Planom zaštite od požara i internim uputstvima;
- obezbediti prostor na kome je lociran PCB transformator, postavljanjem nepropusne kade ispod transformatora, odstranjivanjem svih zapaljivih materijala iz okoline transformatora, izolovanje PCB transformatora u zasebnu, dobro izolovanu, ventiliranu i od požara zaštićenu prostoriju;

- redovna kontrola stanja električnih zaštita i vizuelni pregled PCB transformatora (merenje dielektrične čvrstoće, faktora dielektričnih gubitaka, parcijalnih pražnjenja, kontrola kiselosti rastvora, pregled silikagela).

Na PCB transformatorima treba samostalno preduzimati samo manje radove, kao što je zamena zaptivki ili dolivanje dielektrika. Za sve ostale radove poželjno je angažovanje specijalizovane stručne ustanove.

Kod hladnog zagađenja, npr. eksplozijom PCB transformatora bez požara, pristup u kontaminirani prostor mogu imati samo obučena lica (npr. vatrogasci), sa kompletnom zaštitnom opremom (zaštitna odela otporna na jedinjenja PCB, kao što su polietilen, nitril, zaštitne rukavice sa manžetnama, zaštitne čizme, izolacioni aparat). Potrebno je odmah obeležiti kontaminiranu zonu i pristupiti sakupljanju isteklog PCB, a ostatke koji se ne mogu sakupiti prekriti peskom, zemljom ili piljevinom da ih upije, potom odložiti kontaminirani materijal u hermetične posude. Za dekontaminaciju prostorija može se upotrebljavati trihloretilen ili ulje D-2.

Kod toplog zagađenja, u slučaju požara na PCB transformatoru, vrlo važan faktor je blagovremenost akcije i načina gašenja. Kao najpogodnije sredstvo za gašenje izdvaja se voda pod visokim pritiskom. Pri gašenju PCB transformatora potrebna je velika opreznost, obučeno ljudstvo snabdeveno zaštitnom opremom i taktički uvežbano za akciju gašenja.

## ZAKLJUČAK

Stoholmskom konvencijom - Globalni ekološki sporazum – 23.05.2001. god. zabranjuje se proizvodnja i upotreba prvih 12 visokotoksičnih hemikalija, trajnih organskih zagađivača (TOZ), u koje su svrstani i piraleni, a naša zemlja je preduzela prve korake za pristupanje ovoj konvenciji u novembru iste godine. Potpisivanjem ovog dokumenta i izraženom željom da pristupi EU, Srbija i Crna Gora preuzeće i sve obaveze koje iz njega proizilaze, što će se svakako reflektovati u pogledu obaveze preduzimanja preventivnih mera zaštite u eksploataciji PCB transformatora, kako na Elektroprivredu Srbije, tako i na samo JP «Đerdap» Kladovo. Ovaj rad predstavlja skroman doprinos razmišljanju u tom pravcu, sa ciljem da se bliže definišu postupci, kako pri normalnoj eksploataciji PCB transformatora, tako i u slučaju akcidentnih situacija sa njima.

## LITERATURA:

1. Brajović, M., Milošević, M., 1993., *Degradacija, valorizacija, rukovanje, čuvanje i mehanizam toksičnog delovanja organohlornih jedinjenja tipa piralena*, naučno-tehnička informacija, Institut bezbednosti i zaštite na radu «1. maj», Niš.;
2. Delpirou, D., Coin, R., 1987., *La réglementation des PCB*, Revue generale de l'electricite (RGE), br. 8-septembar, strana 79;
3. Spajić, I., Zlatović, D., 2002., *Prva iskustva trajnog zbrinjavanja energetskih transformatora punjenih polihlorisanim bifenilima u Jugoslaviji i njihova zamena novim*, Zbornik radova sa savetovanja ELECTRA – ISO 14000, YU forum kvaliteta, strana 348-352;
4. Škundrić, V, 1991., *Transformatori sa piralenom*, Studija, JP «Elektroprivreda, Beograd;



## PULSNO-REVERSNİ REŽIMI U GALVANOTEHNICI – EKOLOŠKI ASPEKT

### *PULSATING AND REVERSING CURRENT ELECTROLYSIS REGIMES – ECOLOGICAL POINT OF VIEW*

Zoran Stević, M. Rajčić-Vujasinović  
Tehnički fakultet, V.J. 12 19210 Bor, [zstevic@tf.bor.ac.yu](mailto:zstevic@tf.bor.ac.yu), [rajcic@tf.bor.ac.yu](mailto:rajcic@tf.bor.ac.yu)

#### IZVOD:

U galvanotehnici se često koriste cijanidni elektroliti zato što obezbeđuju najbolju raspodelu struje po površini predmeta na koji se nanosi prevlaka, te na taj način i njenu najravnomerniju debljinu. Sa aspekta kvaliteta radne i životne sredine ovi i slični elektroliti su, međutim, vrlo štetni. Dokazano je da postoji mogućnost da se kvalitetne prevlake na predmetima složenog oblika dobiju i iz rastvora prostih soli metala ako se primene pulsirajuće ili reversne struje. Na Tehničkom fakultetu u Boru razvijen je savremeni kompjuterizovani sistem koji dozvoljava primenu najrazličitijih strujno-naponskih režima primenljivih i u ovoj oblasti. U radu su prikazani neki od eksperimenata.

**Ključne reči:** Galvanotehnika, Pulsirajuće struje, Reversne struje, Ekologija

#### ABSTRACT:

*Cyanide electrolytes are often used in plating practice because they have the best throwing power, so they enable uniform and smooth deposition of metals on different substrates. But, from the working area and the environmental point of view such kind of electrolytes are very dangerous. It was proved that it is possible to obtain good coatings on relief substrates from the simple electrolytes using pulsating and reversing currents. At Bor's Technical faculty it was developed modern computerized system, which enables the application of different current and voltage regimes that can be used in this area, too. Some of performed experiments are described in this paper.*

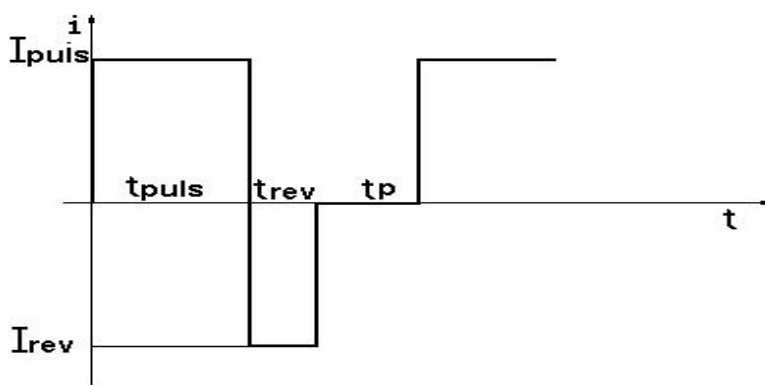
**Key words:** Plating, Pulsating current, Reversing current, Ecology

#### UVOD

Savremeni postupci elektrohemijskog nanošenja metalnih prevlaka podrazumevaju visok kvalitet površine (sjaj, otpornost na habanje, tvrdoća), dobro prijanjanje za podlogu, brzu depoziciju, praćenje oštih ivica, ravnomerno nanošenje čak i na zaklonjenim mestima i tako dalje. Zavisno od toga koja je od navedenih karakteristika prioriteta, bira se odgovarajući sastav elektrolita (kupaćilo). Osnovno kupaćilo i prateći aditivi najčešće sadrže opasne supstance (dovoljno je reći da se često koriste cijanidna kupaćila). Moguće je, međutim, primenom pulsno-reversnih režima, umesto napajanja konstantnom strujom, postići dovoljno dobar kvalitet prevlake bez upotrebe opasnih elektrolita, tj. Korišćenjem rastvora prostih soli metala [1,2,3,4]. Potrebno je samo za svaku konkretnu namenu odrediti oblik strujnog impulsa koji će u takvom kupaćilu dati zahtevani kvalitet.

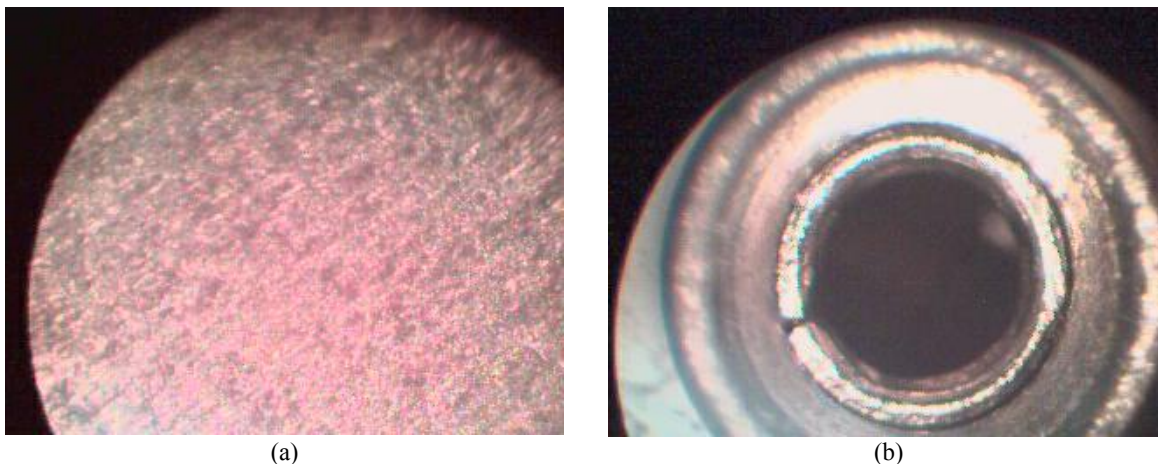
#### EKSPERIMENTALNI REZULTATI

Na Tehničkom fakultetu u Boru razvijen je sistem za laboratorijska ispitivanja galvanskih pulsno-reversnih režima. Sistem je baziran na PC PENTIUM računaru. Hardverski deo pored računara obuhvata komercijalni AD-DA konvertor i elektronski interfejs sopstvenog razvoja i izrade. Softver (niz aplikacija) je urađen u paketu LABVIEW 6.1. Sistem omogućava rad u galvanostatskom i potenciostatskom režimu, pri čemu se ekscitacija može sastojati od pulsa, reversnog pulsa i pauze, a zatim ponavljati zadati broj puta kao broj perioda. Opšti izgled strujnog impulsa prikazan je na slici 1. Vremenski intervali mogu se podešavati od 0 do beskonačnosti, naponski nivoi (nezavisno) od 0 do 10 V za puls i od 0 do -10 V za reverziju. Intenziteti strujnih impulsa mogu imati vrednosti od 0 do 10 mA za puls i 0 do -10 mA za reverziju.



Slika 1 opšti izgled strujnog impulsa  
Figure 1 general shape of a current pulse

Korišćenjem opisanog sistema izvršen je niz eksperimenata sa ciljem da se pokaže da se bez posebnih aditiva, naročito ne opasnih može postići dobar kvalitet prevlake. Eksperimenti su rađeni u elektrolitu sastava  $0,3 \text{ mol/dm}^3 \text{ CuSO}_4 + 0,5 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$  sa strujnom pulsno-reversnom ekscitacijom. Kao kontraelektroda korišćena je ravna platina površine  $2 \text{ cm}^2$ . Vršena je depozicija bakra kako na ravnoj, tako i na podlozi sa složenom (visoko zahtevnom) površinom. Ravni uzorci obrađeni su finim brusnim papirom, odmašćeni kuvanjem u rastvoru deterdženta, isprani destilisanom vodom, polirani glinicom, isprani destilisanom vodom, očišćeni rastvorom azotne kiseline 1:1 i ponovo isprani destilisanom vodom i alkoholom. Uzorci složene površine (nožice podnožja za integrisana kola, zavrtnji i drugo) pripremani su samo odmašćivanjem i ispiranjem, pošto su već imali kvalitetnu antikorozijsku prevlaku. Pripremljeni uzorci prikazani su na slici 2. Uvećanje na svim mikrosnimcima je 70 puta.

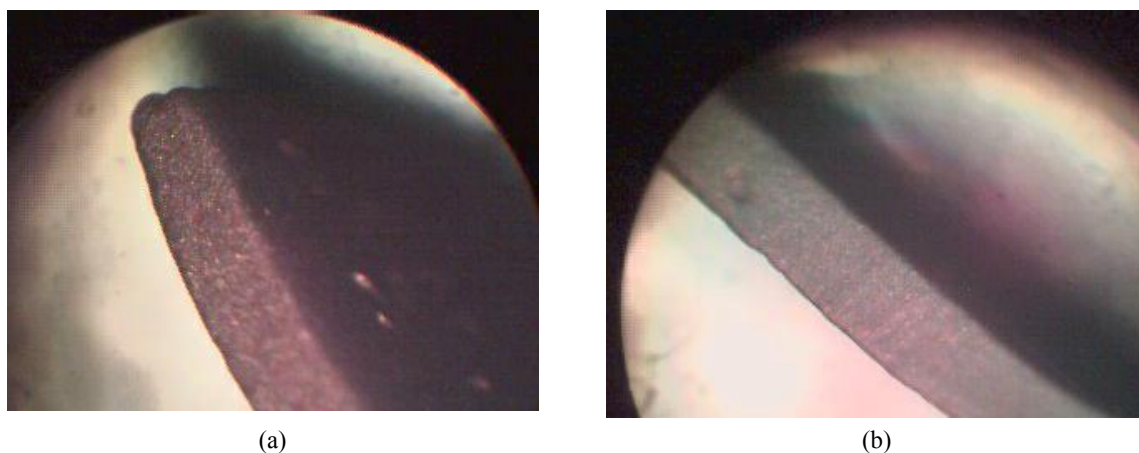


Slika 2 Pripremljene podloge: (a) ravna površina; (b) složena površina  
Figure 2 Prepared substrates: (a) flat surface; (b) relief surface

Iz grupe eksperimenata sa ravnom površinom uzorka izdvojen je eksperiment kod kojeg je kao podloga korišćen ravan bakarni lim dimenzija  $3 \times 5 \times 0,5 \text{ mm}$ . Za procenjenu graničnu struju od  $20 \text{ ma/cm}^2$  dobijen je intenzitet struje od  $6 \text{ ma}$  i sa tom strujom izvedena je depozicija jednosmernom strujom u vremenu od  $1 \text{ h}$ . Zatim je na drugom istovetnom uzorku primenjen pulsno-reversni režim, pri čemu je srednja vrednost struje bila takođe  $6 \text{ ma}$ , ali je intenzitet pulsa i reverzije bio  $8$  i  $-8 \text{ ma}$ . Trajanje pulsa iznosilo je  $14 \text{ s}$ , a reverzije  $2 \text{ s}$ . Brojem od  $225$  perioda ostvareno je vreme depozicije od  $1 \text{ h}$  tako da je protekla količina elektriciteta ista kao u prethodnom eksperimentu. Na slici 3 prikazani su mikrosnimci prevlaka dobijenih na ravnoj podlozi jednosmernom strujom (a) i korišćenjem pulsno-reversnog režima (b). Na slici 4 dati su mikrosnimci ivica istih uzoraka čime je ilustrovana prednost pulsno-reversnog režima kada se radi o praćenju oblika podloge.

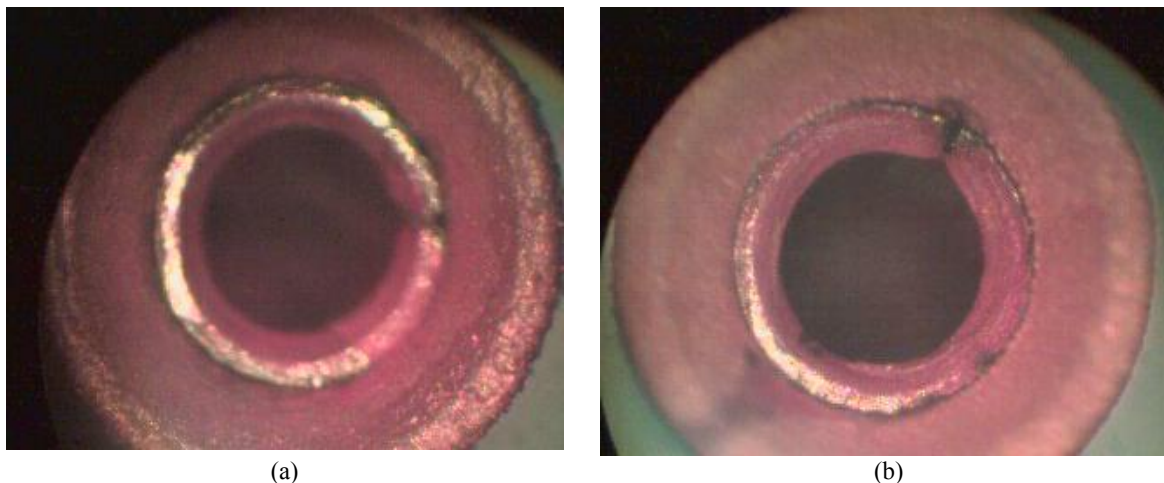


Slika 3 Depozit bakra dobijen na ravnoj površini: (a) jednosmernom strujom; (b) u pulsno-reversnom režimu.  
 Figure 3 Copper deposit obtained on flat surface: (a) using direct current; (b) using reversing current.



Slika 4 Praćenje ivice: (a) jednosmernom strujom; (b) u pulsno-reversnom režimu.  
 Figure 4 Edge effect: (a) using direct current; (b) using reversing current.

Sličan eksperiment izveden je i sa uzorkom složene površine kako bi se proverio kvalitet prevlake na takvim podlogama. Površina uzorka bila je ista ( $30 \text{ mm}^2$ ), pa su i intenziteti struja isti kao u eksperimentu sa ravnom podlogom. Trajanje depozicije je, međutim, kod ovih eksperimenata iznosilo 50 minuta. Mikrosnimci dobijenih prevlaka prikazani su na slici 5. Jasno se uočava daleko bolji kvalitet prevlake koja je dobijena pulsno-reversnim režimom.



Slika 5 Depozit bakra dobijen na složenoj površini: (a) jednosmernom strujom; (b) u pulsno-reversnom režimu.  
Figure 5 Copper deposit obtained on relief surface: (a) using direct current; (b) using reversing current.

## ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati pokazuju da se dobrim izborom parametara u pulsno reversnom režimu mogu dobiti kvalitetne prevlake u elektrolitima bez toksičnih aditiva. Takođe su potvrđene široke mogućnosti računarskog sistema za generisanje ekscitacionih impulsa, čime se omogućava nastavak istraživanja u ovoj oblasti.

## LITERATURA:

1. Chernenko V.I., Litovchenko K.I., Papanova I.I., 1988, Progresivnie impulsnie i peremenotokovie rezhimi elektroliza, Naukova dumka, Kiev
2. Maksimović M.D., 2000, Pulsirajuća reversna struja u galvanotehnici, YUCORR 2000, Knjiga radova, 131
3. Popov K.I., Maksimović M.D., 1989, Theory of the Effect of Electrodeposition at a Periodically Changing Rate on the Morphology of Metal Deposits, From: Modern Aspects of Electrochemistry, 10, Ed. by B.E. Conway, J. O'M Bockris and R.E. White, Plenum Publishing Corporation, 193
4. Radović G., 2000, Poređenje prevlaka legure cink-nikal dobijenih konstantnom i pulsirajućom strujom, YUCORR 2000, Knjiga radova, 154

# RECIKLIRANJE OTPADNOG MULJA DRVNO PRERAĐIVAČKE INDUSTRIJE U CILJU SMANJENJA ZAGAĐIVANJA ŽIVOTNE SREDINE<sup>1</sup>

## LUMBER INDUSTRY SLUDGE RECYCLING IN ENVIRONMENTAL POLLUTION REDUCTION

Branislav Anđelković, R. Aleksić, V. Radojević, I. Krstić  
Fakultet zaštite na radu, Niš  
Tehnološko metalurški fakultet, Beograd

### IZVOD:

Pri tehnološkom procesu proizvodnje lesonita dolazi do stvaranja otpadnih voda koje predstavljaju primarno zagađenje životne sredine, ukoliko se ne izvrši njihov tretman. Nakon tretmana može doći do sekundarnog zagađenja životne sredine koje se javlja u vidu otpadnog mulja. U radu je prikazan postupak dobijanja kompozitnih materijala iz filtracione pogače čime se, s jedne strane, smanjuje rizik zagađenja životne sredine, a sa druge, dobija nov proizvod primenljiv u termoizolacione svrhe.

**Ključne reči: otpadni mulj, zaštita životne sredine, termoizolacioni proizvod.**

### ABSTRACT:

*In lumber industry production appear waste waters which represent primary environmental pollution, unless they have been treated. After that treatment, a secondary environmental pollution may occur in form of waste sludge. Production of composite materials from filtrate is presented in this paper. This procedure enables decrease of environmental pollution risk, as well as production of new thermo insulating product.*

**Key words: waste sludge, environmental protection, thermo insulating product**

## POSTOJEĆI METODI PRERADE OTPADNOG MULJA DRVNO- PRERAĐIVAČKE INDUSTRIJE

U svetu se, danas, sve više upotrebljavaju metode tretmana sekundarnih otpadnih proizvoda, a sve u cilju zadovoljavanja zahteva čistih tehnologija.

Jedan od najvećih projekata koji je sličan ovom realizuje američka *Forest Products Laboratory* u saradnji sa Univerzitetom Viskonsi za potrebe američkog ministarstva za poljoprivredu, pod nazivom "Punioci za polimere na bazi otpadnog drveta". U okviru ovog projekta izvršena je identifikacija odgovarajućih polaznih materijala i tehnoloških postupaka za izradu konkretnih komercijalnih proizvoda. Kao polazni materijal korišćen je drveni otpad u obliku drvenog brašna i starog papira, a kao polimerni materijal polietilen i polipropilen uz odgovarajuće aditive. Prerada ovih kompozitnih materijala sastojala se u mešanju polaznih sirovina u mlinu i izradi kompozitnog granulata u ekstruderu. Koristeći tehniku brizganja iz ovakvog granulata izradjeno je preko 500 komercijalnih proizvoda koji su imali bolje fizičko-mehaničke karakteristike od odgovarajućih "čistih" polimera.

Austrijska firma LATOP razvila je komercijalne proizvode gde je polazni materijal mulj dobijen pri prečišćavanju otpadnih voda u drvno-prerađivačkoj industriji. Reč je o izolacionim materijalima na bazi bitumena uz dodatak kalofonijuma za primenu u građevinarstvu.

Po ugledu na navedene projekte postavljen je i cilj istraživanja, verifikovan od strane Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Vlade Republike Srbije, u okviru koga su istraženi uslovi za dobijanje sličnih proizvoda, koristeći kao polazni materijal filtracionu pogaču iz otpadnih voda fabrike lesonita DOO Kopaonik, Kuršumljija.

## MATERIJAL I METODE RADA

<sup>1</sup> Rad je urađen u okviru naučno-istraživačkog projekta Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije iz Programa istraživanja u oblasti tehnološkog razvoja, pod nazivom "Projektovanje tehnologije i opreme za izradu izolacionih ploča od otpadnog mulja pri prečišćavanju voda u drvno prerađivačkoj industriji DOO Kopaonik Kuršumljija", za vremenski period 2002-2004. godine.

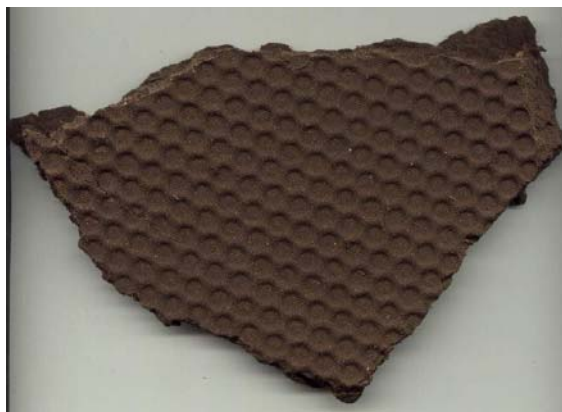
Da bi se mogla izvršiti analiza filtracione pogače nakon tretmana otpadnih voda DOO KOPAONIK Kuršumlja, najpre je izvršena njihova fizičko-hemijska analiza. Dobijeni rezultati predstavljeni su u sledećoj tabeli:

Tabela 1. Karakteristike otpadnih voda DOO KOPAONIK Kuršumlja

Pokazatelj	Izmerena vrednosti
Suspendovane materije	417 mg/l
Suvi ostatak	1122 mg/l
Utrošak $\text{KMnO}_4$ , HPK	760 $\text{mgO}_2/\text{l}$
BPK <sub>5</sub>	2230 $\text{mgO}_2/\text{l}$
Amonijum soli	10 mg/l
Hloridi	40 mg/l
Sulfati	31 mg/l
Sulfiti	0,18 mg/l
Sulfidi	0,05 mg/l
Fosfati	1,59 mg/l
Ulja i masti	0,26 mg/l

Na osnovu izvršene analize i upoređivanjem sa vrednostima maksimalno dozvoljenih koncentracija, može se zaključiti da se radi o otpadnim vodama sa visokom koncentracijom organskih materija.

Nakon toga izvršena je detaljna analiza pokazatelja filtracione pogače, a zatim dobijen prvi uzorak ploče bez dodatka vezivnih sredstava, prikazan na slici 1. Ploča je dobijena operacijom presovanja.



Slika 1. Izgled dobijene ploče presovanjem

Ovako dobijen proizvod nije niti ekološki niti ekonomski opravdan. Nakon odlaganja, a pod dejstvom atmosferskih uticaja mogao bih se ponovo razgraditi. Iz tih razloga bilo je neophodno izvršiti, a na osnovu granulometrijske analize, izbor vezivnih sredstava za izradu izolacionih ploča koje bi zadovoljavale navedene zahteve.

U tu svrhu koriste se polietilen, polipropilen, smeša bitumena i kalofonijuma, termoreaktivne smole na bazi urea formaldehida UF, fenolformaldehida PF i melamin formaldehid MF. UF smole su veoma jeftine i mogu se lako koristiti pri toplom presovanju kompozitnih ploča, ali nisu otporne na vodu. Za razliku od njih PF smole otporne na vodu, ali su i znatno skuplje. MF smole su po performansama i ceni između UF i PF smola.

Zahtevi su ostvareni kroz idejno tehnološko rešenje, koje je realizovano u okviru:

- toplom presovanja kompozitnih ploča na bazi UF smola;
- toplom presovanja izolacionih ploča na bazi bitumena.

U laboratorijskim uslovima izvršena su ispitivanja toplom presovanja kompozitnih ploča dimenzije 40x400x10 mm na bazi UF smola. Utvrđen je uticaj procesnih parametara na fizičko-mehanička svojstva.

Drugi pravac istraživanja odnosi se na istraživanje postupaka toplom presovanja izolacionih ploča na bazi bitumena. Utvrđen je uticaj sastava, temperature i pritiska na ravnomernost debljine ploča, gustinu, tvrdoću po Janka metodi i savojnu čvrstoću.

## OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U realizaciji planiranog projekta očekuju se sledeći rezultati:

- Razvoj tehnoloških postupaka dobijanja novih kompozitnih materijala na bazi drveta iz čvrstog otpada koji se izdvaja iz otpadnih voda.
- Razvoj novog eksperimentalnog postrojenja za dobijanje novog kompozitnog materijala.
- Određivanje mešavine drvene komponente sa odgovarajućim vezivnim sredstvima koji se nakon presovanja u kalupe oblikuje u željene oblike.
- Utvrđivanje uticaja sastava, strukture i procesnih parametara na zapreminsku masu, koeficijent toplotne provodljivosti, koeficijent otpora difuzije vodene pare, koeficijent toplotne izolacije, otpornost prema požaru, akustičke apsorpcije, kao i uticaja mikrobioloških i hemijskih agenasa.
- Razvoj metoda i tehnološke linije za izradu kompozitnih građevinskih elemenata za primenu u građevinarstvu kao krovne, fasadne i izolacione ploče i mogućnosti zamene elemenata od drvo-betonskih materijala u saglasnosti sa zahtevima JUS U J5.600 red.br.102.
- Smanjenje rizika zagađivanja životne sredine recikliranjem otpada.

## ZAKLJUČAK

Značaj istraživanja ogleda se u:

- projektovanju tehnologije i opreme za izradu izolacionih ploča od otpadnog mulja na bazi drveta kao i razvoj novog pilot postrojenja za dobijanje novog kompozitnog materijala,
- utvrđivanju uticaja sastava, strukture i procesnih parametara na zapreminsku masu, koeficijenta toplotne provodljivosti, koeficijenta otpora difuzije vodene pare, koeficijenta toplotne izolacije, otpornosti prema požaru, akustičke apsorpcije, kao i uticaja mikrobioloških i hemijskih agenasa,
- smanjnjju rizika zagađivanja životne sredine recikliranjem otpada,
- analizi fizičko-hemijskih karakteristika dobijenog proizvoda.

## LITERATURA:

1. Andelković B., Krstić I., 2002, Tehnološki procesi i životna sredina, Jugoslovenski savez inženjera i tehničara zaštite, Bona Fides, Niš
2. Radojević V., Nikolić S., Valčić A., 2002, The influence of the Solidification Rate on the Interface Shape and Distribution Solute, Jour. of Metallurgy, Special issue: Modern materials and Technologies, No.3, Vol. 8
3. Milutinović-Nikolić A., Presburger-Ulniković V., Veličković S., Aleksić R., 2003, The influence of heat treatment and finishing on the mechanical and dielectric properties of glass fabric-epoxy resin laminar composites, Journal of Materials Science: Materials in Electronics

## TALOŽNE MATERIJE I TEŠKI METALI U NJIMA U KRUGU FABRIKE TEKSTILA NITEKS U PERIODU OD 1996. DO 2002.

### *AEROSEDIMENT AND HEAVY METALS IN AEROSEDIMENT IN FACTORY OF TEXTIL NITEX FROM 1996 TO 2002*

Ljilana Stošić, D.Nikić, S. Milutinović, L. Bošković  
Institut za zaštitu zdravlja Niš  
Public Health Institute

#### IZVOD:

Ciljevi rada bili su utvrđivanje koncentracija ukupnih taložnih materija u krugu fabrike tekstila «Niteks» u Nišu, u periodu od 1996. do 2002. godine, utvrđivanje koncentracija teških metala (olovo, kadmijum, nikl i hrom) u taložnim materijama, kao i utvrđivanje trenda teških metala u ispitivanom periodu. U periodu ispitivanja zabeležene su visoke vrednosti taložnih materija, naročito u letnjim mesecima. Koncentracije olova u taložnim materijama ne prelaze dozvoljene vrednosti, kadmijum u 21 % uzoraka prelazi Pravilnikom propisanu GVI. Koncentracije kancerogenih metala nikla i hroma, čije prisustvo u vazduhu je samo privremeno dozvoljeno, su relativno visoke.

Silazne trendove pokazuju prosečne vrednosti olova i nikla, dok vrednosti kadmijuma i hroma pokazuju ujednačene vrednosti.

**Ključne reči: taložne materije, koncentracije teških metala**

#### ABSTRACT:

*The aims were:*

*-to establish concentrations of aerosediment in factory of textil »nitex« in nis in period 1996-2002;*

*-to establish concentrations of heavy metals (lead, cadmium, nickel and chrom);*

*-to establish trend of heavy metals in the period of examination.*

*Results of examination show high values of aerosediment specially in the summer's months. Concentrations of lead are below of guideline values but concentration of cadmium in 21% samples were more than recommended. Concentration of cancerogenic metals (nickel and chrom) are relative high. Decrease trend is found out for lead and nickel, while mean values of cadmium and chrom show constant values.*

**Key words: aerosediment, concentrations of heavy metals**

#### UVOD

Aerouzagađenje je od opšteg-globalnog značaja za planetu. Ono predstavlja stalnu opasnost koja se najviše odražava na ljudsko zdravlje. Iako je ljudski organizam veoma adaptibilan za vazдушna zagađenja u određenim uslovima može veoma da se ošteti.

Udeo industrije u zagađivanju vazduha u naseljima može biti značajan i zavisi od vrste i veličine, od lokacije u odnosu na ružu vetrova i naselje. Industrija je stalan zagađivač vazduha.

U komunalnoj sredini se mogu naći: aerosoli-čad i dimovi, kondezovani aerosoli, gasovi i pare kao i taložna prašina-aerosediment.

#### CILJ RADA

Ciljevi ovog rada bili su:

utvrđivanje koncentracije taložnih materija u krugu fabrike tekstila «Niteks» u periodu od 1996. do 2002.godine;

utvrđivanje koncentracije teških metala (olov, kadmijum, nikl i hrom) u taložnim materijama i

utvrđivanje trenda teških metala u ispitivanom periodu

#### METOD RADA

Uzorci aerosedimenta sakupljani su u krugu fabrike tekstila «Niteks» tokom cele godine. Radi se o mernom mestu koje je locirano u stambenoj zoni grada gde postoji veliki broj individualnih ložišta. U neposrednoj blizini samog mernog mesta nalazi se izuzetno značajna i veoma prometna saobraćajnica.



Uzorkovanje vazduha i laboratorijsko ispitivanje vršeno je standardnim metodama ispitivanja a tumačenje rezultata vršeno je u skladu sa važećim Pravilnikom o graničnim vrednostima imisije.

U taložnim materijama vršeno je i određivanje teških metala: olova, kadmijuma, nikla i hroma metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije.

U radu su od statističkih parametara određivane prosečne vrednosti dok su za teške metale određivane: medijana, minimalne i maksimalne vrednosti kao i trend.

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Rezultati ispitivanja pokazuju da se prosečne godišnje vrednosti ukupnog sedimenta u periodu od 1996. do 2002. kreću od 178mg/m<sup>2</sup> do 531 mg/m<sup>2</sup> (Tabela 1). Ove vrednosti premašivale su dozvoljene do 2001. godine . Smanjen obim proizvodnje u ovoj radnoj organizaciji poslednjih godina svakako je imao uticaja na pojavu nižih vrednosti .

Tabela 1: Ukupan sediment(mg/m<sup>2</sup>) po mesecima od 1996. do 2002. godine  
Table 1: Total aerosediment(mg/m<sup>2</sup>) a monthly in period 1996-2002

god	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ΣX
1996.	162	143	261	311	181	387	741	147	203	146	215	94	249
1997.	129	211	193	174	130	1064	1066	156	81	956	97	139	363
1998.	69	108	126	257	167	948	1329	253	-	291	145	190	353
1999.	133	167	321	267	1277	1468	209	994	178	273	672	414	531
2000.	209	95	245	523	1137	500	442	442	117	89	91	94	332
2001.	122	203	188	214	201	185	489	260	151	105	153	92	197
2002.	165	96	139	195	311	189	235	187	131	127	148	218	178

Koncentracije aerosedimenta menjaju se prema meteorološkim uslovima. Niže koncentracije registruju se kada ima atmosferskih padavina a povećava se u letnjim mesecima kada je zemljište suvo i kada je vetrovito. Na koncentraciju aerosedimenta takođe utiče i održavanje pre svega čistoće ulica i velikih površina i nedovoljno zelenila. U našem ispitivanju su izuzetno visoke koncentracije ukupnih taložnih materija zabeležene u maju, junu i julu i kreću se i do 1486 mg/m<sup>2</sup>, dok je najniža vrednost zabeležena u januaru 1998. godine i iznosila je 69 mg/m<sup>2</sup>.

U taložnim materijama se ispituju mnogi parametri (hloridi, sulfati, pepeo, elektroprovodljivost, pH) ali se zbog izuzetnog toksikološkog značaja i uticaja teških metala na ljudsko zdravlje velika pažnja poklanja upravo njima.

Prosečne godišnje vrednosti olova u ispitivanom periodu kreću se od 6,34 µg/m<sup>2</sup> do 68,99 µg/m<sup>2</sup> (Tabela 2). U odnosu na GVI za ovaj metal (250 µg/m<sup>2</sup>) sve zabeležene vrednosti su dosta niže. Jedina vrednost koja je premašila dozvoljenu, zabeležena je 1996. godine i iznosila je 459,2µg/m<sup>2</sup>. Na ovom mernom mestu, na koncentracije olova prvenstveno utiče saobraćaj s obzirom da tekstilna industrija ne predstavlja značajniji izvor ovog metala.

Olovo svoje negativno dejstvo naročito ispoljava u digestivnom i respiratornom sistemu.

Tabela 2: Vrednosti olova (µg/m<sup>2</sup>) u taložnim materijama  
Table 2: The values of lead (µg/m<sup>2</sup>) in aerosediment

God	Br.merenja	X	C <sub>50</sub>	Min	Max	GVI
1996.	12	56.8	17.8	0	459.2	1(8.33%)
1997.	12	6.34	4.69	2.23	13.9	-
1998.	11	32.43	5.6	0	166.3	-
1999.	11	68.99	56.0	0	219.4	-
2000.	11	22.62	7.3	0	82.7	-
2001.	12	15.8	10.1	0	45.3	-
2002.	12	19.85	17.5	1.0	47.9	-

Kadmijum se iz vazduha putem inhalacije absorbuje u visokom procentu (20-40%) u zavisnosti od veličine čestica. Kumulativan je sa biološkim poluvremenom izlučivnja od oko 20 godina, te zato može izazvati značajne promene u organizmu, prvenstveno na bubrezima, jetri, plućima i hematopoetskom sistemu. Prosečne godišnje koncentracije se kreću od 0,25 µg/m<sup>2</sup> do 31,94 µg/m<sup>2</sup> (Tabela 3), a maksimalne od 1,5 µg/m<sup>2</sup> do 96 µg/m<sup>2</sup>. U više od

90 % ispitivanih uzoraka vazduha u 1999. godini izmerene su koncentracije koje prelaze GVI. Velike razlike između minimalnih i maksimalnih vrednosti ukazuju na diskontinuitet u emisiji ovog teškog metala.

Tabela 3: Vrednosti kadmijuma ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) u taložnim materijama  
Table 3: The values of cadmium ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) in aerosediment

God	Br.merenja	X	C <sub>50</sub>	Min	Max	GVI
1996.	12	1.94	0.34	0	19.5	-
1997.	12	0.26	0.04	0	2.3	-
1998.	11	29.25	32.1	0	83.1	7(63.64%)
1999.	11	31.47	26.7	2.9	96.0	10(90.91%)
2000.	11	1.91	0.2	0	3.6	-
2001.	12	0.25	0	0	1.5	-
2002.	12	0.25	0	0	2.5	-

Nikl i hrom su kancerogene materije. Prisustvo kancerogenih materija nije dozvoljeno i mogu se naći samo privremeno. U ispitivanom periodu zabeležene su ne tako niske koncentracije ovih metala (Tabele 4 i 5) što je zabrinjavajuće.

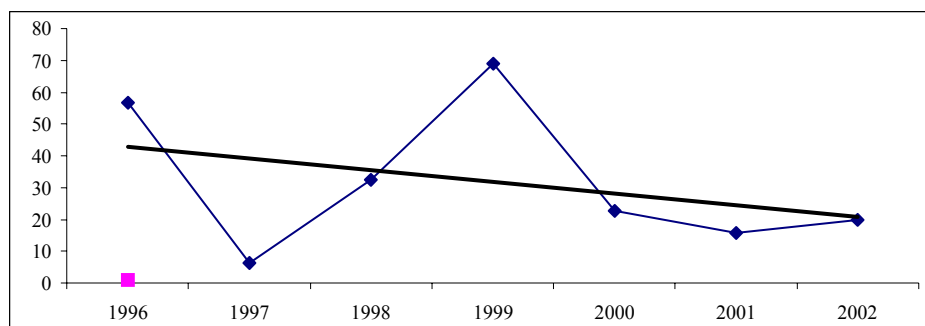
Tabela 4: Vrednosti nikla ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) u taložnim materijama  
Table 4: The values of nickel ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) in aerosediment

God	Br.merenja	X	C <sub>50</sub>	Min	Max	GVI
1996.	12	5.26	0	0	10.3	-
1997.	12	7.41	4.67	0	22.6	-
1998.	11	39.96	0	0	393.6	-
1999.	11	8.51	2.5	0	43.6	-
2000.	11	3.97	3.8	0	12.1	-
2001.	12	2.89	0	0	9.7	-
2002.	12	8.34	1.6	0	27.56	-

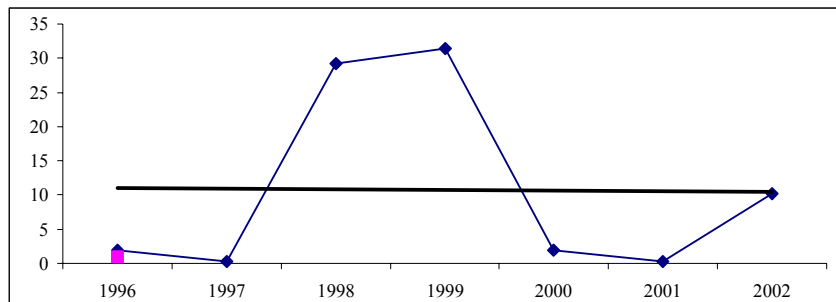
Tabela 5: Vrednosti hroma ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) u taložnim materijama  
Table 5: The values of chrom ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) in aerosediment

God	Br.merenja	X	C <sub>50</sub>	Min	Max	GVI
1996.	12	9.07	4.8	0	50.4	-
1997.	12	8.18	2.45	0	62.46	-
1998.	11	14.5	9.35	0	73.8	-
1999.	11	24.73	16.4	0	104.2	-
2000.	11	17.99	17.6	0	106.7	-
2001.	12	11.14	8.2	0	52.19	-
2002.	12	5.08	5.3	0	12.1	-

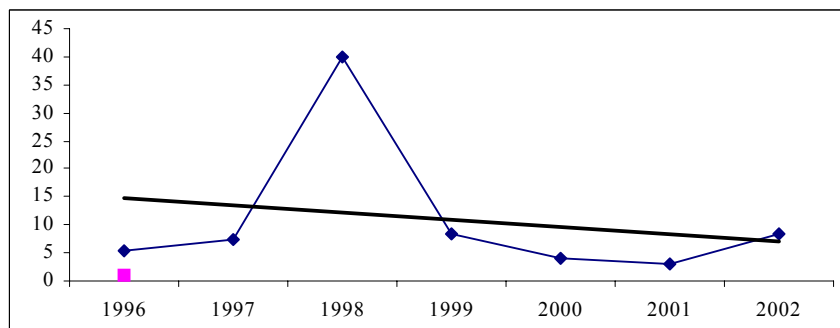
Na grafikonima 1,2,3 i 4 prikazani su trendovi prosečnih godišnjih koncentracija ispitivanih teških metala. Olovo i nikl pokazuju blagi silazni, dok je hrom sa izraženim uzlaznim trendom. Očigledno je da prosečne godišnje vrednosti kadmijuma nisu međusobno bitnije odstupale.



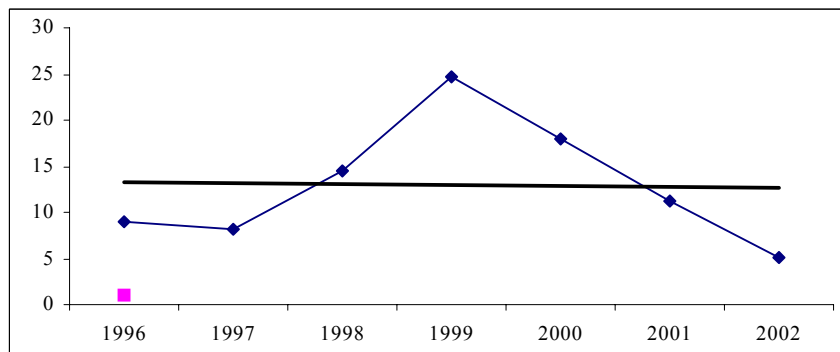
Grafikon 1: Trend prosečnih vrednosti olova Graphic 1: Trend of the average values of lead



Grafikon 2: Trend prosečnih vrednosti kadmijuma Graphic 2: Trend of average values of cadmium



Grafikon3: Trend prosečnih vrednosti nikla Graphic 2: Trend of average values of nikel



Grafikon 4: Trend prosečnih vrednosti hroma Graphic 4: Trend of average of chrom

## ZAKLJUČAK

U našem ispitivanju utvrđene su visoke vrednosti taložnih materija. Da bi se smanjila količina aerosedimenta neophodno je smanjenje svih ostalih štetnih sastojaka vazduha, redovno održavanje higijene grada, stalno ozelenjavanje grada i održavanje postojećeg zelenila.

Koncentracije olova u taložnim materijama ne prelaze dozvoljene vrednosti. Što se kadmijuma tiče, u našem ispitivanju njegove su koncentracije u 21% uzoraka prelazile Pravilnikom propisanu GVI. Koncentracije kancerogenih metala nikla i hroma, čije prisustvo u vazduhu je samo privremeno dozvoljeno, su relativno visoke. Silazne trendove pokazuju prosečne vrednosti olova i nikla, dok se vrednosti kadmijuma i hroma održavaju na ujednačenom nivou.

O velikom toksikološkom značaju teških metala postoje brojni literaturni podaci te zbog toga autori ovoga rada zaključuju da se monitoring ovih parametara mora nastaviti a na osnovu njega može se procenjivati i zdravstveni rizik izloženog stanovništva.

## LITERATURA:

IZZZ Niš Godišnji izveštaji za aerozagađenje

## OPASAN OTPAD – ZADACI, AKTIVNOSTI, POKAZATELJI I IZVORI INFORMACIJA

### *DANGEROUS WASTE – TASKS, ACTIVITIES, EMISSIONS AND RESOURCES OF INFORMATION*

Ana Kostov<sup>1</sup>, D. Živković<sup>2</sup>, T. Marjanović<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Institut za bakar Bor, <sup>2</sup>Tehnički fakultet Bor, <sup>3</sup>TIR Bor

#### IZVOD:

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja rađeni za potrebe izrade lokalnog ekološkog plana Bora vezani za opasan otpad (nije uključen medicinski otpad). Utvrđen je cilj, prikazani su zadaci, aktivnosti, pokazatelji i izvori informacija.

**Ključne reči: opasan otpad, lokalni ekološki plan, edukacija**

#### ABSTRACT:

*In this paper, the results of dangerous waste investigation (without medical waste) were shown. The results were done for local ecological plan of Bor and includes: main object, tasks, activities, emissions and resources of information.*

**Key words: dangerous waste, local ecological plan, education**

#### UVOD

Formiranje kancelarije LEAP u decembru 2002. godine, seminari o načinu izrade Lokalnog Ekološkog Akcionog Plana podstakli su u 2003. godini sve aktivnosti u okviru LEAP procesa u Boru. Jedna od najbitnijih je i formiranje LEAP tima i njegov rad po utvrđenoj metodologiji, u cilju rangiranja ekoloških problema, utvrđivanje liste ekoloških prioriteta i izradi SWOT analize.

Na sastanku stručnog LEAP tima opštine Bor koji je održan 22.01.2003. godine obavljeno je rangiranje glavnih ekoloških problema naše sredine i utvrđena je prioritarna lista ovih problema.

Ekološki problemi rangirani su prema kriterijumima rizika po zdravlje, po ekosisteme, po kvlitetu života i ekonomski rizik.

Na osnovu primene ove metodologije utvrđeni su najveći ekološki problemi, i to su: zagađenje vazduha, zagađenje voda, zagađenje zemljišta, ugroženost zdravlja ljudi, opasan otpad, neracionalno korišćenje prirodnih resursa, ugrožavanje biodiverziteta i opasnost od akcidenata.

Iz tog razloga, u ovom radu prikazaće se rezultati istraživanja vezanih za opasan otpad kao jedan od ekoloških problema koji je prisutan u opštini Bor.

#### REZULTATI

U cilju jasnijeg pregleda, ciljevi, zadaci, aktivnosti i izvori informacija vezani za opasan otpad, prikazani su tabelarno.

Navedeni rezultati predstavljaju samo jedan početni korak iz kojeg će proizaći i ostali, a pre svega u definisanju strategije i plana za njegovo rešavanje tj. odstranjivanje opasnog otpada.

Tabela 1: Ciljevi, zadaci, aktivnosti, pokazatelji i izvori informacija vezani za opasan otpad  
 Table 1: Main object, activities, emissions and resources of information related with dangerous waste

CILJ	ZADACI	AKTIVNOSTI	POKAZATELJI	IZVORI INFORMACIJA
ODSTRANJIVANJE OPASNOG OTPADA	1. Definisane O.O.	1.1. Edukacija kadrova 1.2. Pregled zakonske regulative i propisa 1.3. Analiza i definisanje globalnih i lokalnih problema vezanih O.O.	Obim i broj postojećih zakonskih regulativa i propisa	- Zakoni, pravilnici, akti - Pisani i elektronski mediji i internet - Državni i stručni organi - LEAP proces
	2. Lociranje O.O.	2.1. Ispitivanje, pretraživanje i utvrđivanje globalnih i lokalnih potencijalnih izvora O.O.	Broj i obim globalnih i lokalnih potencijalnih izvora O.O.	- Pisani i elektronski mediji i internet - LEAP tim - Lokalni organi - Inspekcije
	3. Uklanjanje O.O.	3.1. Edukacija kadrova 3.2. Rukovanje O.O. 3.3. Definisane mesta za skladištenje O.O. 3.4. Sladištenje O.O. 3.5. Dekontaminacija, demontiranje, dezaktiviranje O.O. i sl. 3.6. Uništavanje O.O. koji se ne može dalje transportovati	- Obim i broj postojećih zakonskih regulativa i propisa - Broj učesnika - Broj pruženih usluga - Broj kontakata - Broj korisnika	- Zakoni, pravilnici, akti, standardi, i sl. - Pisani i elektronski mediji i internet - Dokumenta stručnih i naučnih organizacija - LEAP tim
	4. Transport O.O.	4.1. Edukacija kadrova 4.2. Pregled zakonske regulative i propisa vezano za transport O.O. 4.3. Analiza i definisanje načina i uslova za transport O.O. 4.4. Uključivanje relevantnih pojedinaca i institucija u cilju postizanja bezbedonosnih uslova transporta O.O.	- Obim i broj postojećih zakonskih regulativa i propisa - Broj kontakata - Broj usluga - Broj učesnika	- Zakoni, pravilnici, akti, standardi, i sl. - Pisani i elektronski mediji i internet - Dokumenta stručnih i naučnih organizacija - LEAP tim
	5. Recikliranje (dekontaminacija) terena	5.1. Edukacija kadrova 5.2. Pregled zakonske regulative i propisa 5.3. Aktivnosti i rad na terenu vezno za konkretan problem	- Obim i broj postojećih zakonskih regulativa i propisa - Broj akcija	- Zakoni, pravilnici, akti, standardi, i sl. - Pisani i elektronski mediji i internet - Dokumentacija naučnih i stručnih organizacija - Državni i stručni organi - LEAP tim

Tabela 1: Nastavak

Table 1: Continued

ODSTRANJIVANJE OPASNOG OTPADA	6. Edukacija kadrova	<i>Data kroz aktivnosti na ostalim zadacima</i>	(Dati pokazatelji važe za sve aktivnosti u kojima su navedeni): Broj stručnjaka Raznovrsnost kadrova Broj edukovanih kadrova Broj edukativnih programa Broj akcija Raspoložive obrazovne institucije	- Dokumentacija LEAP - Dokumentacija naučnih i stručnih organizacija i institucija - Dokumentacija preduzeća
	7. Informisanje javnosti	<i>Data kroz aktivnosti na ostalim zadacima</i>	(Dati pokazatelji važe za sve aktivnosti u kojima su navedeni): Tačnost i ažurnost u informisanju Broj informativnih aktivnosti Raznovrsnost medijske kampanje Broj kampanja Broj organizovanih tribina Broj javnih nastupa Broj ostalih, pratećih medijskih akcija i aktivnosti	- Pisani i elektronski mediji i internet - Izveštaji - Zbornici radova - Izdavačka delatnost - Aktivnost LEAP tima

## LITERATURA:

1. Eko Bor, glasilo lokalnog ekološkog akcionog plana – Bor
2. [WWW.ETOS.CO.YU/MIBOR](http://WWW.ETOS.CO.YU/MIBOR)

## SISTEMSKI PRISTUP U ANALIZI EFIKASNOSTI TEHNOLOŠKIH SISTEMA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE<sup>2</sup>

### *SYSTEM APPROACH IN ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL SYSTEM EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION*

Ivan Krstić, Lj. Vučković, J. Stepanović  
Fakultet zaštite na radu

#### IZVOD:

Pri mnogim tehnološkim procesima dolazi do eksploatacije resursa i stvaranja otpadnih materija i energetskih gubitaka, što dovodi do degradacije životne sredine. Značaj racionalnog korišćenja materije i energije ogleda se u ekonomskim efektima kao i minimizaciji otpadnih materija i energije, a to iziskuje razvoj metoda procene efikasnosti tehnoloških sistema.

U radu je prikazan sistemski pristup, zasnovan na sistemskoj analizi i sistem inženjeringu kao osnov za procenu efikasnosti tehnoloških sistema i zagađenja životne sredine.

**Cljučne reči: sistemski pristup, sistem inženjering, efikasnost tehnoloških sistema, životna sredina.**

#### ABSTRACT:

*In many technological processes the resources exploitation and creating the wastes takes place, that bringing about the living environment degradation.*

Significance of rational use of energy and materials is reflected in economical effects, as well as in minimization in waste of materials and energy, which demands development of methods for evaluation of technological system efficiency.

In this paper system approach is presented, based on system analysis and system engineering as a base of evaluation of technological system efficiency and pollution of environment.

**Key words: system approach, system engineering, technological system efficiency, environment.**

#### UVOD

Pri mnogim tehnološkim procesima dolazi do eksploatacije resursa i stvaranja otpadnih materija, koje dovode do degradacije životne sredine. Takođe, u energetskim tokovima dolazi do prenosa i transformacije energije koja, manifestujući se kao energetski gubitak nepovratno odlazi izvan tehnoloških sistema u životnu sredinu. Ove činjenice uslovljavaju neminovnost kako minimizacije otpadnih materija, tako i racionalnijeg gazdovanja energijom.

Da bi se pravilno izvršila procena efikasnosti polazi se od sistemskog pristupa koji ima za cilj izbor kriterijuma za ocenu alternativnih rešenja, formulisanje alternativnih rešenja, ispitivanje mogućnosti primene predloženih rešenja, ocenu mogućih primena, izbor optimalnih rešenja i razvoj funkcionalnih specifikacija optimalnih rešenja.

Nakon toga pristupa se sistem inženjeringu koji polazi od koncepta ili plana razvijenog u sistemskoj analizi, a ima za cilj da razradi taj koncept do realnog sistema.

Kao krajnji cilj javlja se ocena poboljšanja postojećeg procesa proizvodnje na osnovu energetskih i ekoloških kriterijuma.

#### SISTEMSKI PRISTUP I SISTEM INŽENJERING

Pri analizi uticaja tehnoloških sistema na životnu sredinu bitne su veze elemenata sistema sa okruženjem, gde se pod okruženjem sistema se, u najširem smislu, podrazumeva sve ono što se nalazi van strukture posmatranog sistema. Sa svojim okruženjem sistem uspostavlja određene veze čineći koherentnu celinu. Međutim, ni ta celina nije

---

<sup>2</sup> Rad je urađen u okviru naučno-istraživačkog projekta Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije iz Programa nacionalne energetske efikasnosti, pod nazivom "Istraživanje i definisanje optimalnih parametara energetske procesnih sistema u industriji", za vremenski period 2002-2004. godine.

potpuna i konačna. Okruženje realnih predmeta, pojava i procesa je šire i obuhvatnije od okruženja sa kojim čine koherentnu celinu. Zato se može reći da postoje neposredno i posredno okruženje. Iz svog neposrednog okruženja sistem koristi materiju, energiju i informacije neophodne za svoj opstanak i razvoj i u nju šalje rezultate svog funkcionisanja. Pod uticajem neposrednog okruženja sistem formira i manifestuje svoje ponašanje, koje svojim uticajima i delovanjima dovodi do promena u međusobnim vezama pojedinih elemenata njihove degradacije i bezbednosti sistema u celini [2].

U cilju smanjenja rizika ugrožavanja životne sredine neophodna je analiza tehnoloških sistema i određivanje kritičnih tačaka u cilju minimizacije otpadnih materija i oslobođene energije.

Analiza se vrši obzirom na:

- izbor ulaznih elemenata tehnološkog procesa (sirovina, energije, sredstava za rad, informacija),
- vrste procesa i operacija zastupljenih u kviru tehnološkog procesa,
- procena uticaja izlaznih elemenata na životnu sredinu.

Na osnovu toga donose se zaključci da li je potrebno izvršiti redizajn tehnološkog procesa ili primniti neke druge mere, kao, na primer, tretman zagađujućih materija.

Proučavanje tehnoloških sistema metodama sistemskog inženjeringa može se svrstati u oblast procesnog sistem inženjeringa. Glavni predmet izučavanja procesnog sistemskog inženjeringa u industriji je proizvodnja gotovog proizvoda na bazi hemijskih transformacija. Pri tome proizvodni kapaciteti takvog sistema omogućuju realizaciju nekoliko tehnoloških faza:

- pripremu sirovine;
- preradu sirovine uz neophodnu hemijsku transformaciju;
- dobijanje gotovog proizvoda;
- reciklažu otpadnih proizvoda.

Zadaci procesnog sistemskog inženjeringa se u praksi mogu svesti na rešavanje dva osnovna problema:

- projektovanje i izgradnja novih sistema i
- eksploataciju već postojećih sistema, sa ciljem poboljšanja efikasnosti i funkcionisanja istih.

Oni se etapno realizuju kroz sledeće faze:

- modelovanje i analiza ispitivanog sistema;
- simulacija rada,
- optimizacija,
- sinteza ispitivanog sistema i
- integracija procesa.

Modelovanje posebnih elemenata, a na osnovu njih modelovanje celokupnog ispitivanog sistema, predstavlja prvi i osnovni korak sistemskog prilaza u izučavanju tehnoloških sistema.

Pod modelom se, uobičajeno, podrazumeva objekat čijim izučavanjem dobijamo pouzdane informacije o ponašanju objekta u uslovima realnog okruženja. Svi modeli tehnoloških sistema mogu biti svrstani u dve veće klase:

- kvalitativni (generalisani) i
- matematički.

Analiza tehnoloških sistema sastoji se u izučavanju njegovih svojstava i efektivnosti funkcionisanja na osnovu izvedenog matematičkog modela. Svojstva sistema zavise kako od parametara i karakteristika elemenata (pod sistema), tako i od strukture tehnoloških veza između elemenata. Tokom analize potrebno je oceniti stepen uticaja ovih parametara na vrednosti izlaznih veličina sistema koje karakterišu stanje sistema [55].

Postupak simulacije tehnoloških sistema mogao bi se okarakterisati kao proračun matematičkog modela definisane topologije istog u cilju kvantitativnog spreznja izlazno-ulaznih veličina sa parametrima i karakteristikama posebnih elemenata. Menjanjem strukture tehnoloških veza između elemenata i pod sistema (variranjem vrednosti tehnoloških parametara), te sprovođenjem proračuna, upoređuju se rezultati različitih varijanti i dobija se prava predstava o njihovim nedostacima i prednostima.

Optimizacijom tehnološkog sistema se teži minimizaciji negativnih efekata ili maksimizaciji pozitivnih efekata. Ona se svodi na nalaženje ekstremne vrednosti izabranog kriterijuma efektivnosti funkcionisanja. Kao kriterijum efektivnosti funkcionisanja sistema koriste se po pravilu ekonomski kriterijumi (procesni gubici, redukovan dohodak, investicije i dr.) ili energetske-ekološki kriterijum u cilju ostvarivanja čistih tehnologija.

Postupak sinteze tehnoloških sistema u procesnom sistemskom inženjeringu služi za rešavanje najkompleksnijih problema. Kao podzadatke, sinteza, sadrži i probleme simulacije i probleme optimizacije. Razrešavanje problema tehnoloških sistema sintezom u opštem slučaju predstavlja višefazni proces odlučivanja o:

- izboru ciljnih funkcija sistema;
- izboru kriterijuma za poboljšanje sistema;
- izboru metoda za postizanje ciljnih funkcija;
- dekompoziciji zadatka u set međusobno povezanih podzadataka;
- realizaciji zadataka izabranom metodom.



Prve tri faze predstavljaju korak u pravcu planiranja procesa, dok poslednje dve predstavljaju korak vezan za projektovanje procesa.

Nakon toga potrebno je pristupiti integraciji procesa, koja obuhvata sistematske i opšte metode za projektovanje integrisanih proizvodnih sistema. Prema IEA (*International Energy Agency*) integracija procesa obuhvata sistematske i opšte metode za projektovanje integrisanih proizvodnih sistema, primenjuje se u opsegu od individualnih procesa do kompletnih postrojenja, sa specijalnim naglaskom na efikasnu upotrebu energije i smanjivanjem uticaja na životnu sredinu.

Primenjuje se u opsegu od individualnih procesa do kompletnih postrojenja, sa specijalnim naglaskom na efikasnu upotrebu energije i smanjivanjem uticaja na životnu sredinu. Za potpuniji pregled mesta integracije procesa u okviru sistemskog inženjeringa treba naglasiti da je ona uglavnom vezana za prostornu komponentu analize i projektovanja tehnoloških sistema, za razliku od oblasti LCA (u slobodnom prevodu analize životnog ciklusa) vezanu za vremenski orijentisanu sistemsku metodologiju izučavanja tehnoloških sistema i IPD-sistemsku metodologiju izučavanja dodatnih alata (pre svega softverskih) i njima pridruženih naučnih informacija.

## KRITERIJUMI EFIKASNOSTI FUNKCIONISANJA TEHNOLOŠKIH SISTEMA

Kao kriterijum efektivnosti funkcionisanja sistema koriste se po pravilu ekonomski kriterijumi (procesni gubici, redukovan dohodak, investicije i dr.) ili energetske-ekološki kriterijum koji se često izražavaju putem takozvanih koeficijenata (stepena) korisnosti.

Najznačajniji među njima su:

- koeficijent iskorišćenja mase,
- energetske stepen iskorišćenja i
- stepen eksergetske efikasnosti.

Minimiziranjem masenih, energetske i eksergetskih gubitaka ujedno se smanjuje i rizik zagađenja životne sredine i daje polazna osnova optimizaciji tehnološkog sistema sa karakteristikama 3E (ekologija-ekonomija-energetika). Potpunom analizom materijalnih i energetske tokova možemo govoriti i o njihovom kvalitetu kao indeksima kvaliteta materije i energije.

Ocena kvaliteta procesa je u konstataciji da li je izlazni protok mase u vidu gotovog proizvoda, odnosno da li se on može koristiti u daljem toku tehnološkog procesa ili predstavlja nekorisni odnosno otpadni proizvod. Shodno tome definiše se stepen iskorišćenja mase:

$$\eta_{km} = \frac{G_k}{G_d} = \frac{G_d - G_g}{G_d}$$

gde je:

$G_k = \sum G_{ki}$  - "korisna masa" koja iz procesa izlazi na željenom mestu,

$G_g = \sum G_{gi}$  - "izgubljena masa" koja ističe iz procesa na neželjenom mestu,

$G_d = \sum G_{di}$  - ukupna masa koja ulazi u sistem.

Kako masa nosi sa sobom i energiju (njena unutrašnja energija odnosno entalpija) to bilansom protoka masa kroz neki od procesa možemo dobiti indirektan odgovor o energetske potrošnji u tom procesu. Analogno tome definišemo i stepen iskorišćenja energije:

$$\eta_{ke} = \frac{E_k}{E_d} = \frac{E_d - E_g}{E_d}$$

gde je:

$E_k = \sum E_{ki}$  - "korisna energija" koja iz procesa izlazi na željenom mestu,

$E_g = \sum E_{gi}$  - "izgubljena energija" koja ističe iz procesa na neželjenom mestu,

$E_d = \sum E_{di}$  - ukupna energija koja ulazi u sistem.

Eksergetska efikasnost se koristi za upoređivanje stepena termodinamičke savršenosti različitih operacija, procesa i određenih postrojenja i osnova je ELCA analizi. Za tačno određivanje eksergetske efikasnosti sistema mora se definisati granica, tj. kontrolna površina sistema koja će obuhvatiti sve nepovratnosti termodinamičkih procesa u okviru razmatranog sistema. Pokazaćemo tri definicije eksergetske efikasnosti za stacionarne procese.

Najjednostavniji oblik eksergetske efikasnosti je prosta eksergetska efikasnost. Određuje se kao odnos svih izlaznih i ulaznih eksergetija:

$$\eta_{ex,I} = \frac{\sum_{iz} \dot{E}_{x_{iz}}}{\sum_{ul} \dot{E}_{x_{ul}}}$$

Ovako definisana eksergetska efikasnost važi za sve razmatrane stacionarne procese. Na žalost, ona daje površan utisak o termodinamičkoj savršenosti sistema u slučaju gde se sve ulazne komponente eksergetskih tokova transformišu u druge komponente.

Kako većinu tehnoloških procesa karakterišu i izlazni elementi koji se javljaju kako u vidu izlaznih proizvoda, tako i u vidu otpada, eksergetski izlaz se može izraziti kao:

$$\dot{E}x_{iz} = \dot{E}x_{pr} + \dot{E}x_{otp}$$

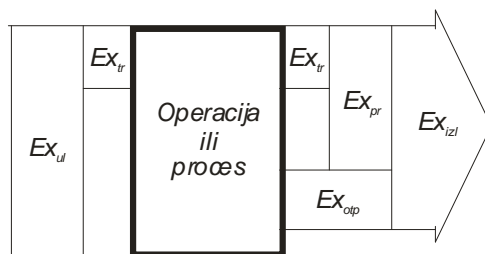
Tada se prosta eksergetska efikasnost može napisati u vidu sledeće relacije:

$$\eta_{ex,2} = \frac{\dot{E}x_{izl} - \dot{E}x_{otp}}{\dot{E}x_{ul}} = \frac{\dot{E}x_{pr}}{\dot{E}x_{ul}} \quad \eta_{ex,2} = \eta_{ex,1} - \frac{\dot{E}x_{otp}}{\dot{E}x_{ul}}$$

Ponekad deo eksergije prolazi nepromenjen kroz sistem, kao na primer tranzitna eksergija  $E_{tr}$ , slika 1. Iz toga proizilazi eksergetska efikasnost  $\eta_{ex,3}$ :

$$\eta_{ex,3} = \frac{\dot{E}x_{izl} - \dot{E}x_{otp} - \dot{E}x_{tr}}{\dot{E}x_{ul} - \dot{E}x_{tr}}$$

$$\eta_{ex,3} = \frac{\dot{E}x_{pr} - \dot{E}x_{tr}}{\dot{E}x_{ul} - \dot{E}x_{tr}}$$



Slika 1. Ulazni i izlazni eksergetski tokovi sistema

Određivanje kriterijuma efektivnosti funkcionisanja tehnoloških sistema predstavlja središnji deo, tzv. inventar LCEA analize (*Life Cycle Exergy Analysis*), gde se nepovratnost sistema uzima kao najprikladniji parametar eksploatacije prirodnih resursa i uticaja na životnu sredinu. Akumulacija destrukcije svih eksergija u životnom ciklusu daje životnom ciklusu ireverzibilnost proizvoda. Unapređenje ELCA analize je minimiziranje ireverzibilnosti životnog ciklusa.

## ZAKLJUČAK

Sistemska pristup u analizi tehnoloških sistema daje osnove za ostvarivanje zahteva čistih tehnologija i minimizaciju zagađenja životne sredine. Primenom metoda sistem inženjeringa, u skladu sa 3E (ekologija-ekonomija-energetika) karakteristikama, omogućava se objektivno sagledavanje svih materijalno energetske uticaja tehnoloških sistema na životnu sredinu, što daje mogućnost pravilnom redizajnu tehnoloških procesa.

## LITERATURA:

1. Andelković B., Krstić I., 2002, Tehnološki procesi i životna sredina, Jugoslovenski savez inženjera i tehničara zaštite, Bona Fides, Niš
2. Cornelissen R.L., 1997, Thermodynamics and Sustainable Development, The Use of Exergy Analysis and the Reduction of Irreversibility, PhD Thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands
3. Jovanović Lj., Gereke Z., 1985, Gazdovanje energijom u radnoj organizaciji, Savez energetičara Srbije, Beograd
4. Rašković P., 2002, Optimizacija energetske sistema sintezom mreže razmenjivača toplote, Mašinski fakultet, Niš
5. Stanković M., Savić S., Andelković B., 2002, Sistemska analiza i teorija rizika, Zaštita Press, Beograd
6. Wall G., 1999, Exergy flows in industrial process, Exergy, ecology, democracy, Molndal
7. Wall G., 2002, Conditions and tools in the design of energy conversion and management systems of a sustainable society, Energy Conversion and Management, Molndal

## ISPRAVNOSTI ŽIVOTNIH NAMIRNICA UZORKOVANIH NA ZELENIM PIJACAMA POMORAVSKOG OKRUGA

### *CORRECTNESS OF VITAL FOOD TESTED AT MARKET PLACES IN THE REGION OF POMORAVLJE DISTRICT*

Radmila Jovanović, I. Jocić, M. Kostić, S. Veljković  
Zavod za zaštitu zdravlja " Pomoravlje " Čuprija

#### **IZVOD:**

Planiranje pravilne, dobro izbalansirane ishrane ima za cilj one energetske vrednosti i strukture ishrane pojedinca ili populacije koja može da unapredi zdravlje i prevenira bolest. Osim toga značajnu ulogu u očuvanju zdravlja ima i zdravstvena ispravnost životnih namirnica. Zavod za zaštitu zdravlja "POMORAVLJE" iz Čuprije uzorkuje i analizira životne namirnice na zelenim pijacama u šest opština Pomoravskog okruga. Rezultati ovih analiza pokazuju visok procenat mikrobiološke neispravnosti životnih namirnica, pre svega mlečnih proizvoda (*E.coli* i *Proteus*). Tako naša stara izreka: " Zdravlje na usta ulazi ", na žalost dobija i nastavak – i bolest na usta ulazi.

**Ključne reči: ispravnost životnih namirnica, zdravlje**

#### *ABSTRACT:*

*Planning of paper, well balanced nutriment is aiming to reach those energetics value and nutriment structure for any individual person or the whole population in order to improve health and prevent some diseases. Besides all we mentioned, health correctness of vital food has a significant place in preserving of our health. Public health institute "POMORAVLJE" from Cuprija, tests and analyses vital food of market places in six communes in the region of Pomoravlje district. The results of these analyses showed the high percentage of microbiology incorrectness of vital food, milk products at the first place ( *E.coli* and *Proteus* ). So, the old saying " Health comes through nourishment " has an continuation: " so, does illness " .*

**Key words: microbiology correctness of vital food, health**

#### **UVOD**

Uloga hrane u životu čoveka je višestruka: gradivna, energetska i zaštitna. Dobro izbalansirana ishrana koja sadrži sve potrebne sastojke pruža zaštitu od bolesti i obezbeđuje dobro zdravlje. Međutim, hrana se svrstava i u morbogene faktore u koliko je ishrana neracionalna ili se konzumiraju kontaminirane namirnice koje za posledicu imaju brojne i ozbiljne zdravstvene poremećaje. U cilju prevencije bolesti nastalih konzumiranjem zdravstveno neispravnih životnih namirnica Zdravstvena ustanova Zavod za zaštitu zdravlja "POMORAVLJE" iz Čuprije u skladu sa zakonskim odredbama na teritoriji Pomoravskog okruga uzorkuje i analizira životne namirnice. Ovim radom prezentirana je ispravnost životnih namirnica uzorkovanih u šest opština Pomoravskog okruga: Jagodina, Paraćin, Čuprija, Svilajnac, Despotovac i Rekovac u toku 2001. i 2002. godine.

#### **METODOLOGIJA**

Zakonskim propisima regulisani su nadzor nad zdravstvenom ispravnošću namirnica, mere za zaštitu hrane od zagađenja i mere za stavljanje u promet zdravstveno ispravnih namirnica i u skladu sa tim uzorkuju se i ispituju kako životne namirnice tako i predmeti opšte upotrebe. Pri tome se pod higijenski neispravnim namirnicama podrazumevaju one koje su zagađene patogenim mikroorganizmima ( biološka kontaminacija ), ili sadrže otrovne sastojke, antibiotike, hormone, mikotoksine u količinama koje mogu biti štetne po zdravlje ljudi ( hemijska kontaminacija ). Mlečni proizvodi, voće i povrće uzorkovani su pijačnim danima na zelenim pijacama a broj uzoraka određen je u skladu sa finansijskim mogućnostima svake opštine pojedinačno, obzirom da je lokalna samouprava finansirala realizaciju ovog Programa praćenja ispravnosti životnih namirnica. Uzorkovane namirnice ispitane su na mikrobiološku ispravnost, kvalitet i prisustvo teških metala.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U toku 2001.godine uzorkovane su 943 namirnice – mlečni proizvodi ( sir i kajmak ). Broj mikrobiološki neispravnih je 545 tj. 57,79%. Tokom 2002.godine 1085 uzoraka tj. 52,08% je mikrobiološki neispravno od ukupno 2083 uzorkovane životne namirnice( Tabela 1 ).

Tabela 1. Rezultati mikrobiološke analize životnih namirnica u periodu od 2001 – 2002. god.

Table 1. The results of microbiological analysis vital food in the period 2001 – 2002

OPŠTINA	2001.godina			2002.godina		
	Br.uzetih uzoraka	Br.neispravnih uzoraka	%	Br.uzetih uzoraka	Br.neispravnih uzoraka	%
Jagodina	379	201	53,03	880	420	47,73
Paraćin	238	147	61,76	521	306	59,32
Čuprija	60	42	70,00	156	85	54,49
Svilajnac	118	78	66,10	224	128	57,14
Despotovac	124	68	54,83	258	128	49,61
Rekovac	24	9	37,50	44	18	40,90
UKUPNO	<b>943</b>	<b>545</b>	<b>57,79</b>	<b>2083</b>	<b>1085</b>	<b>52,08</b>

Uzrok neispravnosti su bakterije E.coli u preko 95% uzoraka kao i Proteus.Prisustvo ovih bakterija ukazuje nam na nehygienijske uslove pri proizvodnji, čuvanju, transportu i stavljanju u promet ovih životnih namirnica. Ovaj procenat neispravnosti nije konstantan već pokazuje različite vrednosti po mesecima tokom godine ( Tabela 2 ).

Tabela 1. Procenat mikrobiološke neispravnosti životnih namirnica po mesecima tokom 2002.godine

Table 1. The percentage of microbiological incorrectness of vital food during 2002 (for months)

OPŠTINA	M E S E C I											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Jagodina	40,00	32,50	37,77	61,33	42,66	64,13	51,76	51,11	52,87	51,11	37,64	30,86
Paraćin	46,66	50,00	71,11	80,00	66,66	53,70	60,78	77,77	41,93	51,11	55,10	46,51
Čuprija	40,00	40,00	20,00	90,00	53,33	86,66	53,33	60,00	56,25	53,33	46,66	53,33
Svilajnac	16,66	55,55	8,33	83,33	77,77	66,66	72,22	57,14	45,45	40,00	64,28	45,83
Despotovac	50,00	58,33	55,55	66,66	59,25	42,85	58,82	70,00	41,66	36,00	40,74	20,83
Rekovac	---	0,00	75,00	50,00	50,00	25,00	16,66	50,00	50,00	50,00	20,00	50,00
UKUPNO	<b>27,77</b>	<b>41,00</b>	<b>47,48</b>	<b>70,23</b>	<b>55,61</b>	<b>60,73</b>	<b>55,72</b>	<b>60,89</b>	<b>47,88</b>	<b>48,45</b>	<b>45,93</b>	<b>37,17</b>

Najveći procenat neispravnih namirnica registrovan je tokom meseca aprila 70,23% a najmanji u januaru mesecu i iznosi 27,77%.

Najveći procenat mikrobiološke neispravnosti zabeležen je u Svilajncu 60,23% i Paraćinu 59,68%.Kako je broj uzoraka u Rekovcu mali to se nizak procenat mikrobiološke neispravnosti ( 39,70% ) u odnosu na druge gradove ne može smatrati validnim.

Programom kontrole životnih namirnica na teritoriji Pomoravskog okruga planirana je i hemijska analiza mlečnih proizvoda u smislu utvrđivanja njihovog kvaliteta kao i analiza voća i povrća na prisustvo teških metala.Rezultati ovih analiza prikazani su Tabelom 3

Tabela 1. Rezultati hemijske analize životnih namirnica u periodu od 2001 – 2002. god.

Table 1. The results of chemical analysis vital food in the period 2001 – 2002

OPŠTINA	VRSTA ANALIZE							
	Kvalitet				Teški metali			
	Uzeto uzoraka	Neispravnih uzoraka	%	Uzrok neispravnosti	Uzeto uzoraka	Neispravnih uzoraka	%	Uzrok neispravnosti
Jagodina	197	5	2,54	Poz.r.na skrob	25	3	12,00	Cd i Pb >MDK
Paraćin	112	3	2,68	Manji % s.materije	29	0	0,00	
Čuprija	60	2	3,33	Poz.r.na skrob	25	3	12,00	Cd >MDK
Svilajnac	55	0	0,00		14	0	0,00	
Despotovac	60	0	0,00		9	1	11,11	Cd >MDK
Rekovac	15	0	0,00		1	0	0,00	
UKUPNO	<b>453</b>	<b>10</b>	<b>2,20</b>		<b>103</b>	<b>7</b>	<b>6,79</b>	

Rezultati analize životnih namirnica na kvalitet pokazuju da je od 453 namirnica zbog smanjenog % suve materije u kajmaku i pozitivne reakcije na škrob ( što ukazuje na falsifikat ) neispravno 10 uzoraka. Prisustvo teških metala, olova i kadmijuma, registrovano je u 7 uzoraka voća i povrća ( spanać, zelena salata i krompir ).Njihovo poreklo najverovatnije je iz pesticida i veštačkog đubriva kojima su tretirane uzorkovane biljne kulture.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja životnih namirnica na mikrobiološku ispravnost, kvalitet i prisustvo teških metala možemo zaključiti sledeće:

1. Mikrobiološka ispravnost mlečnih proizvoda, poreklom sa zelenih pijaca , na teritoriji Pomoravskog okruga je nezadovoljavajuća i predstavlja permanentnu epidemiološku opasnost
2. Stručne službe Zavoda za zaštitu zdravlja "POMORAVLJE" iz Čuprije u saradnji sa sanitarnom inspekcijom moraju preduzeti mere za smanjenje broja neispravnih uzoraka
3. Neispravnost životnih namirnica u smislu njihovog kvaliteta i prisustva teških metala zastupljeno je u daleko manjem procentu
4. Neophodno je, u narednom periodu, Programom kontrole životnih namirnica planirati i analizu na prisustvo pesticida

## LITERATURA:

1. Kocijančić R. i sar.: Higijena,Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002: 393 – 410
2. Mirić M., Šobajić S.: Zdravstvena ispravnost namirnica, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002: 19 – 21
3. Novaković B., Miroslavljev M.: Higijena ishrane, Medicinski fakultet univerziteta u Novom Sadu, 2002: 229 – 249
4. Pravilnik o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica ("Sl.list SRJ", br. 26/93 i 53/95)
5. Simić B. Medicinska dijetetika,Nauka, Beograd,1998.: 91 – 117
6. Zakon o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe("Sl.list SFRJ", br.53/91; "Sl.list SRJ", br. 24/94 i 28/96 )
7. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti ("Sl.glasnik SRS", br.59/89,44/91,48/94)
8. Zakon o zdravstvenom nadzoru nad životnim namirnicama i predmetima opšte upotrebe ( " Sl.glasnik SRS ",br.48/77, 29/88, 44/91, i RS 48/94 )

## PROIZVODNJA ZDRAVE HRANE KAO PERSPEKTIVA RAZVOJA I AFIRMACIJE SJENIČKOG KRAJA

### *YIELD OF HEALTHY FOOD AS PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT AND AFIRMATION OF SJENICA REGION*

Sanja Smiljanić

Geografski Fakultet Univerziteta U Beogradu

#### IZVOD:

Nema zdravlja bez zdrave hrane, a zdrave hrane nema bez očuvane i nezagađene prirode koju nam, kao ni jedan drugi pruža sjenički kraj. Značaj zdrave hrane postaje sve izraženiji utoliko više što nam se svakodnevni život, na žalost, odvija na sasvim suprotan način: hranimo se nezdravom brзом hranom. Vratimo se korenima: sjeničkom siru, kajmaku, jagnjetini, goveđoj pršuti, medu, lekovitim travama i dr. U prirodu treba, dakle, ići ne samo po zdravu hranu, već i po zdravlje.

**Ključne reči: razvoj, pašnjak, zdrava hrana, sjenički sir.**

#### ABSTRACT:

*There is no health without healthy food, and there is no healthy food without persevere and pure nature whom to us, as none other provide Sjenica region. Importance of the healthy food becomes more and more significant because our everyday life, at regret, run on the completely different way: we feed with unhealthy quick food. Return to roots: to sjenica cheese, cream, lambs, beef gammon, honey, balmy herbs etc. We have to go in the nature not only for the healthy food, but also for the health.*

**Key words: development, pasture, healthy food, sjenica cheese.**

#### UVOD

U jugozapadnom delu centralne Srbije, na Starovlaško-raškoj visiji smeštena je, u slivu Uvca, Sjenička kotlina, koja je okružena Javorom (1519 m), Golijom (1884 m), Giljevom (1499 m) i Jadovnikom (1723 m). Ona se bitno razlikuje od svih ostalih kotlina u ovom delu Srbije kako po svojim dimenzijama (dužina 25, a širina 20 km), nadmorskoj visini (1001–1026 m) tako i po klimatskim, hidrografskim i vegetacionim obeležjima. Livade i pašnjaci, mestimično prekinute bujnim šumama predstavljaju jedno od glavnih prirodnih svojstava ovog kraja. Klimatski i pedološki uslovi pogoduju šumama koje su u prošlosti pokrivale znatno veće površine, ali upornim krčenjem u prethodnih nekoliko vekova, svele su se na izolovane komplekse. U prošlosti se najviše živelo od stočarstva, pa se na ovaj način povećavala površina pod livadama i pašnjacima neophodna za ispašu stoke. Tako danas na teritoriji opštine Sjenica od ukupne poljoprivredne površine na livade i pašnjake otpada oko 86,7%.

Sjeničko-peštarska visoravan je od najstarijih vremena bila zemlja sa stočarskim starosedelačkim stanovništvom, jer je stočarstvo bilo glavno, ako ne i jedino egzistencijalno zanimanje. Još za vreme rimske vlasti (današnji sjenički kraj se uglavnom nalazio u sastavu rimskih provincija Dalmacije i Prevalitane) u samom gradu Rimu bio je na dobrom glasu sir sa ovih prostora. Zatim, nije slučajno širi prostor nazivan Stari Vlah već je to po nekim manjim stočarskim vlaškim zajednicama koje će se održati i kroz ceo srednji vek. Za vreme turske vladavine Vlasi su imali veću slobodu i čvrstu organizaciju i u turski feudalni sistem ulazili su kolektivno. Sjenički Vlasi nisu bili prava raja. Turci su ih ubrajali u Vlahe stočare, ali nisu bili ni pravi Vlasi, jer su davali ušur od žitarica što znači da su se bavili i zemljoradnjom. Prema tome sjenički vlasi su neka posebna grupa koja se bitno razlikovala od drugih vlaških skupina.

U istorijskim izvorima Sjenica se prvi put pominje 1253. godine kao mesto gde su pristajali dubrovački trgovci koji su prenosili i u njoj prodavali so, staklo, svilu, a kupovali kožu, vunu, meso, sir i med. Naziv grada vodi poreklo od staroslovenske reči sjenica, što znači zemlja sena, trave (sijeno – Sjenica), što pokazuje koliko je ovaj kraj tokom vekova bio na glasu po proizvodnji sena.

Sjeničani su tokom čitavog srednjeg veka živeli od trgovine stokom i stočarskim proizvodima. Tokom vremena u ovom kraju se usavršila prerada stočarskih proizvoda, pa su oni postali poznati izvan Srbije (čuveni sjenički sir, kajmak, ovčja pršuta i dr.). Čak se i tehnologija spravljanja sjeničkog sira iz svoje kolevke prenosila i na druge krajeve, prateći migracije stanovništva, tako da je i danas tehnologija spravljanja sira i mleka na Sjeničko-peštarskoj visoravni i na planini Vlašić iznad Travnika skoro potpuno ista

## PREDUSLOVI ZA PROIZVODNJU ZDRAVE HRANE

Natrag prirodi – taj moto se posljednjih godina sve glasnije čuje u svim razvijenim zemljama. Danas ponovo otkrivamo neke recepte za zdravu hranu, odnosno za zdravlje, koje su rado koristile i naše prababe. Zdravu hranu možemo dobiti samo iz sredina koje nisu zagađene. Svakako da je niko neće tražiti duž autoputa, u blizini đubrišta, otpadnih voda ili hemijskih fabrika. Treba ići u predele u kojima priroda još nije zagađena pesticidima i veštačkim đubrivom – ukoliko je to još uopšte moguće. Ali, u svakom slučaju, treba ići tamo gde je to zagađenje svedeno na najmanju moguću meru (ili razumnu meru), što svakako jeste sjenički kraj.

Putujući sjeničkim krajem uočavaju se ne samo brojni potoci bogati vodom, već i neobična vegetaciona slika: naša najprostranija „planinska stepa”, na čijim zelenim proplancima se mogu videti stada ovaca i krava i po neki brdski konj. Sjenički kraj raspolaže osobito bujnim i kvalitetnim pašnjacima i livadama, o čemu svedoči i naziv naselja Štavalj koji vodi poreklo od trave štavalj. Planinske livade se mogu kositi i do tri puta godišnje, što se može videti i iz priložene tabele.

*Tabela 1: Proizvodnja stočnog bilja u opštini Sjenica  
Table 1: Production of pasturage in the Sjenica community*

Godina	Detelina		Lucerka		Livade		Pašnjaci	
	Ukupno (t)	Po ha (kg)	Ukupno (t)	Po ha (kg)	Ukupno (t)	Po ha (kg)	Ukupno (t)	Po ha (kg)
1981	161	3220	93	3577	35071	1401	22284	500
1991	213	2393	87	2559	41028	1597	38416	856
2001	638	5407	560	6829	35718	1398	12353	263

Iz prethodne tabele se može videti da je prinos stočne hrane iz godine u godinu sve veći, ako se izuzme prinos pašnjaka. To je zbog toga što se u novije vreme stočarstvo ponegde snažno modernizuje i povećava, čemu je doprinelo gajenje veštačkih livada: poslednjih petnaestak godina one su prekrile najveći deo seoskih atara u Sjeničkoj kotlini. Možemo se zapitati kako govoriti o zdravoj hrani sa veštačkih livada, ali ne možemo zaboraviti činjenicu da je ovaj kraj sačuvaao izvornost prirodnih geografskih obeležja, a samim tim i zdrave vode, vazduha i zemljišta.

U sjeničkom kraju stočarstvo je osnov opstanka, deo tradicije, način života, pa i činilac položaja i izgleda naselja. Karakteristična su privremena (letnja) stočarska naselja, koja se nalaze iznad sela. Zahvaljujući bogatim pašnjacima, neka domaćinstva i danas u letnjem periodu „odlaze sa stokom na stanove”. U sklopu stočarskih stanova nalaze se katuni, kolibe načinjene od pruća, oblepljene blatom i prekrivene travom u kojima, od proleća do kasne jeseni žive čobani. Tradicionalno su katuni smešteni na proplancima u neposrednoj blizini torova sa stokom i samih mlekaru u kojima se spremaju nadaleko čuveni sjenički mlečni proizvodi.



*Slika 1: Muža krava ispred katuna  
Figure 1: Milk cow in front of the katun*

Ranije je skoro svako domaćinstvo sjeničkog kraja „izlazilo sa stokom na katune” o čemu svedoče najpoznatija letnja stočarska naselja na Pešteru koja su danas pod zaštitom države – Tuzinski stanovni naselja Tuzinje, kao i ime naselja Bačija koje ima poreklo od reči bačija – katun. Danas, takođe neke porodice iz naselja Bačija, Boguti, Koznik itd. izvode stoku u letnjem periodu na stanove smeštene na Mačkovici i Giljevu.

*Tabela 2: Broj stoke u opštini Sjenica*  
*Table 2: The number of beast in the Sjenica community*

Godina	Goveda	Svinje	Ovce	Živina
1981	35624	538	68676	36923
1991	28547	151	42104	54576
2001	27462	767	26198	55071
2002	27682	747	20141	53999

S obnavljanjem stočarstva započelo se u sjeničkom kraju još početkom sedamdesetih godina. Danas pojedina domaćinstva poseduju po 300 i više ovaca, a gotovo da svaka kuća ima bar po 100 brava. Sjenički kraj odskače, od gotovo svih ostalih planinskih područja Srbije, po oživljavanju stočarstva. Iz prethodne tabele može se videti da se stanovništvo sjeničkog kraja mahom bavi ovčarstvom i govedarstvom što je i razumljivo pošto je stanovništvo ovog kraja u većini muslimansko, a manjim delom srpsko.

Osim prirodnih preduslova koji su u sjeničkom kraju vrlo zadovoljavajući za proizvodnju zdrave hrane treba napomenuti da bi trebalo razviti i manje pogone za preradu mleka i mesa, da bi se dobili što kvalitetniji proizvodi i treba poboljšati plasman ovih proizvoda kako na domaćem tako i na inostranom tržištu. Ako se izuzme jedan od nosioca savremenog privrednog razvoja ovog kraja, agrarni kombinat „Pešter” (koji se bavi proizvodnjom krompira, hladnog žita i stočarstvom – gajenjem sjeničke ovce i goveda), pijaca u naselju Sjenica (pazarni dan je četvrtak) i lokalna pijaca u naselju Karajukića Bunari (pazarni dan je utorak), može se reći da je zanemaren plasman ovih proizvoda na šire tržište.

## ZDRAVA HRANA KARAKTERISTIČNA ZA SJENIČKI KRAJ

Dobijanje najkvalitetnije i zdravstveno bezbedne hrane u sjeničkom kraju obezbeđeno je tradicionalnim načinom poljoprivredne proizvodnje i prirodnim uslovima u kojima se ona odvija. Uz zdravu planinsku klimu, kvalitetnu vodu i izvrsno seno sjeničkog kraja, ovce i krave daju dobro mleko od kojeg se proizvodi veoma cenjeni sjenički sir. Osim različitih vrsta sireva, treba napomenuti i ostale mlečne prerađevine karakteristične za ovaj kraj: kajmak, puter, punjenu papriku sa kajmakom i sirom, kao i turski specijalitet jardum koji se može jedino ovde probati.

Od tržišnog značaja su takođe i zdravi proizvodi od mesa. Od davnina stanovništvo ovog kraja u ishrani koristi meso i mesne prerađevine, čak mnogo više ranije nego danas. Najzastupljenije je ovčije i govede meso, sjeničko jagnje, sušena sjenička pršuta itd. Danas je manje zastupljeno gajenje koza, osim naselja Koznik, iako ovaj kraj ima sve predispozicije za kozarstvo i proizvode od kozjeg mleka i mesa, o čemu svedoči i ime naselja Koznik, čiji naziv, po predanju, potiče od kozarstva (po kozama) koje je bilo dominantno zanimanje meštana u vreme formiranja sela. Ponegde se gaji i veći broj konja jer je razvijen izvoz konjskog mesa u Italiju.

Svi ostali vidovi zdrave hrane su u drugom planu. U sjeničkom kraju uspevaju hladna, planinskih žita, koja dozrevaju tek pri kraju avgusta jer su na ovim visinama tle i vazduh hladni do dubokog proleća, a uspešno se gaje i raž, ječam, ovas. O ovome svedoče i imena nekih naselja ovog kraja, kao što su na primer: Boguti, naziv potiče od bogatstva žitarica koje ovde daju visoke prinose i Žitniće čiji naziv potiče od velike količine žita koje je selo proizvodilo u prošlosti. Ovo područje pruža povoljne uslove i za gajenje krompira. Na poljoprivrednom dobru u Karajukića bunaru, na nekih 900 ha, gaje se ovas i krompir s visokorodnim sortama velikog kvaliteta.

Župnija klima ovog kraja pogoduje gajenju nekih vrsta voća, a naročito gajenju: šljiva, malina, višnji, krušaka, jabuka i oraha. Autohtone sorte voća ovog područja imaju visoku vrednost jer daju izuzetne prinose i dobar kvalitet bez upotrebe veštačkih mera zaštite. Ovakva zdrava hrana je veoma tražena na inostranom tržištu i zbog toga bi trebalo pronaći put za njen plasman.

Netaknuta priroda sjeničkog kraja, cvetne livade i površine pod šumom su idealne za proizvodnju meda. O tome svedoči i naziv naselja Medare koje je dobilo ime po znatnoj proizvodnji meda (i danas se mnogi meštani bave pčelarstvom). Takođe, ovi netaknuti prirodni uslovi, su pogodni za prikupljanje i proizvodnju lekovitog bilja.



## ZAKLJUČAK

Navedeni podaci i analiza jasno ukazuju da je sjenički kraj tradicionalno okrenut proizvodnji zdrave hrane, posebno, mlečnih i mesnih specijaliteta, meda, lekovitih trava, šumskih plodova, što je omogućeno isključivo povoljnim i očuvanim prirodnim uslovima. Svi ovi proizvodi bi mogli nositi oznaku zdrave hrane visokog kvaliteta i kao takvi se plasirati na domaćem i inostranom tržištu. U ovome treba videti okosnicu razvoja ovog kraja i rešavanja egzistencijalnih pitanja njegovog stanovništva.

Osvrnimo se oko sebe da ne bismo besciljno lutali. Koliko skromnih trava, koliko plodova, semena, cvetova i životinja nam nudi svoje darove! Oni koji za vreme šetnje više vole da, umesto u zemlju, pogled upru u daljinu, prema horizontu i brdima, mogu da se obrate travarima i medarima na pijaci, mogu da odu u mesaru, gde će uz malo muke pronaći sve što nam pruža sjenički kraj. Mleko, sir, med, krompir, kruška... sve su to prave bočice zdravlja koje priroda nudi u baštama, voćnjacima, livadama... Ovi proizvodi prirode su mnogo efikasniji i zdraviji od veštačkih mešavina sa polica supermarketa, koje su nekad čak i štetne.

### LITERATURA:

1. Cmiljanić R., Lazarević R. (1997): Mogućnosti razvoja poljoprivrede u Staroj Raškoj, Naučna monografija: Perspektive i problemi privrednog razvoja Stare Raške, str. 85–93, Društvo „Stara Raška”, Beograd.
2. Opštine u R Srbiji 1991, Republički zavod za statistiku, Beograd, 1992.
3. Opštine u SR Srbiji 1981, Republički zavod za statistiku, Beograd, 1981.
4. Opštine u Srbiji 2001, Republički zavod za informatiku i statistiku, Beograd, 2002.
5. Statistički godišnjak Jugoslavije, Savezni zavod za statistiku, Beograd, 2002.
6. Stojanović S. (2001): Perspektive razvoja ruralnog turizma na Sjeničko-peštarskoj visoravni, Zbornik radova: Ruralni turizam i održivi razvoj Balkana, str. 83–89, AEERT, Kragujevac.
7. Vasović M. (1985): Starovlaško-raška visija, Monografija SR Srbije, str. 516–526, Književne novine, Beograd.

## ZAŠTITNE MATERIJE IZ HRANE, FUNKCIONALNA HRANA I ORGANI ZA VARENJE

### *SOME PROTECTIVE NUTRIENTS AND FUNCTIONAL FOODS FOR THE GASTROINTESTINAL TRACT*

Maja Nikolić, K. Lazarević

Institut za zaštitu zdravlja u Nišu, Medicinski fakultet u Nišu

#### IZVOD:

Cilj ovog rada je bio da prikaže aktuelne in vitro eksperimente, eksperimente na životinjama, kao i klinička ispitivanja koji utvrđuju uloge različitih vrsta funkcionalne hrane u varenju : pojedinih aminokiselina (glutamin i arginin), mikronutrijenata (vitamin A i cink) i aditiva (prebiotika i probiotika). Pretklinička ispitivanja dokazuju važnost ovih nutrienata za normalnu funkciju organa za varenje, dok su zaključci kliničkih studija različiti u zavisnosti od fizioloških i morbogenih karakteristika ispitivanih osoba. Potrebe u ispitivanim materijama za zdrave i bolesne ljude podložne su neprekidnoj evaluaciji, a buduća detaljna klinička ispitivanja treba da pruže nove naučne dokaze u ovoj oblasti.

**Ključne reči: zaštitne materije iz hrane, funkcionalna hrana, digestivni trakt**

#### ABSTRACT:

*The aim of this paper was to review the recent in vitro, animal and clinical experiments that evaluated the role of aminoacids glutamine and arginine, the micronutrients vitamin A and zinc, and food additives, prebiotics and probiotics. The data from preclinical studies support a strong role for gastrointestinal health, but these impressive data have not been replicated in human trials and have depended of physiological and moribogenic characteristics of subjects. Nutritional requirements in health and disease are subject to continuing evaluation and rigorous future studies need to offer new science discoveries in this field.*

**Key words: protective nutrients, functional food, gastrointestinal tract**

#### UVOD

Pod terminom funkcionalna hrana podrazumevaju se namirnice ili nutrienti čijim unošenjem dolazi do važnih fizioloških promena u organizmu koje su razlikuju od promena koje su povezuju sa njihovom ulogom u ishrani (1).

Cilj ovog rada bio je da prikaže značaj nekih od nutrijenata koji se mogu smatrati funkcionalnom hranom za digestivni trakt, budući da doprinose održavanju fiziološke funkcije sluzokože gastrointestinalnog trakta. Sagledavanjem dosadašnjih laboratorijskih i kliničkih dokaza mogu se predložiti dalja ispitivanja kako bi se ove materije klinički primenjivale u zaštiti sluzokože digestivnog trakta.

#### MATERIJAL I METODE RADA

U radu su revijski prikazana najvažnija ispitivanja u ovoj oblasti. Sumirane su uloge različitih vrsta nutrijenata, kao funkcionalne hrane digestivnog trakta : pojedinih aminokiselina (glutamina i arginina), mikronutrijenata (vitamina A i cinka) i aditiva (prebiotika i probiotika).

#### REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

Pored važnih uloga koje **glutamin** ima u metabolizmu, kao prekursor sinteze nukleotida i u glikoneogenezi jetre, ova materija posebno je važna za ćelije epitela organa za varenje, limfocite, fibroblaste i retikulocite (3).

Eksperimentalni podaci potvrđuju smanjenje atrofije sluzokože digestivnog trakta kada se hrani dodaje glutamin, antioksidativnu ulogu pri visokim koncentracijama glutamina u gastrointestinalnoj mukozni, a glutamin dat intravenski životinjama povećava sadržaj glutatona u sluzokoži i plazmi.(4)

Kod zdravih ljudi glutamin ne predstavlja esencijalnu aminokiselinu, ali kod pacijenata sa kataboličkim poremećajima, javlja se njegov nedostatak u organizmu i tada je glutamin uslovno esencijalna aminokiselina. Klinička istraživanja su pokazala da se unosom glutamina popravljaju funkcija gastrointestinalnog trakta. ( Tabela 1.)

Tabela broj 1: Neka klinička ispitivanja uloge glutamina kod pacijenata s rizikom od obolevanja gastrointestinalne sluzokože(4)

Vrsta studije	Ispitanici	Posledice
Klinička randomizirana studija, slepa proba	45 pacijenta kojima je transplantirana kosna srž	Bolji azotni bilans, manje infekcija, kraći boravak u bolnici
Klinička randomizirana studija, slepa proba	84 pacijenta u jedinici intenzivne nege	Smanjuje mortalitet do 6 meseci
Klinička randomizirana studija, slepa proba	68 pretermeno rođene dece	Manje infekcija, bolja tolerancija na enteralnu ishranu
Klinička randomizirana studija, slepa proba	72 pacijenta sa povredom	Smanjuje epizode bakterijemije, pneumonije i sepse
Klinička randomizirana studija, slepa proba	24 pacijenta sa metastazama na kolonu	Manje gastrointestinalnih infekcija

**Arginin** je aminokiselina važna u metabolizmu azota i detoksikaciji organizma, a učestvuje u sintezi vezivnog tkiva i proteina. I arginin predstavlja uslovno esencijalnu aminokiselinu, u stanjima kao što su šok i sepsa, a tanko crevo je važno mesto metabolizma arginina.

In vitro i eksperimentalni podaci ukazuju arginin dodat hrani utiče na imunitet (povećava odgovor T-limfocita, smanjuje sintezu tumorskih proteina, a povećava sintezu ostalih), smanjuje inflamciju i ubrzo oporavak nekih bolesti (4). Arginin jača crevnu mukoznu barijeru, indirektno preko azotnih oksida. Pacovi sa tumorima koji su parenteralno hranjeni visokim koncentracijama arginina smanjuju sintezu tumorskih proteina.

U kliničkim istraživanjima praćen je efekat suplementacije argininom kod pacijenata sa rizikom od oboljevanja gastrointestinalne sluzokože, sa povredama ili kancerom, i iz njih se može zaključiti da arginin uglavnom smanjuje komplikacije bolesti (Tabela broj 2).

Tabela broj 2. Neka klinička ispitivanja uloge arginina kod pacijenata s rizikom od obolevanja gastrointestinalne sluzokože(4)

Vrsta studije	Ispitanici	Posledice
Klinička randomizirana studija, dvostruko slepa proba	22 pacijenta u intenzivnoj negi	Veća stimulacija limfocita u perifernoj krvi in vitro
Klinička randomizirana studija, dvostruko slepa proba	85 pacijenta sa rakom želuca	Manje infektivnih komplikacija
Klinička randomizirana studija	35 pacijenta sa povredom abdomena	Manje infektivnih komplikacija
Klinička randomizirana studija, dvostruko slepa proba	260 hiruških pacijenta sa rakom želuca	Brži postoperativni oporavak, poboljšanje imuniteta
Klinička randomizirana studija, dvostruko slepa proba	206 hiruških pacijenta sa kancerom digestivnog trakta	Smanjenje infekcija kao komplikacija

**Cink** je element, koji predstavlja važan sastojak ćelijske strukture i funkcije, jak antioksidant i sastojak mnogobrojnih enzima (alkalna fosfataza, DNA i RNA polimeraza i dr.). Zbog svoje uloge u sintezi i transkripciji proteina, posebno je važan za ćelije koje se brzo obnavljaju, kao što su epitelne ćelije gastrointestinalnog trakta. Nedostatak cinka dovodi do anoreksije, hipoagenezije i poremećaja imuniteta, a prema mnogim istraživanjima i do dijareje kod ljudi, dok eksperimentalne studije na životinjama ukazuju da nedostatak cinka izaziva promene funkcije gastrointestinalne sluzokože.

Dodavanje cinka ishrani kod dece sa bolestima gastrointestinalnog trakta dali su dobre rezultate, posebno kod osoba sa deficiencijama cinka ili onih koje unose dosta fitata ishranom(5). Dalja istraživanja treba usmeriti na otkrivanje uloge cinka u prevenciji mortaliteta dece, kao i na ispitivanje osoba čije su potrebe za cinkom izmenjene.

**Vitamin A** ima važnu ulogu u očuvanju građe i funkcije epitelnih ćelija, ćelija retine i u normalnom funkcionisanju imunog sistema.

Eksperimentalna istraživanja na životinjama ukazala su na blage histološke promene u gastrointestinalnom traktu usled nedostatka vitamina A, ali su promene značajne ako uz nedostatak vitamina A postoje infekcija i inflamcija.

Suplementacijom vitamina A kod pacijenata smanjena je prevalenca i težina dijareje, a u nekim zemljama i opšti i specifični mortalitet. Nejasno je da li je vitamin A važan zaštitni nutrijent za digestivni trakt u odsustvu neadekvatnog dijetnog unosa ovog vitamina.

**Probiotici** predstavljaju žive mikroorganizmi (različite vrste laktobacila i bifidobacila) koji se nalaze u fermentiranoj hrani, a čijim unosom se uspostavlja ravnoteža crevne mikroflore. Da bi se namnožili u tankom i debelom crevu moraju biti uneti u dovoljnoj količini. Probiotici jačaju imunitet mukoze tako što proizvode

supstance koje imaju antibiotsko dejstvo, povećavaju produkciju Ig A i stimulišu citokine, ali i pojačavajući motilitet i sekreciju mukoze i stvaranjem arginina i glutamina.

In vitro i eksperimentima na životinjama dokazali su pozitivan uticaj probiotika na rak kolona.

Danas se kod upalnih bolesti creva se sve više preporučuju probiotici, a njihov pozitivan efekat je kliničkim ispitivanjem potvrđen kod dece i odraslih (Tabela broj 3).

Tabela 3. Klinička stanja kod kojih je terapija probioticima dala pozitivne rezultate(4)

Infekcija rotavirusima
Antibioticima izazvana dijareja
Infekcija <i>Clostridium difficile</i>
Dermatitis alergica kod dece
Zapaljenjske bolesti creva
Nekrotizirajući enterokolitis

**Prebiotici** se definišu kao korisni, nesvarljivi sastojci hrane koji selektivno stimulišu rast i aktivnost jedne vrste ili manjeg broja vrsta bakterija u debelom crevu (2). U poređenju sa probioticima, kojima se unose egzogene bakterije u kolon, prebiotici stimulišu rast flore koja normalno postoji u kolonu. Predstavnici ove grupe su inulin i oligofruktoza, kojih ima u mnogim biljnim namirnicama kao npr. u brašnu, boraniji, crnom luku, banani, cikoriji. Obe vrste prebiotika koriste se u proizvodnji raznih vrsta jogurta kako bi se u hrani koja već sadrži probiotike postigli i prebiotički efekti. Za ovu kombinaciju koristi se termin sinbiotici. Prebiotici imaju i druge važne uloge: zahvaljujući svojoj jedinstvenoj hemijskoj strukturi, prebiotici se ne apsorbuju u tankom crevu, već se fermentuju u kolonu do gasova, laktata i masnih kiselina. Oni su korisni kao zamena za šećer kod dijabetičara i poznati su kao dijetna vlakna.

Najvažniji dokazi o korisnosti prebiotika dobijeni su laboratorijskim ispitivanjima (tabela broj 4).

Tabela broj 4. Zdravstveni značaj prebiotika na osnovu dokaza in vitro i na životinjama

Smanjenje laktodne intolerancije
Imunostimulacija
Povećanje bioiskoristljivosti minerala
Smanjuje se rizik za opstipaciju
Smanjuje se rizik za dijareju
Smanjuje se rizik za osteoporozu
Smanjuje se rizik za aterosklerozu
Smanjuje se rizik obolevanja od raka

Ipak, neophodno je uraditi dodatna klinička istraživanja kako bi se prebiotici mogli koristiti kao aditivi hrane (dečija hrana, jogurt i dr) ili dodaci u ishrani, ako je u Evropi i Japanu počela njihova primena.

## ZAKLJUČAK

Iako su mnogi eksperimentalni podaci in vitro i in vivo potvrdili važnu ulogu mnogih nutrienata u funkcionisanju i regeneraciji sluzokože organa za varenje, neophodno je randomiziranim, dobro isplaniranim kliničkim ispitivanjima na većem broju ispitanika naći nove dokaze pre masovnije kliničke promene.

## LITERATURA:

1. Koletzko B., Aggett PJ, Bindels JG et al. Growth, development and differentiation: a functional food science approach, Br J Nutr, 1998, 80(Suppl): S5-45;
2. Roberfroid MB. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? Am J Clin Nutr 2000,71(suppl):1682S-90S
3. Bulus N., Cersoimo E., Ghishan F., Abumrad n. Physiologic importance of glutamine, Metabolism, 1989,38(suppl).1-5.
4. Duggan C., Gannon J., Walker W. Protective nutrients and functional foods for the gastrointestinal tract, Am J Clin Nutr, 2002, 75:789-808.
5. Munoy E, Rosado JL, Lopez P et al. Iron and zinc supplementation improves indicators of vitamin A status of Mexican preschoolers, Am J Clin Nutr 2000, 71(3): 789-794

## NAČIN ISHRANE I MOGUĆNOSTI PREVENCIJE MALIGNIH OBOLJENJA DIGESTIVNOG TRAKTA

### *EATING HABITS AND POSSIBILITIES OF MALIGNANT DISEASE OF THE ALIMENTARY SISTEM PREVENTION*

Radovan Divnić, S. Kovačević, J. Vučetić, N. Đurić, M. Vrbavac, M. Đurić, M. Mrden  
Zdravstveni centar "Dr Milenko Marin" Loznica

#### IZVOD:

Maligna oboljenja digestivnih organa su oboljenja kod kojih je dokazana uzročno-posledična veza sa načinom ishrane. Promenom načina ishrane je moguće smanjiti broj obolelih i umrlih od raka mnogih organa, a posebno od raka digestivnih organa. Promena načina ishrane bi išla u dva pravca - smanjenje kalorijske vrednosti unesene hrane, smanjenje unosa životinjskih masti i mesa, - povećano unošenje svežeg i raznovrsnog voća i povrća, povećano unošenje integralnih žitarica i mahunarki, kao i povećano unošenje antioksidansa.

**Ključne reči:** Rak digestivnih organa, Prevencija, Ishrana

#### ABSTRACT:

*Malignant diseases of alimentary system are those at which a causal-consequent link with eating habits is confirmed. It is possible to reduce number of ill and died persons of cancer of many organs by change nutrition habits. Change of eating habits should be realized in two ways: lowered caloric value of intaken food, lowered intake of animal fat and meat, and on the other hand increased intake of various and fresh fruit and vegetable, and also increased intake of integral cereals, leguminous vegetable and atioxydant.*

**Key words:** Cancer of the alimentary system, Prevention, Nutrition

#### UVOD

Pod terminom "rak" obuhvaćeno je mnogo različitih poremećaja zdravlja. Navedene su 452 maligne neoplazme u X reviziji Međunarodne klasifikacije bolesti. Podaci koji služe za proučavanje incidence (na svetskom planu) su čak i u najuglednijim časopisima na nivou procenjenih vrednosti od 7,6 do više od 10 miliona u 1996. g. Najčešće je, posmatrajući globalno, pogađao pluća, želudac, dojku, debelo crevo i usta/ždrelo. Kada je u pitanju umiranje od malignih bolesti, nešto je bolja situacija jer je broj prijavi približniji stvarnosti, najčešće je bio lokalizovan na plućima (1.160.000 umrlih) i u želucu (835.000).

U industrijski razvijenim sredinama godišnja stopa incidencije malignoma je oko 3 na 1000, a kumulativna incidencija do 75. godine prelazi 33%, dok je proporcionalni mortalitetni odnos iznad 20% (tj. učešće raka u strukturi umiranja). U pogledu oboljevanja, maligni proces najčešće počinje u plućima, prostati i debelom crevu muškarca, a u dojci, debelom crevu i plućima žena. U zemljama u razvoju i stope incidencije su i mortalitetni odnosi 2-3 puta niži, a maligni procesi pogađaju pluća, želudac i jetru muškaraca i grlić materice, dojku i želudac žena.

Na teritoriji SR Jugoslavije u 1997. godini najviše umrlih se registruje od bolesti cirkulatornog sistema, a na drugom mestu su neoplazme koje čine 16,4% svih umrlih. Maligne neoplazme digestivnih organa (C15-C26) čine 5,3% svih umrlih ili 5887. Umrle osobe od ove grupe malignoma su 3373 muškog pola, a 2514 ženskog pola.

U Republici Srbiji je ustanovljen registar za rak još 1970. godine, ali ne postoje pouzdani podaci sem za Mačvanski okrug, u koji spada i opština **Loznica**. Za 1996. g. nestandardizovane stope oboljevanja su 277,1 na 100.000 (muškarci) i 239,5 (žene). Najčešće pogođeni organi su pluća (stopa incidence 68,7 na 100.000), debelo crevo (29,4) i bešika (22,8) kod muškaraca, a kod žena - dojka (57,9), grlić (21,8) i debelo crevo (21,0).

U svojoj osnovi rak je stanje koje se odlikuje nekontrolisanim rastom i dediferencijacijom ćelija. Suštinu morbogenog procesa čine promene u genomu ćelije, a ključnu ulogu igraju faktori spoljne sredine u aktivaciji (onkogena) i inaktivaciji (tumorski supresori) gena odgovornih za kancerogenozu. Brojni faktori rizika su za neke vrste malignoma poznati - prvo je pušenje identifikovano kao faktor za nastanak raka pluća, a zatim su posle istraživanja nastale procene učešća različitih faktora sredine na umiranje od malignoma.

Za većinu navedenih činilaca je jasan način delovanja (duvan, alkohol, jonizujuće zračenje i ultravioletno zračenje). Ishrana se nalazi na drugom mestu i vezana je za navike, način života i običaje ljudi u industrijski razvijenom delu sveta. Ono što karakteriše savremenu ishranu je: energetski suficit, suficit zasićenih masnih kiselina, deficit dijetetskih vlakana, povećan oksidativni stres, nedovoljna antioksidativna zaštita, hemijska kontaminacija hrane u svim procesima do konzumiranja. Dakle, to je prosto rečeno: mnogo kalorija, sa puno životinjske masti, uz

relativan nedostatak vlaknaste hrane, svežeg voća i povrća, što će zajedno sa smanjenom fizičkom aktivnosti dovesti do porasta učestalosti raka debelog creva, želuca, dojke....

Tabela 1. Umiranje od raka koje se može pripisati različitim činiocima u zemljama kao što su SAD i Velika Britanija\*

Table 1. Cancer deaths attributable to different factors in countries such as the US and United Kingdom

Činilac ili grupa činilaca	Procenjena učestalost (%)	Prihvatljivi opseg (%)
Duvan	33	25-40
Ishrana	30	20-60
Infekcije	9	5-15
Hormoni	7	5-10
Jonizujuće zračenje: -osnovni fon radioaktivnosti -medicinski postupci -industrija	3,5} 0,5} <0,1}	2-6
Alkohol	3	2-4
Zanimanje	3	2-4
Ultraljubičasti zraci	1	<0,5-1
Zagađenje: - vazduha - vode	<1 } <1 }	<1-2
Industrijski produkti	<1	<1-2
Lekovi	<1	<1-2
Dodaci hrani	<1	2-1
Drugo i nepoznato	?	?

\*Preuzeto od Z. Radovanovića (Doll R., Peto R.: Epidemiology of Cancer)

Hemijski uzgoj hrane i prisustvo hemijskih supstanci u hrani, savremena prerada i konzerviranje hrane, mogu podsticati oksidativni stres i smanjivati stepen antioksidativne zaštite i delovati kancerogeno i prodegenerativno. Organski (prirodni) uzgoj hrane, primena prirodnih sredstava za zaštitu bilja, prirodni mehanizmi konzerviranja hrane i upotreba sveže, neprerađene hrane su pravci koji mogu doprineti smanjenju hroničnih i malignih bolesti. Pored prestanka potrošnje duvana, na smanjenje učestalosti raka uticala bi promena načina ishrane u skladu sa preporukama SZO.

Tabela 2. Nutritivni ciljevi SZO za prevenciju hroničnih degenerativnih bolesti (SZO, 1990)  
Table 2. Nutritive aims of the WHO for chronic degenerative diseases prevention (WHO, 1990)

Nutritivni sastojci	Granice prosečnog unosa	
	Donja	Gornja
Ukupne masti (procenat energetskeg unosa)	15	30
Zasićene masne kiseline (% ukupne energije)	0	10
Polinezasićene masne kiseline (% ukupne energije)	3	7
Dijetetski holesterol (mg/dnevno)	0	300
Ukupni ugljeni hidrati (% ukupne energije)	55	75
Dijetetska vlakna (g/dnevno)	27	40
Prosti šećeri (% ukupne energije)	0	10
Proteini (% ukupne energije)	10	15
So (g/dnevno)	neutvrđen	6

Preventivna vakcinacija protiv hepatitisa B, bi mogla da smanji za 83% rak jetre. Još tri vakcine su u pripremi - protiv *papilloma* virusa (odgovornog za preko 80% raka grlića materice i vagine), *Epstein-Barr* virusa i *Helicobacter pylori* (odgovornog za 55% raka želuca).

Za sada se ne preporučuju, bar dok se u njihovu korist ne uverimo iz profilaktičkih ogleda, upotreba "čarobnih štapića" kakvi su aspirin ili drugi antiinflamatorni lekovi u prevenciji raka debelog creva. Predpostavlja se da će molekularna epidemiologija uskoro razviti tehnike za rutinsku procenu osetljivosti građana na pojedine faktore rizika, omogućujući osobama sklonim oboljevanju da izbegavaju izlaganje određenim činiocima.

**Sekundarna prevencija** u koju spadaju *skrining*, smatra se opravdanim u tri lokalizacije malignog procesa: - u dojci, grliću materice i debelom crevu. Kada navrše 50 godina, osobe oba pola treba jednom godišnje da se podvrgavaju pregledu stolice na okultno krvavljenje (*Haemocult-II*).

**Cilj** ovog rada je da sagledaju neke epidemiološke karakteristike malignih oboljenja digestivnog trakta na području koji vodi Onkološki dispanzer u Loznici kao i način ishrane našeg stanovništva.

## MATERIJAL I METODE

U radu su korišćeni podaci iz registra za rak o oboljevanju od malignoma digestivnog trakta - dijagnoze C15- C26 za područja četiri opštine (Krupanj, Ljuboviju, Mali Zvornik i Loznicu) koji vodi Onkološki dispanzer u Loznici i podaci o ishrani jugoslovena iz Statističkog godišnjaka SZZUZ. Korišćen je deskriptivni epidemiološki metod.

## REZULTATI

Onkološki dispanzer u Loznici pruža onkološku zaštitu stanovništvu četiri pomenute opštine sa 140.975 stanovnika i vodi registar za rak. Poznato je da ova evidencija ima dosta manjkavosti i da je subregistracija jedan od glavnih problema. Broj prijavljenih novoobolelih od svih malignih bolesti u opštini Loznica se kretao od 102 do 260. Stopa se kretala od 117,4 do 299,3 na 100.000 stanovnika (tabela 3).

Tabela 3. Broj novoobolelih od svih kancera i stopa na 100.000 stanovnika od 1996. do 2000. g. u Loznici  
Table 3. The number of the new cases of all cancer types and incidence rate on 100.000 inhabitant for 1996-2000.y. in Loznica

Godina	Broj novoobolelih	Stopa
1996	260	299,3
1997	129	148,5
1998	102	117,4
1999	129	148,5
2000	152	175,0

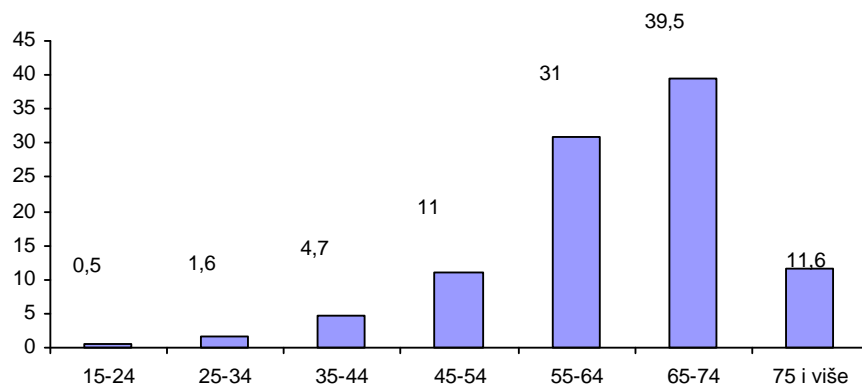
Tabela 4. Distribucija obolelih od raka digestivnih organa po dijagnozama i opštinama od 1995. do 2000. g.  
Table 4. The distribution of sick persons of the alimentary system cancer by diagnoses and comunes for 1995-2000.y.

Dijagnoza XMKB	Opština							
	Loznica		Krupanj		Ljubovija		Mali Zvornik	
	M	Z	M	Z	M	Z	M	Z
C15- ednjak	7	1	3	1	2	0	1	0
C16-želudac	21	15	4	2	5	0	3	5
C17-t. crevo	0	1	0	0	0	0	0	0
C18-colon	20	20	2	1	3	1	1	0
C19-rektosig.	3	3	0	0	0	0	0	0
C20-rektum	19	16	1	1	2	1	2	0
C21-anus	1	2	0	0	0	0	0	0
C22-jetra	8	5	5	1	3	0	1	1
C23-ž.kesa	3	1	0	0	0	0	0	0
C24-ž.putevi	0	1	2	0	0	0	0	0
C25-pankreas	5	4	1	0	2	1	1	1
C26-ostali	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ukupno</b>	<b>87</b>	<b>69</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
	<b>156</b>		<b>24</b>		<b>20</b>		<b>16</b>	

Za poslednjih šest godina u opštini Loznici je registrovano 156 novoobolelih od kancera digestivnih organa i kumulativna stopa incidencije je 179,6, u Krupnju 24 (109,8), u Ljuboviji 20 (109,0) i u Malom Zvorniku 16 (115,3). Kod svih kancera je muški pol više zastupljen 131 (60,6%), a manje ženski pol 85 (39,4%) (osim u M.Zvorniku -Ca želuca). Najveća razlika u oboljevanju između lozničke opštine i tri ostale opštine je kod Ca colona - 40:8 (stopa 46,0:14,8), kod Ca rectuma -35:7 (40,3:12,7), i želuca (41,3:35,1), za šta je odgovorna ishrana sa manje dijetetskih vlakana, cerealija i leguminoza u Loznici. Od Ca jednjaka (9,2:12,9), jetre (14,9:20,3) i pankreasa (10,3:11,1) više oboljevaju stanovnici drugih opština, što bi moglo da se poveže sa većim konzumiranjem alkoholnih pića, slane

hrane i pušenjem kod stanovnika ostalih opština, jer ih pretežno čine seoska domaćinstava. Najveći broj obolelih je u dobnoj grupi od 65-74 godine i nju čini 39,5% obolelih, na drugom mestu je dobna grupa od 55-64 godine (31%), a na trećem mestu su sa istim procentom učešća dobne grupe od 35-44 i preko 75 godina sa učešćem od preko 11% (grafikon 1).

Karakteristike ishrane obolelog stanovništva su predmet dalje anamnestičke studije koja je u toku. Ishrana stanovništva Jugoslavije 1983-1992. g. (Lj. Trajković) pokazuje da je energetska unos (2900 kcal), unos ukupnih masti (106 g), učešće ukupnih masti u energetskej strukturi (34%) i zasićenih masnih kiselina (11% energetskeg unosa) **PREVISOK**. Unos holesterola (290 mg) je na samoj gornjoj granici tolerantnih vrednosti, a učešće ukupnih uljenih hidrata u energetskej strukturi (55%) je na donjoj dopuštenuj granici dok je unos čistog rafinisanog šećera u okviru dopuštenih vrednosti. Unos biljnih vlakana (7 g) je **nedovoljan**, dok je unos kuhinjske soli (17 g) **previsok**.



Grafikon 1. Distribucija obolelih od raka digestivnih organa prema dobnim grupama od 1995. do 2000.g.  
Graphic 1. The distribution of sick persons of the alimentary system cancer to age groups for 1995-2000 year

## DISKUSIJA

Pokazalo se da se prosečna ishrana jugoslovena, u posmatranom desetogodišnjem periodu, karakteriše kontinuirano prevelik unos ukupnih masti, posebno zasićenih masnih kiselina i kuhinjske soli uz istovremeno nedovoljan unos biljnih vlakana, što se može smatrati *važnim morbogenim činiocem* u nastanku hroničnih nezaznih bolesti - posebno za kardiovaskularne, cerebrovaskularne i maligna oboljenja, a među njima za *malignome digestivnog trakta*.

Na smanjenje oboljevanja od raka želudca, debelog creva, jednjaka, može se direktno uticati promenom načina ishrane čak do 75%. Promena načina ishrane bi išla u dva pravca - **smanjenje** kalorijske vrednosti unesene hrane, **smanjenje** unosa životinjskih masti i mesa, - **povećano** unošenje svežeg i raznovrsnog voća i povrća, **povećano** unošenje integralnih žitarica i mahunarki, kao i **povećano** unošenje antioksidanasa.

Postoje najmanje dve strategije u borbi protiv malignih oboljenja jedna je **primarna prevencija** koja podrazumeva **zdrav stil života**: nepušenje, ishrana bogata svežim voćem i povrćem, obrada hrane barenjem, smanjenje unošenja masti životinjskog porekla, smanjeno unošenje mesa, povećano unošenje integralnih žitarica i mahunarki, kao i povećano unošenje antioksidanasa. Beta karotin, C vitamin i vitamin E su glavni antioksidansi u krvi i ćelijskim membranama. Oni štite lipoproteine krvi, imune, moždane i druge osetljive ćelije od oksidativnog procesa koji podstiče degeneraciju, izumiranje, starenje i malignu alteraciju. Nutritivne preporuke SZO u cilju prevencije hroničnih degenerativnih bolesti (kardiovaskularnih, malignih, gojaznosti, dijabetes melitusa) su integrisane i neodvojive.

Potrebno je da se vodi računa o karcinogenima iz hrane i protektivnoj ili zaštitnoj ulozi hrane u odnosu na želudac ili kolorektalnu regiju i da se izabere najpogodniji odnos (izbalansira), jer je neka vrsta hrane uzročnik za jedan organ, a za drugi ima zaštitno dejstvo (tabela 5).

Tabela 5. Odnos između vrste hrane i rizika za karcinom  
Table 5. The relation between the tipe of the food and risk for the cancer

Hrana	Karcinom želuca	Karcinom kolorektuma
Meso	Protektivno dejstvo	Uzročnik
Masti	Protektivno dejstvo	Uzročnik
Povrće sa skrobom	Uzročnik	Protektivno dejstvo
Zrnasta hrana	Uzročnik	Protektivno dejstvo



Borbi protiv malignih oboljenja, posebno digestivnih organa, se mora prići multikauzalno i na globalnom nivou, ali nisu bez efekta ni parcijalni programi za područja opština, kao što je već višegodišnji program "Hrana lek - za dug vek" (S.Petrović-Tadić) koji se sprovodi u lozničkom zdravstvenom centru za građane naše opštine. Praktični rezultati će se tek zapaziti na generacijama koje sada sede u školskim klupama. Ciljna populacija za posebne zdravstvenovaspitne programe su deca predškolskog uzrasta, zatim školska deca i građanstvo. Osim zdravstvenovaspitnih predavanja putem mass medija, tu je i radioničarski i učioničarski rad sa predškolskom i školskom decom. Sada deca uče roditelje principima pravilne ishrane. Rad savetovališta za ishranu još nije dobio svoju punu afirmaciju.

## ZAKLJUČAK

Među malignomima digestivnih organa u posmatranom periodu na teritoriji koju pokriva Onkološki dispanzer u Loznici, dominira rak želuca (55), rak debelog creva (48), rektuma (43), jetre (24).

Promenom načina ishrane je moguće smanjiti broj obolelih i umrlih od mnogih malignoma, a posebno od raka digestivnih organa.

### **Svaki čovek ima pravo na zdrav, dug i kvalitetan život.**

Potrebno je, osim dobro planirane i organizovane zdravstvene službe i njegov lični izbor.

Pravilna i izbalansirana ishrana predstavlja važan faktor zdravog stila života.

## LITERATURA:

1. Mitrović, N., Vučenić, D., Jovičević-Bekić, A.: Smrtnost od raka u Republici Srbiji 1979-1995. godine, Zvod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997
2. Opić, M.: Onkološka patologija, Medicinska knjiga, Beograd
3. Polić, N., Ranković, Lj., Đurić N., Najdenov V.: Zdrav način života uz zdrav način ishrane, Zbornik sažetaka, Susreti zdravstvenih radnika, Bečići-Miločer, 1998
4. Radovanović, Z., Janković, S., Epidemiologija raka, Zbornik rezimea XXXII Dana preventivne medicine, naučnog sastanka sa međ. učešćem, 31-37, Niš; 1998.,
5. SZZUZ: Statistički godišnjak 97 o narodnom zdravlju i zdravstvenoj zaštiti u SRJ, Beograd; 1998.,
6. Trajković-Pavlović, Lj., Žižić Lj., Dimitrijević, D., Knežević, T.: Ishrana kao morbogeni činilac stanovnika Jugoslavije, Zbornik rezimea VIII Kongresa preventivne medicine Jugoslavije sa međunarodnim učešćem, 150, Beograd; 1995.

## DRUŠTVENA ISHRANA PREDŠKOLSKE DECE – SANITARNO-HIGIJENSKI ASPEKT

### *HYGIENIC SITUATION IN KITCHEN OF NURSERY SCHOOL*

Dušica Stojanović, B. Todorović, B. Kocić, A. Nikolić, Ž. Kostić, R. Mitrović  
Medicinski fakultet Niš, Institut za zaštitu zdravlja Niš

#### IZVOD:

U kuhinjama predškolskih ustanova Grada Niša u periodu od 1993 – 2002. godine praćena je sanitarno-higijenska situacija. Dobijeni rezultati analize briseva ukazuju na tendenciju poboljšanja tokom poslednjih godina, pogotovu u distributivnim kuhinjama, ali je neophodno i dalje redovno kontrolisati sanitarno higijensku situaciju.

**Ključne reči: sanitarno -higijenski aspekt, dečji vrtić, kolektivna ishrana;**

#### ABSTRACT:

*Hygienic situation in kitchen of nursery school in Niš has been investigated in the period 1993 – 2002. years. The results shows that hygienic situation is better last years, specially in distributive kitchen, but it's necessary to continue control.*

**Key words: hygienic situation, nursery school, collective nutrition.**

#### UVOD

U cilju prevencije alimentarnih infekcija i toksiinfekcija kod predškolske dece koja su obuhvaćena društvenom ishranom neophodno je insistirati na održavanju visokog stepena higijene u kuhinjama vrtića (1,2). Pri tome se velika pažnja mora posvetiti kako ličnoj higijeni osoblja, tako i održavanju visokog stepena higijene prostorija, opreme, posuđa, pribora i radnih površina u kuhinjama vrtića.

Cilj rada je bio da se utvrdi kakva je sanitarno higijenska situacija u Centralnoj i distributivnim kuhinjama vrtića Grada Niša posmatrano kroz rezultate bakteriološke analize briseva.

#### METOD

U periodu od 1993 – 2002. godine analiziran je 3361 bris uzet u Centralnoj i 16 distributivnih kuhinja niških vrtića. U Centralnoj kuhinji uzorkovanje briseva je vršeno svakog meseca, a u distributivnim kuhinjama četiri puta godišnje u svakom vrtiću. Analize briseva vršene su u mikrobiološkoj laboratoriji Instituta za zaštitu zdravlja Niš.

#### REZULTATI I DISKUSIJA

Dobijeni rezultati (Tabela 1, 2) ukazuju na veliki broj neispravnih briseva u periodu od 1993 – 1996 godine, što se objašnjava nedovoljnim i neadekvatnim korišćenjem deterdženata i dezinfekcionih sredstava u dečjim kuhinjama. Poslednjih godina sanitarno higijenska situacija se znatno poboljšala. Pri tome su u Centralnoj kuhinji brisevi bili znatno češće bakteriološki neispravni (19.75%), nego u distributivnim kuhinjama (9.61%) (Grafik 1,2).

U centralnoj dečjoj kuhinji (Tabela 3) najčešće su neispravni bili brisevi uzeti sa posuđa (8.62%) i aparata (3.76%), a u distributivnim kuhinjama (Tabela 4) sa posuđa (6.36%). Ovo ukazuje na neophodnost većeg angažovanja u pogledu održavanja higijene posuđa, pribora i aparata, a pre svega redovno korišćenje deterdženata i dezinfekcionih sredstava.

U Centralnoj dečjoj kuhinji bris ruku je u 2.78% slučajeva bio bakteriološki neispravan, a bris radne odeće u 1.25% slučajeva. U distributivnim kuhinjama samo 0.57% briseva uzetih sa ruku osoblja je bilo neispravno, a 0.61% briseva uzetih sa radne odeće. Ovo ukazuje na visok stepen lične higijene osoblja koje radi u kuhinjama vrtića, na čemu treba i dalje insistirati.

*Tabela 1: Rezultati analize briseva u Centralnoj dečjoj kuhinji (1993-2002.godine)*  
*Table 1: The results of swales analyses in The Central kitchen of nursery school (1993-2002)*

Godine	Patogene i uslovno patogene bakterije		Saprofiti		Sterilno		Svega	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
1993.	32	35.55	6	6.67	52	57.58	90	100
1994.	12	30.00	3	7.50	25	62.50	40	100
1995.	34	48.57	11	15.71	25	35.72	70	100
1996.	12	20.34	6	10.17	41	69.49	59	100
1997.	5	6.25	6	7.50	69	86.25	80	100
1998.	7	8.75	17	21.25	56	70.00	80	100
1999.	8	13.33	14	23.33	38	63.34	60	100
2000.	8	13.33	17	28.33	35	58.34	60	100
2001.	11	18.33	17	21.25	52	52.80	80	100
2002.	13	13.00	17	17.00	70	70.00	100	100
Ukupno	142	19.75	114	15,86	463	64,39	719	100

*Tabela 2: Rezultati analize briseva u distributivnim dečjim kuhinjama (1993-2002.godine)*  
*Table 2: The results of swales analyses in distributive kitchen of nursery school (1993-2002)*

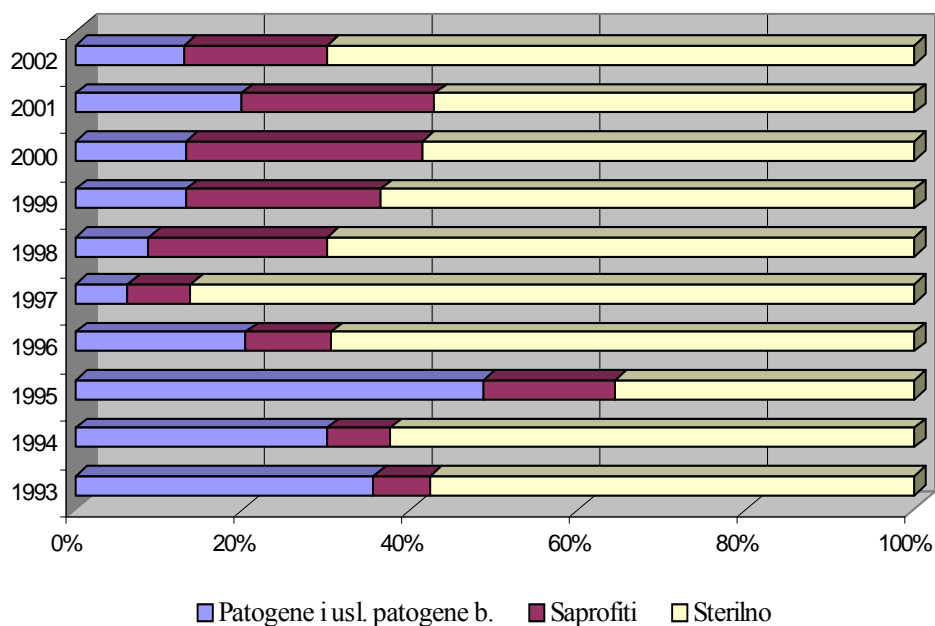
Godine	Patogene i uslovno patogene bakterije		Saprofiti		Sterilno		Svega	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
1993.	38	11.73	14	4.32	272	83.95	324	100
1994.	41	15.77	4	1.54	215	82.69	260	100
1995.	53	23.04	21	9.13	156	67.83	230	100
1996.	20	9.10	21	9.54	179	81.36	220	100
1997.	13	4.07	42	13.17	264	82.76	319	100
1998.	22	6.87	67	20.94	231	72.19	320	100
1999.	10	10.10	16	16.16	73	73.74	99	100
2000.	7	2.92	36	15.00	197	82.08	240	100
2001.	27	8.44	49	15.31	244	76.25	320	100
2002.	23	7.42	25	8.06	262	84.52	310	100
Ukupno	254	9.61	295	11.17	2093	79.22	2642	100

*Tabela 3: Bakteriološka ispravnost briseva uzetih sa različitih površina u Centralnoj dečjoj kuhinji*  
*Table 3: Bacteriology accurate of swales from different surfeces in The Central kichen of nursery school*

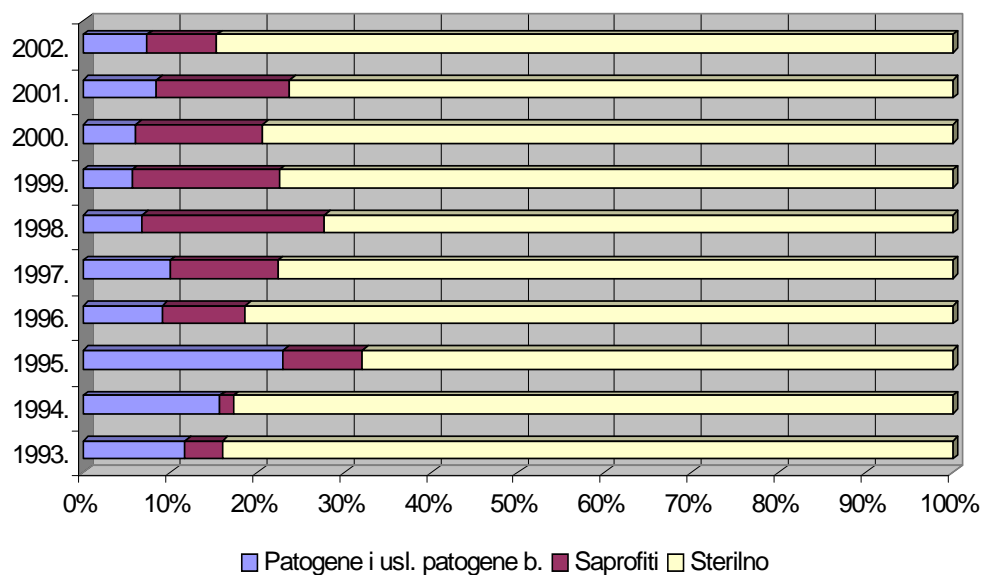
Mesto uzimanja brisa	Patogene i uslovno patogene bakterije		Saprofiti		Sterilno		Svega	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Bris ruku	20	2.78	11	1.53	31	4.31	62	8.63
Bris radne odeće	9	1.25	15	2.09	29	4.03	53	7.37
Bris posuđa	62	8.62	48	6.68	238	33.10	348	48.40
Bris radnih površina	24	3.33	11	1.53	82	11.40	117	16.27
Bris aparata	27	3.76	29	4.03	83	11.54	139	19.33
Ukupno	142	19.75	114	15.86	463	64.39	719	100

Tabela 4: Bakteriološka ispravnost briseva uzetih sa različitih površina u distributivnim dečjim kuhinjama  
 Table 4: Bacteriology acurate of swales from different surfeces in distributive kichen of nursery school

Mesto uzimanja brisa	Patogene i uslovno patogene bakterije		Saprofiti		Sterilno		Svega	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Bris ruku	15	0.57	38	1.44	145	5.49	198	7.49
Bris radne odeće	16	0.61	40	1.51	98	3.71	154	5.84
Bris posuđa	168	6.36	146	5.53	1652	62.53	2020	76.45
Bris radnih površina	19	0.72	45	1.70	112	4.24	131	4.96
Bris aparata	36	1.36	26	0.98	86	3.26	139	5.26
Ukupno	254	9.61	295	11.17	2093	79.22	2642	100



Grafikon 1: Rezultati analize briseva u Centralnoj dečjoj kuhinji (1993-2002.godine)  
 Graf 1: The results of swales analyses in The Central kitchen of nursery school (1993-2002)



*Grafikon 2: Rezultati analize briseva u distributivnim dečjim kuhinjama (1993-2002.godine)*

*Graph 2: The results of swales analyses in distributive kitchen of nursery school (1993-2002)*

## ZAKLJUČAK

Zaključak: Sanitarno higijenska situacija u Centralnoj i distributivnim kuhinjama vrtića Grada Niša je poslednjih godina poboljšana, ali i dalje treba raditi na primeni svih preventivnih i profilaktičkih mera u cilju zaštite zdravlja vulnerabilne dečje populacije koja se hrani u ovim objektima.

## LITERATURA:

1. ILSI Press (1990): Present Knowledge in Nutrition. Myrtle L. Brown, Editor. Washington, D.C. 1990.
2. Pavlović M., Kadvan A., Slavić M., Dolga M. (1996): Kvalitet porodične i društvene ishrane dece predškolskog uzrasta u Subotici. IX Jugoslovenski kongres o ishrani. Izvodi radova. Kotor.

## ZNAČAJ EKOLOŠKIH SAZNANJA ZA RAZVOJ ORGANSKE POLJOPRIVREDE

### IMPORTANCE OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE FOR ORGANIC AGRICULTURE DEVELOPMENT

Radiša Cvetković<sup>1</sup>, S. Oljača<sup>1</sup>, Ž. Dolijanović<sup>1</sup>, S. Milutinović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Zemun

<sup>2</sup>Centar za poljoprivredu i tehnološka istraživanja, Zaječar

#### IZVOD:

U ovom prilogu učinjen je pokušaj da se na osnovu ekoloških saznanja, do kojih je došla savremena ekologija, ukaže na mogućnost primene ekološki prihvatljivih tehnoloških rešenja u oblasti poljoprivrede.

U tom smislu razmatrane su mere i postupci koji dovode do ekologizacije i biologizacije tradicionalne poljoprivredne proizvodnje i razvoja novih sistema i pravaca koji se označavaju kao alternativna poljoprivreda.

Osnovni cilj razmatranja je da se istakne značaj ekološkog (ekosistemskog) pristupa u korišćenju raspoloživih uslova i resursa; njihovom unapređenju i zaštiti, kao i poboljšanju kvaliteta životne sredine.

**Ključne reči: organska poljoprivreda, ekosistem, agroekosistem, ekologizacija**

#### ABSTRACT:

*This paper deals with importance of ecological knowledge that gives modern ecology and ecological technologies in area of agriculture. In that sense some measurements and methods are considered. These methods will contribute to the ecologization of traditional agricultural production and development of new systems and directions of alternative agriculture.*

*Main aim is to emphasize importance of ecosystem's approach in natural resource use as well as their improvement and protection and enhancement of environment itself.*

**Key words: organic agriculture, ecosystem, agroecosystem, ecologization**

#### UVOD

Ekologija kao nauka poprima sve veći značaj u životu čoveka i ljudskog društva u celini. U drugoj polovini prošlog stoleća ekološka saznanja nalaze sve veću praktičnu primenu u različitim oblastima ljudske delatnosti. Pored fundamentalne sve više se razvijaju različite oblasti primenjene ekologije (agroekologija, šumarska ekologija, klinička i dr.). Primenjena ekologija, po svom sadržaju, predmetu i metodama proučavanja u suštini predstavlja deo fundamentalne ekologije, jer pored praktičnog uvek ima i fundamentalno obeležje.

Poljoprivredna delatnost kao intenzivan oblik korišćenja prirodnih uslova i resursa nužno se oslanja na dostignuća agroekologije u nastojanju da se iznađu rešenja kojima će se zadovoljiti potrebe savremenog čoveka za hranom i različitim sirovinama i obezbedi racionalno korišćenje prirodnih potencijala.

#### PRAVCI RAZVOJA POLJOPRIVREDE I NJIHOVE EKOLOŠKE OSNOVE

Razvoj poljoprivrede započeo je osvajanjem prostora spoljašnje sredine. Uništavanjem prvobitnog biljnog pokrivača u tom prostoru i njegovim preuređivanjem stvoreno je mesto za odabrane biljne vrste koje se gaje radi zadovoljavanja potreba čoveka, u prvom redu za hranom. Taj prostor spoljašnje sredine sa živim naseljem, sličan je modelu ostalih kopnenih ekosistema čijim preobražajem je i nastao, označava se kao agroekosistem. Nastanak i dalji razvoj agroekosistema usko je povezan sa uticajem antropogenog faktora tokom istorijskog razvoja poljoprivrede.

Tokom dugog perioda agrarne civilizacije agroekosistemi se odlikuju relativnom ekološkom stabilnošću i sposobnošću samoregulacije. Drastične promene u agroekosistemu nastaju polovinom 19 veka kada otpočinje primena naučnih i tehničkih dostignuća. Ovaj period u razvoju poljoprivrede, koji se označava kao tradicionalna poljoprivreda, temelji se prvenstveno na intenzivnoj primeni hemijskih sredstava - mineralnih đubriva, pesticida, regulatora rasteinja i aditiva u ishrani stoke. Ove mere uz mehanizaciju i specijalizaciju značajno su uticale na povećanje prinosa skoro svih gajenih biljaka. Međutim, sve više se javljaju i određeni problemi ekološke, energetske i ekonomske prirode. U većoj ili manjoj meri dolazi do narušavanja ekološke ravnoteže i slabljenja stabilnosti agroekosistema.

Nasuprot konvencionalnoj (uobičajenoj poljoprivredi) polovinom prošlog stoleća javlja se novi pravac razvoja poljoprivrede pod nazivom alternativna poljoprivreda, odnosno alternativno ratarstvo (Milojić, 1990). Taj

novi pravac ima različite nazive kao što su: "biološko-dinamička poljoprivreda", "organska zemljoradnja". Milošić (1990) to označava kao "sistem biološkog ratarenja". Ovaj pravac zasniva se na smanjenoj upotrebi ili potpunom izostavljanju hemijskih sredstava i izmeni drugih mera i postupaka.

Bez obzira na pravce razvoja poljoprivredne proizvodnje za razumevanje stanja i zbivanja u agroekosistemu značajna su saznanja do kojih je došla savremena ekologija, posebno teorija ekosistema. Ova teorija zasniva se na koncepciji o uređenosti prirode i svrstavanju živih bića u određene sisteme-ekosisteme kao osnovne gradivne i funkcionalne jedinice čitave biosfere. Po toj koncepciji (Janković, 1988) živa bića i njihove zajednice (biocenoze) zauzimaju određeni prostor spoljašnje sredine (biotop) intimno se povezujući sa fizičko-hemijskim faktorima u tom prostoru kao činiocima opstanka. Taj organsko-neorganski kompleks označava se kao ekosistem. Proizilazi, dakle, da je svako živo biće sa pripadajućim delom spoljašnje sredine u stvari deo ekosistema. Ovo saznanje dozvoljava da se pojam spoljašnje sredine izjednači sa pojmom ekosistema, što je od bitne važnosti za sve aktivnosti koje se realizuju u spoljašnjoj sredini koja se shvata kao ekosistem u kome vladaju složeni odnosi i zakonitosti.

Složena građa i funkcionisanje živih bića i raznovrsnost spoljašnjih faktora čine ekosistem tvorevinom složene građe i funkcionisanja. Nasuprot tome principi funkcionisanja su veoma jednostavni. Samo su nekoliko principa od značaja za funkcionisanje ekosistema. Principi na kojima se zasniva: razmena materije i proticanje energije, proces ishrane kroz potpune trofičke lance, odgovarajući odnosi u ekološkim piramidama (brojnosti, biomase i energije) odgovorni su za realizaciju ovih procesa kao osnove za funkcionisanje ekosistema.

Nikada nije suvišno podsećanje na ovu teoriju koja predstavlja polaznu osnovu za praktične aktivnosti svih onih koji na bilo koji način svoju delatnost povezuju i ostvaruju u prirodi.

Agroekosistemi se bitno ne razlikuju od ostalih kopnenih ekosistema (Kojić, 1988). Njihove osnovne komponente su:

- Spoljašnja sredina sa raznovrsnim uticajem
- Producenti (gajene biljke i korovi)
- Neposredni konzumenti (čovjek, domaće životinje, štetočine i prouzročivači bolesti)
- Reducenti (zemljišna mikroflora, mikro i mezo fauna koji se hrane izumrlom organskom materijom).

Razlika u odnosu na ostale kopnene ekosisteme je u tome što se deo produkovane organske materije u vidu prinosa uklanja iz ovog sistema, a nadoknađuje đubrenjem u težnji da se uravnoteži kruženje materije. Razlika je i u tome što se, pored energije sunčevog zračenja, troši dopunska energija za račun podsticanja rastanja biljaka (ručni rad i rad zaprežne stoke, energija fosilnih goriva potrebna za rad mehanizacije, energija potrebna za proizvodnju mineralnog đubriva, pesticida i drugih sredstava).

## **EKOLOŠKI ASPEKTI PRIMENE MERA I POSTUPAKA U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI**

Mnogobrojne su mere i postupci koji se primenjuju u procesu poljoprivredne proizvodnje i upravljanju agroekosistemom. Svaka od tih mera deluje uzajamno sa prirodnim faktorima pojačavajući ili slabeći njihovo dejstvo. Često jedna te ista mera može delovati i pozitivno i negativno u zavisnosti od uslova i načina primene (Cvetković, 2000).

U organskoj poljoprivredi nužno se nameće potreba za izmenom ili pak zamenom jednih mera drugim, kao i njihovo usaglašavanje sa ekološkim zahtevima. Drugim rečima neophodna je ekologizacija i biologizacija proizvodnog procesa. Taj zahtev postavljen je još na IV kongresu ekologa Jugoslavije održanom u Ohridu 1988 godine u zaključku koji glasi: "U korišćenju agroekosistema treba izvršiti punu ekologizaciju poljoprivredne proizvodnje u smislu iznalaženja najoptimalnije ekološko-ekonomske računice".

Pod pojmom ekologizacije podrazumeva se iznalaženje tehnoloških i upravljačkih rešenja koja omogućavaju da se efikasno koriste prirodni resursi uz istovremeno poboljšanje kvaliteta životne sredine (Žarković, 1984), posebno u biljnoj proizvodnji (Cvetković et al, 2000). Na prvi pogled ovaj zahtev nije teško ipuniti ako se zna da je model agroekosistema sličan modelu ostalih kopnenih agroekosistema u njemu deluju iste zakonitosti. Međutim, izostavljanje hemijskih sredstava, na čemu se insistira u organskoj poljoprivredii što je ekološki opravdano, ne rešava problem, jer se naglo smanjuju prinosi useva. Stoga se mora iznalaziti odgovarajuća zamena kako bi se nadomestilo dejstvo hemijskih sredstava.

U razmatranju agrotehničkih mera ovom prilikom ističemo one momente od značaja za otklanjanje njihovog nepovoljnog delovanja koje je uočeno u konvencionalnom načinu proizvodnje. Skoro sve agrotehničke mere koje se primenjuju u konvencionalnoj poljoprivredi u izmenjenom obliku primenjuju se i u organskoj proizvodnji. Neke od njih pretežno deluju na zemljište a druge na biljku.

Zemljište je prirodni resurs od neprocenjivog začaja za čitav živi svet. Otuda se njegovom iskorišćavanju u budućnosti mora pokloniti posebna pažnja. Stoga se u organskoj poljoprivredi predviđaju značajne promene u obrađivanju i preporučuje minimalizacija obrađivanja pa i gajenje useva bez obrade. U novije vreme govori se o konzervacijskoj, zaštitnoj obradi kao načinu realizacije održivog sistema zemljoradnje (Momirović et al., 1995). Sve te promene doprinose otklanjanju nepovoljnog uticaja teške mehanizacije i uštedi energije.

Đubrenje u organskoj poljoprivredi izvodi se organskim đubrivima (otuda i naziv organska poljoprivreda) kao što su stajnjak, kompost i druge vrste komercijalnih đubriva. Pored toga predviđa se gajenje biljaka za zelenišno đubrenje kao i biljaka čijim posredstvom se vrši biološka fiksacija azota. Đubrenje organskim đubrivima nadoknađuje efekat mineralnih đubriva čime se otklanja opasnost od zagađivanja i uspostavlja ekološka ravnoteža u agroekosistemu.

Plodored je kompleksna i nezamenljiva mera u organskoj poljoprivredi. Sa ekološkog gledišta plodored predstavlja egzodinamičku sukcesiju antropogenog porekla. Stoga proces sukcesije (smenjivanja) useva u plodoredu zahteva dobro poznavanje principa i zakonitosti ovog procesa u prirodi, kao i osobine biljaka koje u njemu učestvuju. Plodored utiče pozitivno na osobine zemljišta i povećava njegovu plodnost pa time i prinos useva. Njegova efikasnost se može povećavati uvođenjem međuuseva kao i gajenjem združenih useva (Oljača, 1998, Oljača et al, 2002) čime se povećava biološka raznovrsnost u plodorednom polju. Plodored, pored ostalog, ima značajnu fitosanitarnu ulogu, odnosno utiče na suzbijanje korova, štetočina i bolesti remećenjem njihovog životnog ciklusa i time umanjuje potrebu primene hemijskih sredstava za njihovo suzbijanje. Plodored nije izgubio od svog značaja ni u konvencionalnoj poljoprivredi, jer u onosu na monokulturu, utiče na povećanje i stabilnost prinosa useva (Cvetković, 1979, Molnar, 1999).

Suzbijanje biljnih bolesti, štetična i korova je značajna mera koja se u značajnom stepenu menja u organskoj poljoprivredi. Pored plodoreda, kao što je istaknuto, značajnu ulogu imaju biološke metode na mesto hemijskih sredstava i time otklanja opasnost od zagađivanja životne sredine i biljnih proizvoda. U isto vreme treba računati na izbor otpornih vrsta sorti i hibrida gajenih biljaka prema bolestima i štetčinama kao i na konkurentnost u odnosu na korovske vrste.

Ove mere kao i aspekti njihovog delovanja u agroekosistemu su manje više poznati. Znatno manja pažnja poklanja se gajenoj biljci kao osnovnom faktoru biljne proizvodnje. Situacija će se menjati u smislu što će dalji razvoj organske proizvodnje imati obeležje biologizacije na račun mehanizacije i hemizacije. Nemački naučnik Ginter Kant (cit. Milošić 1990) smatra da na veličinu i kvalitet prinosa u organskoj poljoprivredi (po njemu biološkom ratarstvu) poljoprivredi utiču u najvećoj meri faktori biološke prirode kao što su: fiksacija azota posredstvom leguminoza a ne korišćenjem mineralnih đubriva; rahljenje zemljišta korenovim sistemom a ne oruđima sa velikim utroškom energije; suzbijanje korova, bolesti i štetočina uvođenjem plodoreda sa odgovarajućim izborom otpornih vrsta, kao metodama aktivacije prirodnih neprijatelja a ne primenom hemijskih sredstava.

Kada se radi o biljkama u budućnosti se očekuje povećanje njihove produktivnosti iskorišćavanjem potencijalnih mogućnosti što se može ostvariti na račun povećanja efikasnosti fotosinteze primenom odgovarajućih mera.

Delovanje biljaka kao i dejstvo na biljke ostvaruje se na nivou agrofitocenoza. S tim u vezi nužno je poznavati njihove odlike, njihovu strukturu i dinamiku. Osnovne odlike po kojima se one razlikuju od ostalih kopnenih zajednica su: 1) Preovlađujuća dominacija gajenih vrsta 2) Određena količina i način razmeštaja po proizvodnoj površini 3) Specifičan sastav pratilačkih (korovskih) vrsta uslovljen nivoom agrotehnike, biološkim svojstvima gajene vrste i stvorenom fitocenološkom sredinom 4) Kratkovremenost trajanja (Časovenaja, 1975).

Formiranje agrofitocenoza je pod neposrednim uticajem čoveka. Najčešće se unosi jedna (ređe dve ili više) vrsta koja dominira u zajednici. Upotrebom odgovarajuće količine semena i načinima setve reguliše se struktura agrofitocenoze. Značajne strukturne karakteristike agrofitocenoza, pored sastava vrsta su brojnost individua, njihova pokrovnost i prostorni raspored, i od njih u velikoj meri zavise promene vlažnosti, toplotnog i vazdušnog režima, transpiracije i fotosintetskog režima, karakter međusobnih odnosa. Neke od tih karakteristika su predmet proučavanja u našim uslovima. (Videnović, et al, 1984).

Struktura agrofitocenoza se znatno usložnjava gajenjem združenih useva (polikultura) koje nalaze svoje mesto u organskoj poljoprivredi (Oljača et al, 2002). U združenom usevu značajno se menja ekološki status vrsta a s tim u vezi i njihova produktivnost. Ako se prinos uzima kao kriterijum za ocenu produktivnosti onda se optimalna veličina prinosa gajene vrste u čistom usevu najčešće razlikuje od optimalne veličine prinosa iste vrste u združenom usevu. Na osnovu ovog saznanja treba razlikovati ekološki od fitocenološkog optimuma. (Gorišina, 1979).

Agrofitocenoze se, pored strukture odlikuju i određenom dinamikom koja se manifestuje pre svega fenološkim pojavama. Fenološke smene kao dinamičke pojave uslovljene faznim dozrevanjem biljaka prvenstveno su izražene u združenom usevu. Ove kao i druge karakteristike agrofitocenoza koje ovde nisu spomenute zaslužuju pažnju posebno u organskoj poljoprivredi. Poznavanje dejstva mera i postupaka kao i njihova primena u tehnologiji proizvodnje preduslov su za razvoj organske poljoprivrede. Treba istaći da prelaz sa konvencionalnog na organski sistem gajenja useva neće biti lak ni jednostavan. U narednom periodu biće potrebno vršiti naučna ispitivanja, koristiti inostrana iskustva i sticati sopstvena, angažovati veći broj stručnjaka sa ekološkim, biološkim i agronomskim obrazovanjem pri realizaciji ovog sistema u praksi i osposobljavati neposredne proizvođače.



## ZAKLJUČAK

Poljoprivredna proizvodnja realizuje se u okviru agroekosistema koji funkcioniše na osnovu ekoloških zakona i principa.

Konvencionalana (uobičajena) poljoprivreda razvijala se primenom tehnologije koju na današnjem stupnju karakteriše intenzivna primena hemijskih sredstava, mehanizacije i specijalizacije. Primena ove tehnologije doprinosi povećanju prinosa ali istovremeno, u manjoj ili većoj meri, i narušavanju odnosa u agroekosistemu i pojavi problema ekološke, energetske i ekonomske prirode.

Radi otklanjanja nepovoljnih pojava u konvencionalnom načinu proizvodnje u novije vreme sve više se menja tehnologija i razvija novi pravac – organska poljoprivreda kao alternativni sistem proizvodnje, koja ima obeležje ekologizacije i biologizacije na račun hemizacije i mehanizacije. Razvoj ovog sistema zasnovan na naučnim osnovama doprineće iznalaženju tehnoloških rešenja koja će omogućiti racionalno korišćenje proizvodnih resursa, kao i rešenja kojima će se poboljšati kvalitet životne sredine.

### LITERATURA:

1. Cvetković, R. (1979): Uticaj monokulture na organsku produkciju pšenice u agroekološkim uslovima istočne Srbije, Arhiv za poljoprivredne nauke, 117., 67-114, Beograd.
2. Cvetković, R., Oljača S., Kovačević, D., Momirović, N. (2000): Potreba i značaj ekologizacije biljne proizvodnje, Eko-konferencija, Zbornik radova, 63 – 68, Novi Sad.
3. Gorišina, T.K. (1979): Ekologija rastenij Višsaja škola, 368, Moskva.
4. Janković, M. M. (1988): Savremena ekologija – stanje, problemi i perspektive, IV Kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova 3 – 50, Ohrid.
5. Kojić, M. (1988): Agroekosistemi-razvoj, stanje i perspektive IV Kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova 179 - 207, Ohrid.
6. Milojić, B. (1990): Sistem biološkog ratarenja, 126, Književne novine, Beograd.
7. Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu, 455, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
8. Momirović, N., Đević, M., Cvetković, R. (1995): Konzervacijska obrada zemljišta u konceptu održive poljoprivrede, 48-52, Poljotehnika br. 5-6, Beograd.
9. Oljača, S. (1998): Produktivnost kukuruza i pasulja u združenom usevu u uslovima irigacionog i prirodnog vodnog režima, Doktorska disertacija, 154. Poljoprivredni fakultet, Zemun.
10. Oljača S., Kovačević, D., Dolijanović, Ž. (2002): Agro-biodiverzitet u organskoj poljoprivredi, Organska proizvodnja, 83 – 92 zbornik radova, Savezno Ministarstvo privrede i unutrašnje trgovine, Beograd.
11. Videnović, Ž., Nedić, M., Cvetković, R. (1984): Uticaj brojnosti i prostornog rasporeda biljaka kukuruza na organsku produkciju, 299 – 304., III Kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova, Sarajevo.
12. Časovenaja (1975): Osnovi agrofitecnologii, 187, Izdateljstvo Lenjingradskogo Univerziteta, Lenjingrad.
13. Žarković, D. (1984): Ekologizacija proizvodnje – potreba našeg vremena, 35 – 41, III Kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova, Sarajevo.

# INTEGRALNA ZAŠTITA JABUKE KAO OSNOV ZA OČUVANJE ŽIVOTNE SREDINE

## *INTEGRAL PROTECTION OF APPLES AS A FOUNDATION OF PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT*

Katerina Nikolić<sup>1)</sup>, M. Stojanović<sup>2)</sup>, A. Selamovska<sup>3)</sup>, Z. Nikolić<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Lešak

<sup>2)</sup>Zavod za zaštitu zdravlja, Leskovac

<sup>3)</sup>JNU Zemjodjeljski institut, Skoplje

### IZVOD:

Integralna zaštita podrazumeva kompleksno i efikasno sprovođenje osnovnih mera u borbi protiv štetnih agenasa, ne isključujući hemijske mere, ali sprovodeći ih u cilju očuvanja životne sredine i čovekovog zdravlja.

Cilj rada je prikazati uticaj vremenskih uslova i ulogu feromona pri pravovremenom određivanju optimalnih rokova tretiranja.

Praćeni su ekološki uslovi na teritoriji Jablaničkog okruga u toku 2001 i 2002 godine, dinamika populacije štetočina u jabučnim zasadima vizuelnim metodama, metodom feromonskih klopki i lovnih pojaseva.

Prva pojava štetočina i gustina populacije zavisi od faktora sredine.

Primenom metoda integralne zaštite obezbeđuje se ekološka proizvodnja hrane i zaštita životne sredine.

**Ključne reči: integralna zaštita, jabuka, ekološki uslovi, feromoni, štetočine**

### ABSTRACT:

*The integral protection represents a complex and efficient carrying out of basic measures for fighting against harmful agents, not excluding the chemical measures, but performing them with the aim of preservation of the environment and human health.*

*The goal of the work is to show the influence of weather conditions and the role of pheromones in timely fixing the optimal deadlines for treatment.*

*In 2001 and 2002 the ecological conditions on the territory of Jablanica district have been followed, the dynamics of pest population in apple plants, by visual methods and the method of pheromone traps and hunting belts.*

*The first appearance of pests and population density depend on the environmental factors.*

*Ecological food production and protection of the environment are provided by the application of integral protection methods.*

**Key words: integral protection, apple, ecological conditions, pheromones, pests**

### UVOD

Tokom svog postojanja, čovečanstvo se suočavalo sa problemima proizvodnje potrebnih količina hrane i sa problemima zagađivanja životne sredine. Prirodna ravnoteža ekosistema postoji kao kompleksan, dinamičan i promenljiv sistem odnosa među živim bićima, a čovek je deo toga sistema i jedan od ključnih faktora od čijih mogućnosti zavisi opstanak ove planeta. Ekološki prilaz u rešavanju aktuelnih problema agroekosistema zahteva smanjenje hemijskih sintetičkih materija koje se teško razgrađuju u prirodi, a deluju toksično na čoveka i na druge korisne organizme.

Voćarstvo kao najatraktivnija grana poljoprivredne proizvodnje, u cilju što veće i racionalnije proizvodnje, koristi obilnu tehniku i agrohemiju. Fauna voćnjaka je izuzetno podložna promenama pod uticajem intenzivne proizvodnje organizovane u monokulturnim zasadima kao veoma nestabilno stanište ( Injac et al., 1992). Uključujući sve aspekte očuvanja životne sredine, integralna proizvodnja voća posebnu pažnju posvećuje integralnoj zaštiti voćaka, sa što manjom upotrebom pesticida i organskoj proizvodnji, bez upotrebe pesticida (Ciglar, 1989; Postolovski et al. 2000; Stamenković & Stamenković, 2000). Ekološka zaštita podrazumeva izvesno smanjenje prinosa zbog čega se organska proizvodnja ostvaruje na malom posedu. Da ne bi došlo do smanjenje količine i kvaliteta prinosa i do ugrožavanje zdravlja čoveka i životne sredine, integralna zaštita daje prioritet agrotehničkim, mehaničkim i biološkim merama, a hemijske sprovodi samo kada su neophodne uz korišćenje preporuka izveštajno prognozne službe, jer nijedna hemijska materija nije potpuno bezopasna, već postoji način kako da se ona bezopasno primeni.

Cilj rada je ukazati na prednosti prognoze štetočina u zavisnosti od ekoloških uslova i mogućnosti utvrđivanja prve pojave i prisutnosti štetočina u jabučnim zasadima uz primenu feromona kao jednu od metoda integralne zaštite.

## MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanja su obavljena na teritoriji Jablaničkog okruga u plantažnim jabučnim zasadima u lokalitetima: Beli Potok (D.P."Porečje" -Vučje), Donje Stopanje ("Navip-Plantaža" D.O.O. Leskovac), Pertate (D.O.O."Agrar"-Bošnjace) i Strojkovce (individualni posed). Starost zasada je od 5-25 godina, način uzgoja je vretenast žbun i palmeta. Najzastupljene sorte su: Ajdared, Zlatni Delišeš, Jonagold, Gloster, Melroze, Greni Smit, Welspur na podlogama M-9, M-26 i MM-106.

Meteorološki podaci su prikupljeni iz Meteorološke stanice u Leskovcu u kontinuitetu tokom celog vegetacionog perioda.

Praćena je dinamika populacije leptira primenom feromonskih klopki mađarske proizvodnje – Csalomon. Klopke su postavljane u kruni voćaka na visini od 1,5-2 m polovinom aprila. Pregledi mamaka i evidentiranje ulovljenih leptira su vršeni u jutarnjim časovima.

Vizuelnom metodom praćena je prisutnost i razvoj štetočina svakih 7-10 dana. Kao dopunsku meru utvrđivanja prisutnosti štetočina korišćene su lovne pojaseve od rebrastog kartona postavljane na jabučnim stablima i granama na različitoj visini.

Feromonima je praćena prisutnost štetnih leptira iz porodice smotavaca (Tortricidae) i lisnih minera (Lionetidae, Gracillariidae) u jabučnim zasadima.

## REZULTATI

Plodovi jabuke se najduže i najviše koriste u svežem stanju kao hrana, kao lek sa visokom hranljivošću vrednošću, a i za industrijske preradevine. Iako u Srbiji prirodni i proizvodni resursi za gajenje jabuke su povoljni, još uvek nisu u dovoljnoj meri iskorišćeni. Oscilacije u proizvodnji jabuke (Tabela 1.) ukazuju na spontani razvoj ove voćarske grane bez kontinuirane primene savremene agrotehnike.

*Tabela 1. Broj rodni stabala i proizvodnja jabuke u Jablaničkom okrugu u periodu od 1998 do 2002 godine*  
*Table 1. the number of fertile trees and production of apples in Jablanica district in period between 1998 and 2002*

Godina	Broj rodni stabala	Pros. Prinos po stablu (kg)	Ukupan prinos (t)
1998	553 559	15,58	8 625
1999	540 416	12,19	5 690
2000	532 379	14,65	7 797
2001	525 761	7,62	4 004
2002	553 131	7,82	4 328

Ako se u skladu sa tim navede i podatak da su vremenski uslovi u 2001 i 2002 godini bili veoma nepovoljni (Tabela 2.) za voćarsku proizvodnju (zbog kasnih prolećnih mrazeva, pojave grada, toplog i suvog leta, neramnomernih padavina), onda se još više može uvideti od kakvog je značaja oštećenje jabučnih plodova od strane smotavaca i defolijacija voćnih stabala od strane lisnih minera u smanjivanju kvaliteta i količine prinosa jabuke. Samim tim dolazi do izražaja značaj pravilno sprovedena integralna zaštita u voćnicima.

U toku 2001 godine registrovane su negativne temperature 2, 3, 4, 5, 14, 16 aprila, a 15 i 16 aprila je nastupilo izmrzavanje voćaka usled pojave mraza i snega. Tokom maja (22-V) zabeležena je pojava grada, što je dovelo do mehaničkih oštećenja plodova.

U toku 2002 godine u početku prikazanog perioda izostale su padavine, a u toku III deкаде jula i u toku avgusta registrovano je više padavina u odnosu na 2001 godine. Broj ulovljenih leptira u tom periodu je znatno manji u odnosu na 2001 godine. U toku 2002 godine primećena je jača pojava čađave krastavosti jabučnih plodova što se takođe negativno odrazilo na kvaliteta prinosa. I ove godine bilo je mehaničkih oštećenja od pojave grada (10-VI).

Visoke temperature i izostale padavine tokom 2001 godine uslovile su kontinuiranu pojavu štetočina *Cydia pomonella* i *Leucoptera scitella* (Tabela 3.). Došlo je do prenamnožavanje lisnog minera *L.scitella* (u lokalitetu D.Stopanje) što je uslovilo znatno oštećenje lisne mase i prevremeno opadanje listova. Let leptira ekonomski najznačajnije štetočine jabuke, jabukinog smotavca (*C.pomonella*) je registrovan kontinuirano od 20 aprila do 27 septembra. Ostale štetočine su bile registrovane u vremenskim periodima kako je prikazano u Tabeli 3. u malim populacijama sa pojavama lokalnog karaktera. Registrovana su neznatna oštećenja na biljnim organima od strane smotavaca *A.orana* i *P.heparana* i lisnog minera *L.clercella*, a lisni miner *L.blancardella* se pojavio u većoj populaciji tokom 2002 godine (lokalitet B.Potok). Vizuelnim metodama utvrđena je i prisutnost lisnog minera *Lithocoletis corylifoliella* u drugom delu vegetacionog perioda. U lovnim pojasevima u drugoj polovini avgusta 2001 godini primećena je veća brojnost gusenica *L.scitella* i *C.pomonella*, što je uslovilo posebno jak intenzitet pojave štetočina tokom prvog dela vegetacije 2002 godine.

Tabela 2. Vremenski uslovi od aprila do septembra u 2001 i 2002 godini u Leskovcu  
 Table 2. Weather conditions from April to September in the year of 2001 and 2002 in Leskovac

2001					2002				
Mesec	Dekada	Sr.dnev. temp.(°C)	Padavine (mm)	Br.kišnih dana	Mesec	Dekada	Sr.dnev. temp.(°C)	Padavine (mm)	Br.kišnih dana
April	I	9,55	31,5	2	April	I	6,72	20,7	5
	II	8,42	60,5	7		II	13,85	39,6	6
	III	13,39	67,1	4		III	12,63	13,4	5
Prosečno / ukupno		10,45	159,1	13	Prosečno / ukupno		11,07	73,7	16
Maj	I	16,05	19,0	5	Maj	I	16,94	9,0	3
	II	15,17	4,8	3		II	17,42	8,6	3
	III	18,36	13,2	6		III	18,91	48,4	6
Prosečno / ukupno		16,53	37,0	14	Prosečno / ukupno		17,76	66,0	12
Jun	I	16,54	19,1	4	Jun	I	17,95	23,4	4
	II	19,27	118,2	3		II	20,86	32,7	3
	III	19,58	19,8	3		III	22,74	0,4	1
Prosečno / ukupno		18,46	157,1	10	Prosečno / ukupno		20,52	56,5	8
Jul	I	21,95	19,6	4	Jul	I	23,78	3,7	3
	II	24,32	10,3	3		II	24,86	13,3	5
	III	20,63	13,9	6		III	22,48	35,9	7
Prosečno / ukupno		22,30	43,8	13	Prosečno / ukupno		23,71	52,9	15
Avgust	I	25,72	8,7	1	Avgust	I	21,78	51,1	4
	II	21,23	6,8	2		II	20,05	60,3	4
	III	33,37	12,5	4		III	21,91	36,2	4
Prosečno / ukupno		26,77	28,0	7	Prosečno / ukupno		21,25	147,6	12
Septembar	I	16,02	40,0	7	Septembar	I	18,34	0,9	3
	II	15,30	8,1	4		II	13,92	2,0	2
	III	16,70	30,9	3		III	14,09	52,8	9
Prosečno / ukupno		16,01	79,0	14	Prosečno / ukupno		15,45	55,7	11
april - septembar		18,42	504,0	71	april - septembar		18,29	452,4	74

Tabela 3. Prisutne štetočine u jabučnim zasadima u Jablaničkom okrugu u 2001 i 2002 godini  
 Table 3. Presents pests in apple plants in Jablanica district in 2001 and 2002

Vrsta štetočine		2001		2002	
		Vreme leta leptira	Broj leptira po ferotrapu	Vreme leta leptira	Broj leptira po ferotrapu
smotavci	Cydia pomonella	20-IV – 21-V 28-V – 06-VII 13-VII – 27-IX	149-412	25-IV – 23-V 28-V – 28-VI 02-VII – 17-IX	192-273
	Adoxophyes orana	16-V – 23-VI 21-VII – 13-VII	6-18	27-V – 29-VI 17-VII – 26-VII 24-VIII – 03-IX	5-14
	Pandemis heparana	26-V – 10-VI 13-VII – 04-VIII	3-11	24-V – 08-VI 19-VII – 28-VII	6-12
mineri	Leucoptera scitella	21-IV – 25-V 04-VI – 17-VII 24-VII – 21-IX	222-340	25-IV – 29-V 05-VI – 24-VII 30-VII – 18-VIII	307-1282
	Lithocolletis blancardella	22-IV – 30-IV 02-VI – 11-VI 13-VII – 18-VII	43-104	26-IV – 04-V 06-VI – 26-VII 09-VIII – 16-VIII	89-168
	Lyonetia clercella	16-VI – 18-VI 11-VII – 19-VII	19-43	25-IV – 26-VI 06-VI – 27-VI	13-25

Na osnovu praćenja razvoja štetočina i fenologije leta ekonomski najznačajnije štetočine jabuke *Cydia pomonella*, određivani su optimalni rokovi tretiranja. Najoptimalnije rokove za suzbijanje smotavaca i lisnih minera su u periodu masovnog izletanja leptira, u periodu početka polaganja jaja ili pojavu prvih gusenica, pre nego da nastupi njihovo ubušivanje u plodovima i listovima. Za preporuku su što selektivniji i manje perzistentni insekticidi kao što su inhibitori razvoja i regulatori rasta insekata (Nomolt, Insegar, Dimilin, Minerin, Match). Primena ovih preparata u prvom delu vegetacije dovodi do znatno boljih rezultata pre svega zbog uništavanja štetočina, a i zbog očuvanje korisne entomofaune (Dulić K. & Injac M., 1982; Stamenković & Stamenković, 2000; Postolovski et al., 2000). Na taj način dolazi i do smanjenje rizika od pesticidnih ostataka u plodovima.

Let štetnih leptira treba pratiti radi utvrđivanja početka, intenziteta i dužine trajanja leta za vreme vegetacije svake godine i u svakom rejonu (Tadić, 1950; Lekić, 1958; Živanović & Stamenković, 1977). Stalnim praćenjem populacije štetočina u jabučnim zasadima vrši se određivanje pravog momenta zaštite sa što manjim brojem tretiranja, što je od velike važnosti za očuvanje životne sredine i čovekovog zdravlja (Ciglar, 1989; Postolovski et al, 2000; Stamenković & Stamenković, 2000). Niske temperature i česte i obilne padavine utiču na smanjenje broja leptira lovljenih u ferotrapovima (Živanović & Stamenković, 1977; Tadić, 1950). Let leptira treba posmatrati i komparativno i preko posmatranja vremenskih uslova (Krnjajić et al., 1993). Značaj feromona i njihova opravdanost pri određivanju optimalnih rokova dolazi do izražaj pri sprovođenju mera pri integralnoj zaštiti voćaka (Postolovski et al., 2000; Milenković & Stamenković, 2003).

## ZAKLJUČAK

Integralna zaštita nalazi punu opravdanost u integralnoj voćarskoj proizvodnji sa aspekta ekološke proizvodnje hrane. Prilikom praćenja prisutnosti štetnih agenasa, napušta se šablonski način određivanja termina zaštite na bazi kalendarskih termina i fenoloških posmatranja. Pravovremenim određivanjem optimalnih rokova tretiranja u jabučnim zasadima i racionalnijom primenom pesticida, smanjuje se prisutnost toksičnih materija u jabučnim plodovima i postiže se ostvarivanje boljeg kvaliteta životne sredine.

Prisutnost štetočina u jabučnim zasadima može se s uspehom kontrolisati pomoću feromona i praćenjem ekoloških uslova. Uporedna vizuelna posmatranja razvića štetočina, određivanja razvojnih faza insekata, korišćenje lovnih pojaseva kao dopunske mere, praćenje prisutnosti korisne entomofaune, izračunavanje sume efektivnih temperatura za određene štetočine, samo su deo metoda integralne zaštite kao osnov za očuvanje životne sredine i zdravlja čoveka.

## LITERATURA:

1. Ciglar I., 1989. Integralna zaštita voćnjaka i vinograda. Zrinjski, Čakovec, 236.
2. Dulić K., Injac M., 1982. Regulacija brojnosti populacije minera okruglih mina (*Leucoptera scitella* Zell.) metodama integralne zaštite. *Zaštita bilja*, Vol. 33 (3), 161,333-342, Beograd.
3. Injac M., Dulić K., Živanović M., Krnjajić S., 1992. Prvi rezultati ekološke zaštite jabuke u Vojvodini. Zbornik radova XII savetovanja o unapređenju proizvodnje voća, 17 i 18 mart 1992., Bela Crkva, 61-68.
4. Krnjajić S., Injac M., Perić P., Dulić K., Stamenov M., Graora D., 1993. Praćenje leta štetočina jabuke feromonima. *Zaštita bilja*, Vol. 44 (1), 203, 63-71, Beograd.
5. Lekić M., 1958. O nekim pitanjima iz biologije jabukinog smotavca. *Zaštita bilja*, 45, 89-104, Beograd.
6. Milenković S., Stamenković S., 2003. Uloga feromona u sistemu integralne zaštite. Zbornik naučnih radova, Vol. 9 ,1, 207-212, Beograd.
7. Postolovski M., Jovančev,P., Lazarevska S., Damovski K., Malenko K., 2000. Integralna zaštita na jabolkata od bolesti i štetnici. Fond za primeneni istraživanja pri Ministerstvo za zamjodelstvo, šumarstvo i vodostopanstvo na Republika Makedonija, 63.
8. Stamenković T., Stamenković S.,2000. Atlas štetočina i bolesti jabuke sa programom mera zaštite. Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd, Centar za voćarstvo i vinogradarstvo,Čačak, 86.
9. Statistički podaci opštine Leskovac, R. Srbija, Republičkog zavoda za statistiku, 1998-2002.
10. Tadić M., 1950. Jabučni smotavac (*Carpocapsa pomonella* L.). Poljoprivredno izdavačko preduzeće, Beograd, 38.
11. Živanović V. & Stamenković S., 1977. Suzbijanje jabučnog smotavca (*Carpocapsa pomonella* L.) primenom sistema umerene zaštite. *Jugoslovensko voćarstvo*, 39-40, 645-651.

## UTICAJ VREMENA I KLIME NA POVEĆANJE PROIZVODNJE MLEČNIH PROIZVODA I VUNE OVACA NA BAČIJAMA PLANINE MALINIK

### *EFFECT WEATHER AND CLIMATE ON ENLARGEMENT MILK PRODUCT AND WOOL SHEEP IN BACIJARA MOUNTAIN MALINIC*

Žan Disterlo  
DMI, Bor

#### IZVOD:

Utjecaj meteoroloških uslova sredine na životinje, proučavaju naučne discipline, kao što su ekologija životinja, i dr. povod su da se zadnjih godina u svetu razvija zoometeorologija koja je rezultat zajedničkog proučavanja biologa i meteorologa o ponašanju životinja u **raznim meteorološkim uslovima**. Samo proučavanje je odvojeno, na proučavanju domaćih životinja i onih koje žive u prirodnim uslovima. Proučavanja kod domaćih životinja kako znamo veoma su obimna ali u okviru agrometeorologije ona su nedovoljna. Sva proučavanja svode se na ispitivanja mikroklimata staja, obora, štala i drugih smeštajnih prostorija domaćih životinja. Sve je ovo uslovljeno povezanošću biljne i stočarske proizvodnje. U ovom slučaju životinje su manje ugrožene od biljaka jer se mogu kretati i tako menjati sredinu i time izbegavati nepovoljne klimatske uslove, i pored toga stočarska proizvodnja u velikoj meri zavisi od vremena i klimatskih uslova.

Vreme svojim uticajem doprinosi fiziološkom procesu u organizmu životinja zbog održavanja konstantne temperature tela i zato što se u organizmu odigravaju kompleksni nervni, endokrini i drugi procesi. Pošto ovce najveći deo svoga života provedu van smeštajnih prostora koji su pokriveni već su to najvećim delom površine pod vedrim nebom, to su za obezbeđenje odgovarajućeg nivoa proizvodnje potrebni optimalni mikroklimatski uslovi. Dobra rešenja u pogledu dobre proizvodnje mogu dati zajedničkim radom stočari, veterinari i meteorolozi.

Nastale bolesti kod ovih životinja takođe su usko povezane sa vremenom i klimom. Pojava parazita pod određenim vremenskim uslovima smanjuje proizvodnju, kao što je to pojava metiljavosti kod ovaca. Savremena nauka u ovoj oblasti putem matematičkih modela obuhvataju temperaturne modele za prognozu vremena potrebnog da se razvije veliki metilj u slobodnoj prirodi, zatim modele vlažnosti i kombinovane prognoze na osnovu temperature i vlage i drugih modela a u cilju što veće stočarske proizvodnje.

**KLjučne reči: zoometeorologija, agrometeorologija, mikroklima**

#### ABSTRACT:

*Effect meteorologic condition middle here animal study branch of knowledge ecological animal end so last year in world to develop zoometeorologic that is result common study biology end meteorology end behaviour animal in miscellanea meteorologic condition. Only study is separately, in study domestic animal end they that live in natural condition. Study to domestic animal how to know very voluminous but in frame agrometeorologic they is insufficiently. Everything study characteristic here investigation microclima stable, enclosure, end differently accommodation premises domestic animal. Everything is this to conditional bind herbs end cattle breeding production. In this case animal less to imperil from herbs because possible to move end thus to changemiddle end with this avoidanceunfavourable climatic condition, end next course breeding production in large measure to depend from weather end climatic condition.*

*Weather one's own effect contribution physiological process in organism animal because keeping constant temperature body end because in organism take place complex nervous, end second process.*

*Sheep the biggest part live to conduct out accommodation space which to cover already it the biggest partly surface beneath in the open air, end for to attain corresponding level production necessary optimistic microclimatic condition. Good decision in regard good production possibly to give common work cattle breeding, veterinarian and meteorologist.*

*To originate illness to they animals also narrow to bind weather end climate. Phenomenon parasite floor disposition weather conditional to diminish production, because phenomenon infected with fluke to sheep. Contemporary science in this field skin mathematical model to put one's arms around temperature model for weather forecast end necessary to develop big fluke in free natural, then model moisture end combination forecast here foundation temperature end moisture end second model in to attain one's end concil breeding production.*

**Key words: zoometeorology, agrometeorology, microclima**

## UVOD

Direktan i stalan uticaj spoljne sredine na organizam domaćih životinja odražava se preko održavanja termičkog bilansa i borbe organizma da održava konstantnu temperaturu tela, bez obzira na kolebanje temperature okolne sredine. Osim temperature i radijacije, na organizam tela životinja koje se gaje napolju utiču još i vlanost vazduha, vetar i padavine. Posredan uticaj meteoroloških faktora ogleda se u kvalitetu krmne hrane.

Domaće životinje su homeotermne i konstantna temperatura tela razlikuje se održavanjem ravnoteže između izgubljene toplote i toplote primljene iz okolne sredine. Gubljenje toplote vrši se po fizičkim zakonima i to: zagrevanjem vazduha koji okružuje organizam životinje (provodljivost toplote), izračivanjem zagrejanje površine tela, potrošnjom toplote na isparavanje vode sa površine tela i disanjem. Određena količina toplote troši se na zagrevanju hrane i vode u organizmu i vazduha pri disanju. Kod temperature okoline od 20 stepeni Celzijusovih procenat izgubljene toplote je sledeći:

Provodljivost	31,00%
Izračivanje	43,74
Isparavanje	21,27
Zagrevanje hrane	1,55
Zagrevanje vazduha u plućima	1,30
Gubitak toplote preko mokraće i fekalija	0,70

Organizam životinje dobija toplotu od okolne sredine putem sunčevog zračenja.

Pri velikim temperaturnim razlikama između organizma životinje i okolne sredine, konstantna temperatura tela održava se sa većim teškoćama i to može da izazove stresove kod životinja. Temperatura vazduha kada je vreme mirno životinje treba da povećaju svoju proizvodnju toplote kako bi se sprečio pad temperature tela ( to nazivamo kritičnom temperaturom). Telesna temperatura većine domaćih životinja kreće se od 38-42 stepena Celzijusovih zavisno od vrste i uzrasta, kod ovaca ona je između 38-40 stepeni Celzijusovih. U tabeli 1. data je kritična temperatura vazduha za ovce u različitim uslovima.

*Tabela 1. Kritična temperatura vazduha za ovce u različitim uslovima*  
*Table 1. Critical temperature air for sheep in different on condition*

Minimalan obrok	Runo 5mm	31 stepeni Celzijusa
Održavanje	Runo 5mm	25
Pun obrok	Runo 5mm	18
Održavanje	Runo 1mm	28
Održavanje	Runo 10mm	22
Održavanje	Runo 50mm	9
Održavanje	Runo 100mm	-3

Kao što se vidi fiziološki procesi a pre svega proizvodnja toplote metabolizmom, zavise od fizičkih uslova sredine a najviše od temperature okolnog vazduha. Međutim, ako je temperatura vazduha visoka onda se povećava termoliza, najviše preko procesa isparavanja bilo sa površine kože, bilo preko respiratornih organa. Pri višim temperaturama, životinja počinje brže da dahće da bi izgubila više toplote isparavanjem. Tako se pri temperaturi oko 40 stepeni Celzijusovih, dahtanje povećava od 20-24 u minuti što je normalno pa do 150-200.

Veliku ulogu na fiziološke funkcije ima i sunčevo zračenje, ono povećava njihovu životnu aktivnost, poboljšava metabolizam, dok ultraljubičasti zraci poboljšavaju kvalitet krvi, pojačavaju proces rasta i obrazovanja tkiva i potpomaže razvitak kostiju. Intezivna svetlost može delovati i negativno uticajem na hipofizu preko očnog nerva i tako dovesti do pada metabolizma i apetita i dovesti do stalne pospanosti.

Povećana vlažnost vazduha i vetar takođe utiču na produktivnost. Stoka koja je zaštićena od vetra i povećane vlažnosti imaju veću produktivnost. Velika vlažnost vazduha kao i česte kiše, mogu biti uzrok nekih fibrinogenih stanja životinja, a kod ovaca i uzrok lošeg kvaliteta vune. Jaki vetrovi, naročito pri niskim temperaturama, dovode do gubljenja toplote tela a ako to potraje duže onda i do fibrinogenih stanja praćenih visokom temperaturom. Međutim, i niska vlažnost vazduha naročito u uslovima atmosferske i zemljine suše, nepovoljno utiče na organizam životinja, jer dovodi do oboljenja disajnih organa. Vлага kao važan meteorološki element korisna je za rast ovaca kao što je to i prohladna klima. Ovce koje se gaje u našim krajevima i u istočnom delu Srbije imaju potrebu za padavinama preko 750 mm godišnje.

Treba istaći da se zahtevi ovih životinja prema meteorološkim faktorima menjaju u zavisnosti od vrste, rase, starosti i zdravlja životinja, kao i od godišnjeg doba.

## METODI RADA

Kučaj se nalazi u jugozapadnom perifernom delu opštine Bor a planina Malinik je jedna u lancu koja predstavlja ovu interesantnu morfološku celinu tipa visoravni, jedinstvenu te vrste u reljefu Srbije. Kučaj je dugačak 40km a širok 30km. Najviši vrh planine je Veliki Malinik (1158m) koji se diže sa krajnjeg severnog dela Malinika, samo nekoliko kolometara zapadno od sela Zlot. Svake godine na ovu planinu od početka proleća pa do kasnih jesenjih dana meštani sela Zlot isteruju ovce na bačije-na pašu koja je bogata livadama i šumom što predstavlja glavnu hranu za veliki broj ovaca.

**Klimatski elementi** na ovoj planini u razdoblju od 1956-1996g. su:

**Pritisak vazduha** u proleće kada se bačijari spremaju da izađu sa ovcama na planinu je nizak. April i juni su meseci koji su karakteristični po minimalnim vrednostima srednjeg mesečnog vazdušnog pritiska.

**Temperatura vazduha** prema srednjim mesečnim izveštajima pokazuje da je klima ovog područja kontinentalna. U periodu bačijarenja april mesec ima prosečnu mesečnu temperaturu 9,3 a maj mesec 13,3 stepena Celzijusova. Letnji meseci, juni ima 16,9 juli 18,7 avgust 18,4 stepeni Celzijusovih, dok septembar 14,2 i oktobar 9,6 stepeni Celzijusovih.

**Vlažnost vazduha** u toplom delu godine je niža nego u hladnom delu godine i za mesece relativna vlažnost je: u aprilu 76%, maju 77%, junu 78% julu 75%, avgustu 73%, septembru 78% i oktobru 84%.

**Padavine**, primarni maksimum padavina je u maju, što ukazuje na kontinentalni pluviometrijski režim. Uzrok obilnim padavinama u prolećnim mesecima su cikloni, odnosno prolasci hladnih frontova, kao i nestabilne vazdušne mase koje daju padavine u obliku kratkotrajnih ili intezivnih pljuskova. Prosečno godišnje na području planine padne 649,0mm padavina. Padavine su jedan od najpromenljivijih meteoroloških elemenata, a mesečne i godišnje količine znatno odstupaju od godine do godine.

**Vetar** na ovoj planini je najčešći iz severozapadnog i istočnog pravca dok je zastupljena i tišina u velikom broju dana. Tišina je najmanja u proleće a najveća u jesen. Brzine vetra su severozapadni sa prosečnim udarom od 2.8m/s i istočni 2.1m/s.

## REZULTAT RADA

Ovakvi klimatski elementi pogoduju gajenju ovih životinja s obzirom da su skoro idealni. Pored dobre klime ovim meteorološkim elementima pogoduje i kvalitet vazduha koji je kako zbog udaljenosti od borske industrije-agregata, tako zaštićen i ružom vetrova, koja pogoduje ovom lokalitetu, jer su vetrovi tog pravca veoma malo zastupljeni u toku godine.

Pored neposrednih uticaja vremena i klime na proizvodnju mleka, kvalitet mesa i vune utiče posredno i hrana. Glavni izvori hrane u ovim uslovima su prirodne travnate površine (livade i pašnjaci) i listovi mladih visokih biljaka. Livade i pašnjaci na ovoj planini obezbeđuju dovoljne količine hrane za postojeći broj grla a samim tim i za povećanje stočnog fonda. Ispaša stoke obično počinje kada visina travnog pokrivača na livadama dostigne 8-10 cm a busenovi su toliko učvršćeni da pri prolazu grla na njima ne ostaju приметni tragovi. U tabeli 2. prikazani su srednji datumi obnavljanja vegetacije trava u proleće, završetka vegetacije i trajanje ispaše.

*Tabela 2. Srednji datumi obnavljanja vegetacije trava u proleće, završetka vegetacije i trajanja ispaše*  
 Table 2. Middle date renovator vegetation grass in spring, to finish vegetation end permanence pasture

Nadmorska visina (m)	Obnavlj. veget.	Završet. veget.	Trajanje
500	14. III	24. VI	255
600	17. III	22. XI	250
700	20. III	22. XI	245
800	24. III	18. XI	239
900	27. III	15. XI	234
1000	31. III	13. XI	229
1100	4. IV	10. XI	222

Ovakvi i slični makroklimatski i mikroklimatski uslovi ovog područja utiču na povećanje stočarske proizvodnje i povećanju mleka i vune.

Dobijeno mleko na ovim lokalitetu bogato je hranljivim materijama a sadrži 5,15% belančevina, 6,18% masti, 4,17% šećera, 0,19% pepela, 83,5% suve materije i vode, kao i vitamina A,E,C. Mleko predstavlja važnu hranu za bačijare a prerađuje se i u sir, kačkavalj i druge proizvode.

Proizvodnja ovčeg mesa je rasna odlika i zavisi od nasleđa, uslova ishrane, pola i starosti, klimatskih prilika, sistema ovčarenja i dr.



Vuna je najvažniji proizvod ovce i ona se ničim ne može zameniti. A vuna kakvu danas daju ovce ima veliki značaj za izradu odeće bačijara, stanovništva, raznih predmeta kao što su tepisi, ćilimi, guberi, čarape, torbe itd. I koža je veoma važan proizvod ovaca jer služi kao sirovina za izradu kožuha, bundi, kaputa, platna za slikanje, klub fotelja i drugih cenjenih predmeta.

Ovce zastupljene u najvećoj meri na našim prostorima istočne Srbije je Svrliški soj poznata je i najviše rasprostranjena u Svrlijgu i svrliškoj okolini. Ovaj tip ovce ima belu glavu poprskanu crnim pegama. Oblasla je vunom prljavo bele boje. Vuna je prilično duga i dosta gusta. Ovce u proseku daju 1,7-2kg a ovnovi 2-3kg neprane vune. Težina ženskih grla je 36kg a muških 45kg. i gaje se za vunu meso i mleko.

## ZAKLJUCAK

Ovčarstvo je značajna grana stočarstva, jer daje raznovrsne proizvode za ishranu i odevanje ljudi, dok prirodni i ekonomski uslovi omogućuju gajenje još većeg broja ovaca pogotovu na ovakav način-bačijarenjem. Prema tome, ovčarska proizvodnja i pored osetnog ozivljavanja, uglavnom poslednjih nekoliko godina, i dalje ostaje sa ekstenzivnim obeležjem i malom proizvodnjom osnovnih proizvoda. Međutim, proizilazi i zaključak da ova stočarska grana predstavlja i značajne potencijale za stočarsku proizvodnju kako na ovom lokalitetu tako i u širem delu istočne Srbije.

## LITERATURA:

1. Dr. Otorepec S.: ( 1980 ),Agrometeorologija -str 221-230, NOLIT Beograd
2. Dr. Stanković S.M. : ( 1993 ), Priroda i stanovništvo opštine Bor - str 17,TS SO Bor
3. Kostić V . Radovčić R : (1999 ),Gajenje ovaca - str 29-40,DIP NOLIT Beograd
4. Zbornik radova sa naučnog skupa,priroda Brestovačke Banje (1996)-str 53-75,TS SO Bor

## URBANO PLANIRANJE I ODRŽIVI RAZVOJ

### URBAN PLANNING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Jasmina Radosavljević<sup>1</sup>, A. Đorđević<sup>1</sup>, D. Popović<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Fakultet zaštite na radu, Niš, Černojevića 10 a

#### IZVOD:

Usmeravanje budućeg (održivog) urbanog, ekonomskog, demografskog i tehnološkog rasta i ekoloških promena u okviru gradske teritorije postiže se implementacijom principa i ciljeva održivog razvoja u praksu urbanističkog planiranja. Realizacija održivog grada zahteva definisanje smernica za donošenje odluka i temeljnih promena u tradicionalnom urbanom planiranju. U procesu izrade urbanističkih planova neophodna je integracija prostorne, ekonomske, socijalne i ekološke komponente urbanog planiranja

**Ključne reči: održivi razvoj, urbano planiranje.**

#### ABSTRACT:

*The trend of future (sustainable) urban, economical, demographic and technological growth and ecological changes inside the urban areas is achieved by the implementation of the principles and aims of sustainable development into the urban practice planning. The realisation of the sustainable town requests the decision making direction definitions and fundamental changes in traditional urban planning. In the process of urban planning the areal, economical, social and ecological components of urban planning integration is necessary.*

**Key words: Sustainable development, urban planning.**

#### UVOD

Svetski ekonomski trendovi imaju veliki uticaj na urbani razvoj. Procesi transformacije gradova odvijaju se pod uticajem ekonomskih, socijalnih, tehnoloških, kulturnih i političkih faktora. Gradovi i njihovi delovi predstavljaju dinamične i kompleksne ekosisteme. Aktivnosti čoveka predstavljaju delove ovih sistema. Na osnovu analize njihovih aktivnosti na biotičke i abiotičke faktore, mogu da se definišu dalji pravci planiranja urbanih ekosistema. Strategija ekološki zdravog urbanog razvoja treba da se zasniva na principima održivog razvoja globalnog sistema.

Planiranje i upravljanje urbanim područjima treba da je usmereno na vođenje računa o kvalitetu životne sredine u okviru užeg i šireg gradskog područja. Urbano planiranje kao socio – politički fenomen predstavlja pokušaj koordinacije procesa formiranja grada kroz transformaciju prirode i racionalizaciju delatnosti koje su uključene u izgradnju urbane infrastrukture. U okviru planova urbanog razvoja razrađeni su kriterijumi ekonomskog, socijalnog i ekološkog razvoja urbanih naselja. Oni odražavaju specifične karakteristike određenog lokaliteta, njegov prirodni *habitat*, ambijent, postojeću urbanu strukturu, demografske trendove i projekciju budućeg razvoja.

Koncept održivog razvoja predstavlja veliki izazov za industrijalizovane zemlje i za zemlje u razvoju. On se zasniva na izbalansiranim ciljevima socijalnog i ekonomskog razvoja u okviru ograničenja koje nameće priroda. Realizacija održivog i dinamičnog grada zahteva definisanje smernica za donošenje odluka i temeljnih promena u tradicionalnom urbanom planiranju. Da bi zajednica postala održiva i dinamična neophodne su promene koje zahtevaju integrisani pristup koji pokreće akcije istovremeno na različitim nivoima i to, na nivou zajednice, preduzeća i na urbanom nivou.

Na internacionalnom kongresu zdravih gradova : *Naš grad, naša budućnost*, održanog u Madridu, marta 1995. god., naglašena je potreba stvaranja politike i akcionih planova, koji će voditi računa o zdravlju i održivom razvoju. Tom prilikom razjašnjeni su okviri prostornog planiranja na internacionalnom, nacionalnom i regionalnom nivou i istaknuta važnost urbanog planiranja. Na ovo ukazuju mnogobrojni doneti dokumenti i deklaracije /1–5/.

#### ODRŽIVI RAZVOJ KAO USLOV PLANIRANJA GRADOVA

Održivi razvoj se može definisati i kao ekonomska, socijalna i ekološka težnja pojedinih društvenih grupa koje mogu ali ne moraju imati ekonomski rast kao prioritet. Osnovni princip na kome je zasnovan održivi razvoj je eksploatacija prirodnih resursa do nivoa koji omogućava njihovu obnovu. Ideja održivog razvoja podrazumeva interregionalnu i intergeneracijsku ravnopravnost. Da bi egzistirala fizički održiva zajednica treba da su ispunjeni uslovi:

- stopa upotrebe obnovljivih resursa ne sme da pređe stopu njihove reprodukcije,
- stopa emitovanja polutanata ne sme da prekorači kapacitet okoline,
- stopa korišćenja neobnovljivih resursa ne sme da pređe stopu proizvodnje supstituta obnovljivih resursa.

Održivi razvoj se zasniva na pretpostavkama:

- realizacije ekoloških, socijalnih i ekonomskih ciljeva,
- stavljanje ekoloških ograničenja na potrošnju materijalnih dobara
- integracija i koordinacija razvojne politike između privatnog i javnog sektora ,
- integracija i koordinacija razvojne politike između različitih nivoa odlučivanja.

Na osnovu gore navedenog proizilaze određeni ekološki, ekonomski i socijalni uplivi u proces planiranja i upravljanja ljudskim naseljima:

- afirmacija ekoloških dimenzija i principa za usmeravanje razvoja naselja,
- selektivna i efikasna upotreba resursa,
- primena reciklaže,
- mala potrošnja energije, promovisanje upotrebe alternativnih izvora energije,
- izbor ekotehnologija i ekološki zasnovanih projekata,

Da li će se realizovati održivi razvoj ili ne zavisi od :

- održavanja ekološkog integriteta,
- uspostavljanja socijalne ravnopravnosti,
- zadovoljenja ljudskih potreba za ishranom, stanovanjem i zdravljem.

Za realizaciju održivog razvoja urbanih sredina nije dovoljna samo tehnička komponenta. Značajnija je promena načina života ljudi (promena načina ponašanja i načina potrošnje). Potrebno je da stil njihovog života postane više "održiv".

Održivu urbanu zajednicu karakterišu sledeći međuzavisni principi:

- *Ekološki integritet*: čist vazduh, zemljište i voda; raznovrsnost biodiverziteta,
- *Ekonomska vitalnost*: savremena tržišna privreda treba da je u mogućnosti da na vreme reaguje na ekološke i druge promene. Treba da je u stanju da privuče investicije i da otvara radna mesta u ekološki čistim delatnostima,
- *Socijalno blagostanje*: sigurnost, zdravlje i istovetni uslovi za sve članove zajednice u pogledu rešavanja: stambenih problema, korišćenja urbanih i komunalnih usluga i rekreativnih delatnosti /1,2,4,6 /.

## URBANI MODELI ODRŽIVOG GRADA

Planiranje grada budućnosti predstavlja veliki izazov u urbanom planiranju. Obzirom da je grad izložen prirodnim i antropogenim promenama (temperaturne promene vazduha, vetrovi, poplave, zemljotresi, rat, itd.) prvi izazov prilikom njegovog planiranja predstavlja definisanje gradske konture (lokacija i konfiguracija zgrada) kojom bi se uticalo na temperaturne promene i ružu vetrova. Drugi izazov predstavlja minimizacija uticaja grada na njegovu okolinu (uticaj otpadom). Treći izazov predstavlja razvoj tehnologije koja će se nositi sa problemima na mikronivou (transformator struje u svakoj kući, postojanje sistema za reciklažu, itd.).

Različiti zahtevi i uslovi održivog urbanih razvoja i rešenja koja se predlažu nisu uvek usaglašeni. Neusaglašenost je često rezultat različitih želja i težnji za ostvarivanjem održivog razvoja. Ovo ujedno predstavlja i veliki problem za planere i donosiocima odluka da nađu rešenje koje će zadovoljiti prioritete koje ističu različite interesne grupe stanovnika. Postoji veliki broj planerskih koncepcija koje mogu da dovedu do održivog urbanog razvoja. Ističu se tri modela u traganju za održivim urbanim razvojem:

- model kompaktnog grada,
- model socijalno zdravog i
- model ekološkog (zelenog) grada.

*Kompaktan grad* onemogućava prostornu eksploziju. On ne dozvoljava nastajanje urbanih polipa i korišćenje poljoprivrednog zemljišta. Ovaj model razvoja grada utiče na povećanje ekonomske efektivnosti urbanog sistema:

- optimalnim korišćenjem postojećih infrastrukturnih usluga,
- eliminisanjem potrebe za stalnim dodatnim investiranjem u: vodovod, kanalizaciju, energiju, saobraćaj,
- smanjivanjem dnevnih migracija i zagušenja u toku dana (jutarnji i podnevni špicevi),
- zaštitom poljoprivrednog zemljišta od neracionalnog širenja grada,
- efikasnijom poljoprivrednom proizvodnjom u neposrednoj blizini grada.

Model kompaktnog grada zasniva se na pretpostavci ekonomske efikasnosti sa ciljem da se znatno redukuju negativne eksterne ekonomije, koje se manifestuju velikim rastom socijalnih i ekoloških troškova urbanizacije.

Kod *modela socijalno zdravog grada* ključni princip održivog razvoja je intrageneracijska i intergeneracijska jednakost. Formiranje zdrave zajednice se ostvaruje eliminacijom ekonomske nejednakosti. Ovaj model grada je akcioni jer podrazumeva stalno angažovanje javnih i nevladinih organizacija u obrazovanju i školstvu, stanovanju, urbanom planiranju, zaštiti životne sredine, itd. Ostvarivanje održivog razvoja, kod ovog urbanog modela, zahteva koordinaciju delovanja socijalnih planera, planera životne sredine, urbanih planera, ekonomskih i saobraćajnih planera i ostalih stručnjaka. Ovaj model urbanog razvoja zasniva se stvaranju uslova za realizaciju generacijske ravnopravnosti u potrošnji resursa.

Kod *modela ekološkog (zelenog) grada* urbani razvoj se zasniva na integraciji humanih i prirodnih procesa uz uvažavanje njihove međusobne povezanosti i uzajamne uslovljenosti. Razvojne perspektive ljudskih naselja odvijaju se u okviru kapaciteta njihovih ekosistema. Održive gradske zajednice razvijaju nove forme saobraćaja, proizvodnje hrane, razvijaju alternativne vidove energije, restauriraju prirodne habitate i floru i faunu u urbanim sredinama. Model ekološkog grada nastoji da integriše humane i prirodne aspekte ekoloških procesa.

Navedeni modeli održivog razvoja urbanih sredina mogu se realizovati u uslovima politike ravnomernog regionalnog razvoja /1,4/.

## ZAKLJUČAK

Urbani polipi, saobraćajna zagušenost, sve slabiji kvalitet vazduha i deficit opremljenog zemljišta za građenje stanova, su samo neki od pokazatelja neodrživog urbanog planiranja. Njihovom intenziviranju doprinosi povećani populacioni rast u velikim gradovima i prostorna ekspanzija grada. Neobnovljivi resursi se sve više iscrpljuju. Ogromne količine čvrstih, tečnih i toksičnih otpadaka zagađuju vazduh, vodu i zemljište i ugrožavaju lokalne i regionalne habitate.

Urbana forma određene gustine sa odgovarajućom kombinacijom namene površina i sa mrežom saobraćaja koja povezuje formu i funkciju, predstavlja prvi uslov ka realizaciji održivog urbanog razvoja. Osnovna ideja održivog razvoja je formiranje efektivnog sistema distribucije i upotrebe resursa za duži vremenski period.

Realizacija održivog i dinamičnog grada zahteva promenu u urbanom planiranju, koje predstavlja ključni instrument ka održivom razvoju gradova na lokalnom nivou. U procesu izrade urbanističkih planova neophodna je integracija prostorne, ekonomske, socijalne i ekološke komponente urbanog planiranja. Do sada ova integralnost, na žalost, nije postignuta u procesu izrade urbanističkih planova (kvalitet vode i vazduha, problem buke, konzervacija predela i ambijenta tretiraju se odvojeno). U mnogim planerskim dokumentima istaknuta je saglasnost u pogledu primene novih modela urbanog razvoja. Među brojnim planerskim konceptima koji mogu da dovedu do održivog urbanog razvoja, tri modela imaju presudnu ulogu: model kompaktnog grada, model socijalno zdravog grada i model ekološkog grada.

## LITERATURA:

1. Janjić M., (1997): Održivi razvoj ljudskih naselja zemalja u tranziciji, JUGINUS, Beograd.
2. Mitlin D., Setthwaite D., (1994): *Cities and Sustainable Development*, Human Settlements Programme, IIED, London.
3. Spasić N., et. all., (1996): *Korišćenje resursa, održivi razvoj i uređenje prostora*, IAUS, Beograd.
4. Tjallingii. S. P., (1993): *An Ecological Approach to Urban Planning in "Sustainable urban development, research and experiments"*, Proceedings of a PRO ECE Workshop held in Dordrecht.
5. Todić D., Vukasović V., (2001): *Zaštita životne sredine u međunarodnom i unutrašnjem pravu*, Beograd.
6. UN - Economic Commission for Europe, (1995): *Draft Guidelines on Sustainable Human Settlements Planning*, Geneva, Switzerland.

## OSETLJIVOST NA BUKU ZNAČAJNO UTIČE NA POVEZANOST IZMEĐU NIVOVA BUKE U BOLNICI I OMETANJA PACIJENATA

### *NOISE SENSITIVITY SIGNIFICANTLY INFLUENCES THE RELATION BETWEEN HOSPITAL NOISE LEVEL AND PATIENTS' ANNOYANCE*

Goran Belojević, G. Sbutega Milošević, Z. Marmut, V. Slepčević, M. Maksimović  
Institut Za Higijenu I Medicinsku Ekologiju, Medicinski Fakultet U Beogradu

#### IZVOD:

Istraživanje je sprovedeno u ginekološko-akušerskoj i otorinolaringološkoj klinici Medicinskog fakulteta u Beogradu merenjem buke i metodom anketiranja. Rezultati merenja pokazali su da su u bolesničkim sobama ekvivalentni nivoi buke za dan bili u opsegu od 34-52 dB(A). Anketirano je 240 pacijenata korišćenjem jedanaestostepene numeričke skale za samoprocenu ometanja bukom u toku boravka u bolnici. Osetljivost na buku procenjena je pitanjem sa četvorostepenom skalom gradacije. Utvrđena je visoko značajna korelacija nivoa buke i stepena ometanja pacijenata u grupi pacijenata osetljivih na buku ( $P < 0,001$ ). Za grupu pacijenata sa niskom osetljivošću na buku ova povezanost bila je bez statističkog značaja.

**Cljučne reči: Buka, Bolnice, Ometanje, Osetljivost**

#### ABSTRACT:

*The study was carried out in the Gynecology & Obstetrics and ENT Clinics of the Medical Faculty in Belgrade. The results of noise measurements pointed out that equivalent noise levels in patients' rooms were in the range from 34-52 dB(A). There were 240 patients interviewed with 11 graded numeric scales for self assessment of noise annoyance during stay in hospital. Noise sensitivity was estimated with a four graded scale question. A highly significant correlation was found between noise level and annoyance in the group of patients with high noise sensitivity. In non-sensitive patients this relationship was without a statistical significance.*

**Key words: Noise, Hospitals, Annoyance, Sensitivity**

#### UVOD

Visok nivo buke u bolnicama može se nepovoljno odraziti na psiho-fizičko zdravlje pacijenata i usporiti njihov oporavak (Belojević i Damjanov 1998). Našim ranijim istraživanjem ukazali smo da neke bolnice, poput ginekološko-akušerske klinike Medicinskog fakulteta u Beogradu, imaju veoma nepovoljnu lokaciju u pogledu izloženosti saobraćajnoj buci (Belojević i Maksimović 2000). Ipak i u ovako nepovoljnim akustičkim uslovima postoji veliki individualni varijabilitet u subjektivnom reagovanju pacijenata. U populacionim studijama ukazano je da za ovaj varijabilitet subjektivna osetljivost na buku može biti značajan faktor uticaja (Belojević 1991).

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi da li osetljivost na buku i u bolničkim uslovima značajno modifikuje subjektivno ometanje pacijenata.

#### ISPITANICI I METOD

Merenje nivoa buke izvršeno je u bolničkoj sredini, u ginekološko-akušerskoj klinici i u klinici za otorinolaringologiju Medicinskog fakulteta u Beogradu, po metodologiji navedenoj u zakonskoj regulativi za Republiku Srbiju (JUS 1992; Sl.gl. RS 1992). Za merenja je korišćen statistički analizator nivoa zvuka "Brüel & Kjør", tip 4426, koji po svojim karakteristikama odgovara uslovima iz standarda JUS N.R6.032 i iz IEC 651 tip 1. Kalibracija instrumenta vršena je pre svakog merenja pistonfonom "Brüel & Kjør", tip 4220.

Merenja su izvršena u toku 2001. godine u po jednoj bolesničkoj sobi na na svakom spratu, u tri dvočasovna referentna intervala tokom dana (08-10h, 14-16h i 18-20h). Interval merenja iznosio je u okviru svakog referentnog intervala 15 minuta. Merodavni nivo za dan (06-22h), izražen kao energetski ekvivalentan trajni nivo buke (Leq) dobijen je na osnovu ekvivalentnih nivoa dnevnih merenja postupkom klasiranja.

Anketirani su svi zatečeni pacijenti i to: 203 pacijentkinje ginekološko-akušerske klinice i 37 pacijenata klinike za otorinolaringologiju korišćenjem numeričke skale za samoprocenu stepena subjektivnog ometanja bukom označavanjem brojke između 0 (odsustvo ometanja) i 10 (krajnje ometanje). Skala je korišćena u skladu sa preporukom međunarodnog tima ekesperata Internacionalne komisije za biološke efekte buke (Fields et al. 1998). Upitnikom su prikupljeni podaci o životnom dobu, vremenu boravka u bolnici, najvažnijim izvorima buke u bolnici i

subjektivnoj osetljivosti na buku na četvorostepenoj skali gradacije numerisanoj od 0-3 (neosetljiv-malo osetljiv-umereno osetljiv-veoma osetljiv).

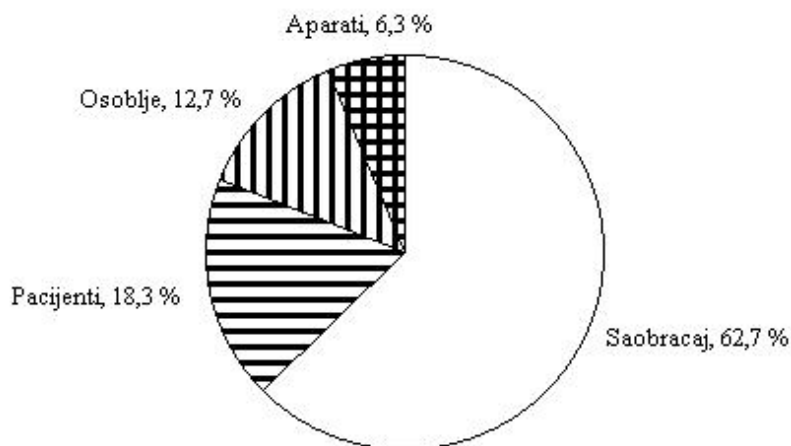
U statističkoj analizi korišćena je Pearsonova parametarska korelacija između varijabli: nivo buke i ometanje bukom na numeričkoj skali. Upoređeni su rezultati korelacione analize na celom uzorku od 240 pacijenata, i u dva stratuma po subjektivnoj osetljivostina buku: neosetljivi (odgovori na skali gradacije od 0-1) i osetljivi (2-3).

## REZULTATI

Vrednosti ekvivalentnih dnevnih nivoa buke u bolesničkim sobama u ginekološko-akušerskoj klinici bile su u opsegu od 39 dB(A) do 52 dB (A), dok je u klinici za otorinolaringologiju izmeren Leq bio 34 dB (A). Od ukupno 240 anketiranih pacijenata 213 (89%) bilo je ženskog, a 27 (11%) muškog pola. Prosečna dob pacijenata bila  $34 \pm 12$  godina, u opsegu od 18 – 74 godine. Prosečna dužina boravka u bolnici bila je  $12 \pm 24$  dana (interval 1- 202 dana). U pogledu izvora buke dominirao je saobraćaj, a zatim su po značaju sledili pacijenti i osoblje (Slika 1.).

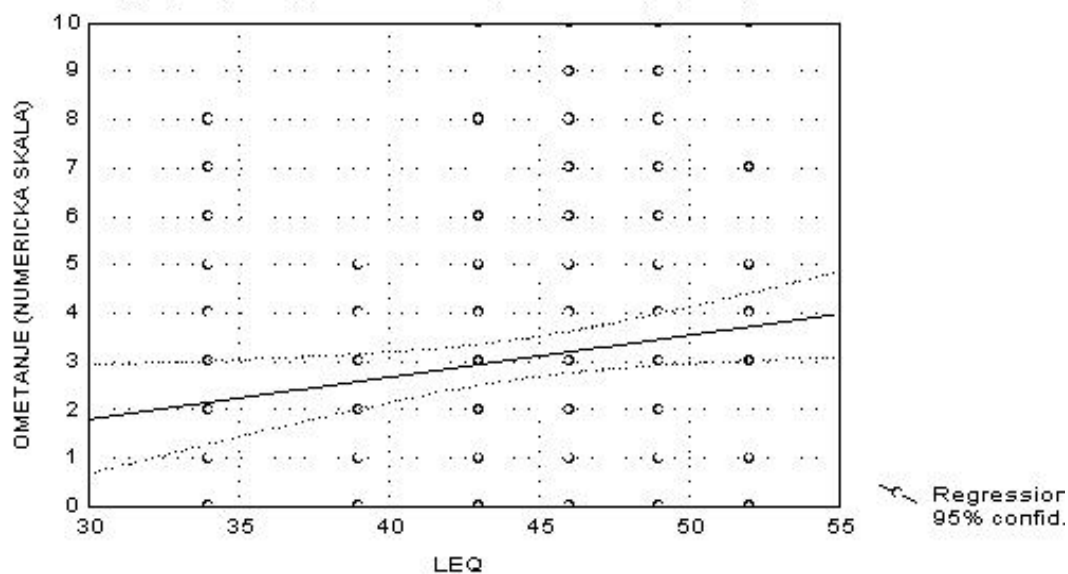
*Slika 1. Izvori buke u ispitivanim bolnicama*

*Figure 1. Noise sources in investigated hospitals*

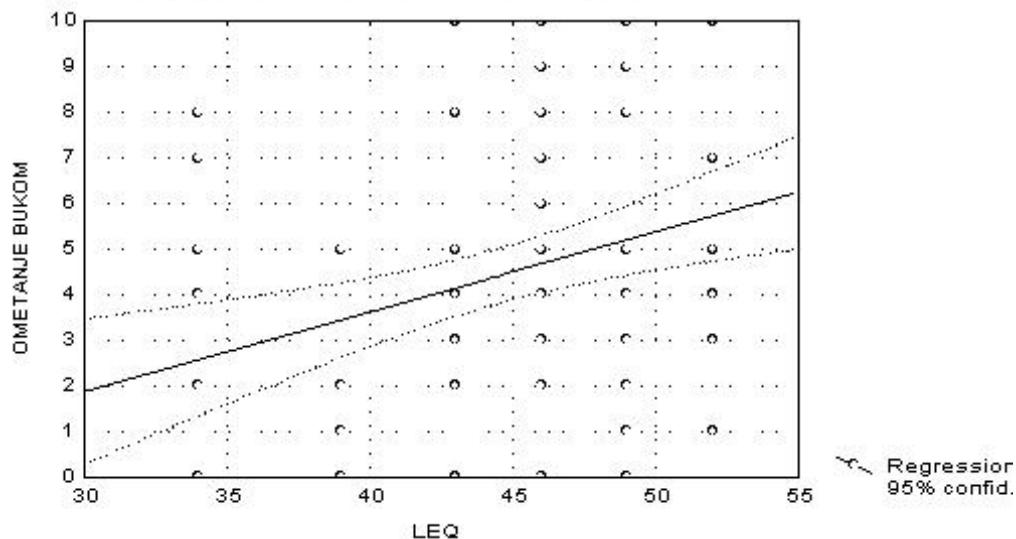


Korelaciona analiza pokazala je da postoji značajna povezanost između nivoa buke u bolesničkim sobama i stepena subjektivnog ometanja pacijenata ocenjenog numeričkom skalom (Slika 2). Međutim kada je izvršeno stratifikovanje ispitivanih pacijenata na grupu neosetljivih i na grupu osetljivih na buku visoko značajna korelacija zadržala se samo za osetljive na buku (Slika 3), dok nije uočena značajna povezanost ovih obeležja za grupu neosetljivih na buku (Pearson  $r = 0,01 - 0,04$ ;  $P > 0,05$ ).

*Stika 2. Korelacija između nivoa buke u bolesničkoj sobi i ometanja pacijenata*  
*Figure 2. Correlation between noise level in patients' room and noise annoyance*  
 Svi pacijenti (n=229) ; Numericka skala ; Pearson  $r = 0,15$ ;  $P < 0,05$



*Stika 3. Korelacija između nivoa buke u bolesničkim sobama i ometanja pacijenata*  
*Figure 3. Correlation between noise level in patients' rooms and annoyance*  
 Osetljivi na buku; NUMERICKA SKALA; Pearson  $r = 0,33$ ;  $P < 0,001$



## DISKUSIJA

Rezultati merenja buke ukazali su da je nepovoljnija situacija u ginekološko-akušerskoj klinici gde je dozvoljeni dnevni ekvivalentni nivo buke u bolesničkim sobama (35dB) premašen za 4-17 dB, dok je u otorinolaringološkoj klinici nivo buke u bolesničkim sobama bio ispod dozvoljenih vrednosti (Sl.gl.RS 1992). Na redovno premašene dozvoljene nivoe buke u bolničkoj sredini ukazuju i druge slične studije (Buelow 2001). Rezultat da je saobraćaj najvažniji spoljni izvor buke u bolnicama u skladu je sa nalazima Chuckove i Topalove (1995).

Naši rezultati ukazuju da je subjektivna osetljivost na buku od visokog značaja za ometanje pacijenata bukom u bolnicama. Pokazano je da je osetljivost na buku relativno stabilna osobina ličnosti koja je značajno povezana sa stepenom neuroticizma (Belojević and Jakovljević, 2001). Na značaj personalnih varijabli, a posebno osetljivosti na stresore, za ekološki stresni model kao vodič za istraživanja i kliničke intervencije ukazala su i istraživanja u SAD (Topf 2000). Ovi rezultati opravdavaju relativno stroge limite za bolničku buku koji su predviđeni zakonskom regulativom u Srbiji koji treba da se prilagođavaju visoko osetljivim osobama kako bi se zaštitili i drugi pacijenti. Nadalje, skrining u cilju procene akustičkog opterećenja na osnovu subjektivnih stavova pacijenata bio bi pouzdan samo na osnovu anketiranja pacijenata visoko osetljivih na buku.

## ZAKLJUČAK

Naše istraživanje ukazuje da subjektivna osetljivost na buku značajno modifikuje povezanost između nivoa buke u bolnicama i stepena ometanja pacijenata. Ovaj rezultat daje potporu obaveznom uključivanju osetljivosti na buku kao individualne varijable prilikom procene uticaja buke u bolnicama na zdravlje pacijenata.

## LITERATURA:

1. Akustika u građevinarstvu. (1992) Akustičko zoniranje prostora. JUS U. J 6. 205
2. Belojević G (1991) Subjektivna osetljivost na buku. Srp arh cel lek 119 (7-8): 221-223
3. Belojević G, Damjanov V (1998) Štetni zdravstveni efekti buke u bolnicama. Glasnik Instituta za zdravstvenu zaštitu Srbije "Dr Milan Jovanović – Batut", 72 (7-12) : 98-101.
4. Belojevic G, Jakovljevic B. (2001) Factors influencing subjective noise sensitivity in an urban population. Noise & Health 4 (13): 17-24.
5. Belojević G, Maksimović M. (2000) Subjektivno ometanje bukom kod pacijentkinja ginekološko-akušerske klinike. Zbornik radova "Ekološka istina" VIII naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti prirodne sredine. Zavod za zaštitu zdravlja "Timok", Zaječar, str. 212-216.
6. Buelow M (2001) [Noise level measurements in four Phoenix emergency departments](#). J Emerg Nurs 27(1): 23-6.
7. Chuchkova M, Topalova L. (1995) The determination of the maximum permissible noise level for areas and zones incorporating facilities requiring enhanced noise protection. Probl Khig; 20:17-22.
8. Fields JM, de Jong RG, Flindell IH, Gjestland T, Job RFS, Kurra S, Schuemer-Kohrs A, Lercher P, Vallet M, Yano T. (1998) Recommendation for shared annoyance questions in noise annoyance surveys. In: Carter N. & Job R.F.S., Eds. Proceedings of the 7th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Sydney; Noise Effects '98 PTY LTD, Vol 2, pp. 481-486.
9. Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u sredini u životnoj sredini. (1992) Službeni glasnik RS; 54:1906-1907.
10. Topf M (2000) Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. J Adv Nurs 31(3):520-8.



# POVEZANOST IZMEĐU SUBJEKTIVNE OSETLJIVOSTI NA BUKU I OSOBINA LIČNOSTI

## RELATIONSHIP BETWEEN SUBJECTIVE NOISE SENSITIVITY AND PERSONALITY TRAITS

Branko Jakovljević, G. Belojević  
Institut za higijenu i medicinsku ekologiju, Medicinski fakultet u Beogradu, Pasterova 2.

### IZVOD:

U ispitivanju je korišćen intervju metod na uzorku od 413 ispitanika iz centra Beograda. Weinsteinov upitnik je korišćen za procenu subjektivne osetljivosti na buku. Tip ličnosti je procenjivan pomoću Eysenck Personality Questionnaire. Ometajući efekat buke meren je desetostepenom numeričkom skalom.

Subjektivna osetljivost na buku je značajno korelirala sa neuroticizmom, subjektivnom procenom ometanja bukom i introvertnim osobinama ličnosti. Pokazano je da je distribucija subjektivne osetljivosti na buku nezavisna od izloženosti buci u životnoj sredini, nalazom normalne raspodele skorova na Weinsteinovoj skali osetljivosti na buku. Ispitanici se nisu razlikovali u subjektivnoj osetljivosti na buku po polu, dok je po životnoj dobi uočena najviša osetljivost u osoba između 25-34 i 48-59 godina starosti.

**Ključne reči: buka, subjektivna osetljivost na buku**

### ABSTRACT:

*An interview method with specific questions was applied to a sample of 413 residents in the center of Belgrade. The Weinstein's Noise Sensitivity Scale was used to assess general sensitivity to noise. Personality traits of extroversion and neuroticism were investigated with the Eysenck Personality Questionnaire. Noise annoyance was measured on a ten-graded numeric scale.*

*Correlation analysis revealed that subjective noise sensitivity significantly and positively correlated with neuroticism, noise annoyance and introversion. It was showed that distribution of subjective noise sensitivity was independent of noise exposure, and normal in both groups. There were no significant differences in subjective noise sensitivity between sexes, but concerning age, the highest scores on Noise Sensitivity Scale were found in the age group 46-60.*

**Key words: noise, subjective noise sensitivity**

### UVOD

Pored fizičkih karakteristika zvuka, u proceni štetnih neauditivnih efekata buke na organizam od velikog je značaja i poznavanje individualnih karakteristika ličnosti. Razlike između pojedinaca u reagovanju na buku najčešće se objašnjava postojanjem manje ili veće osetljivosti na buku, karakteristične za svakog čoveka i definiše se kao subjektivna osetljivost na buku.

Cilj istraživanja bio je da se analiziraju karakteristike subjektivne osetljivosti na buku u odnosu na pol, uzrast, navike, socijalni status i osobine ličnosti.

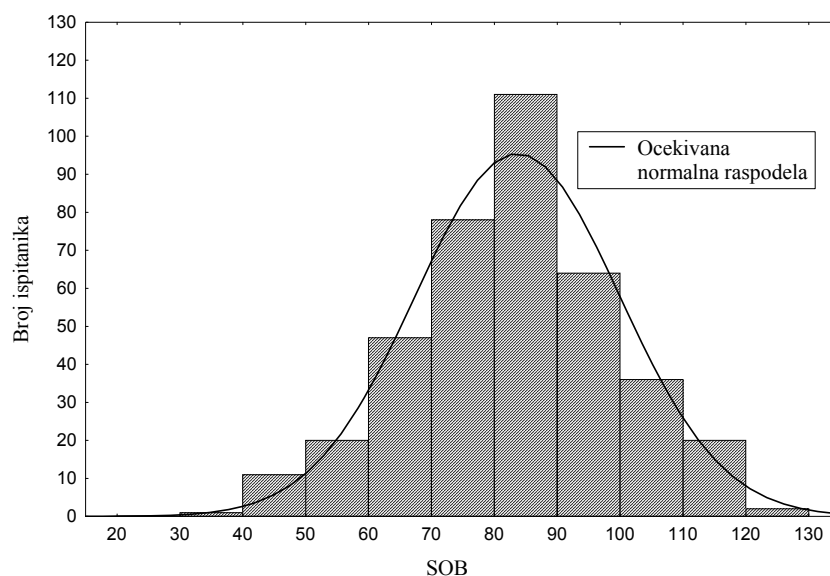
### DIZAJN STUDIJE

U studiji je ukupno učestvovalo 413 osoba starijih od 18 godina. Svi ispitanici su stanovnici oštine Stari grad u Beogradu. Za ovo istraživanje izabran je intervju metod u studiji preseka. Ispitanici su posle detaljnog upoznavanja sa zahtevima studije sami popunjavali upitnike. Svaki upitnik bio je anoniman. Prvi segment sačinjavao je opšti upitnik koji je sadržao pitanja vezana za uzrast, pol, materijalni status, decu, obrazovanje, zaposlenje, pušačke navike, konzumiranje alkohola, zatim pitanja vezana za zadovoljstvo porodičnim životom i komšijama, lični stav prema buci i svakodnevno ometanje bukom tokom redovnih dnevnih aktivnosti (trostepena skala: "ne ometa me", "ometa me", "veoma mnogo me ometa").

Subjektivna osetljivost prema buci (SOB) merena je pomoću standardizovanog upitnika Weinstein's Noise Sensitivity Scale (Weinstein ND. 1978). Subjektivna procena ometanja bukom izvršena je pomoći desetostepene numeričke skale. Procena strukture ličnosti vršena je pomoću Eysenck Personality Questionnaire (Eysenck HJ, Eysenck SB. 1968).

## REZULTATI

Raspodela ispitanika u odnosu na subjektivnu osetljivosti na buku prikazuje prikazana je na grafikonu broj 1.



Grafikon broj 1. Raspodela ispitanika u odnosu na subjektivnu osetljivosti na buku (Weinstein skor)  
Graph 1. The distribution of subjects according to subjective noise sensitivity (SNS) (Weinstein score)

U ispitivanoj grupi bilo je 147 osoba muškog pola i 238 osoba ženskog pola. Nije pokazana povezanost SOB i uzrasta ispitanika (tabela 1).

Tabela 1. Analiza SOB u odnosu na uzrast  
Table 1. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by age

	Srednja vrednost	SD	N	r	p
STAROST	41,97	14,59	413		
SOB	83,67	16,30	390	0,057	0,260

U tabelama od broja 2 do 5 prikazane su vrednosti SOB u odnosu na stepen obrazovanja, zaposlenje, vrstu posla, zadovoljstvo materijalnim statusom. Da bi se omogućilo ispitivanje SOB u osoba koje pokazuju povišenu i sniženu osetljivost na buku izvršili smo tercilnu raspodelu ispitanika u odnosu na subjektivnu osetljivost na buku. Granične vrednosti Weinstein skora su bile 68,33 i 98,66. Prvu tercilnu grupu sačinjavali su ispitanici sa veoma niskim stepenom subjektivne osetljivosti prema buci, drugu grupu ispitanici sa umerenom osetljivošću i treću grupu osobe koje su pokazivale visok stepen subjektivne osetljivosti prema buci.

Tabela 2. Analiza SOB u odnosu na stepen obrazovanja  
Table 2. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by educational level

Stepen obrazovanja	tercili SOB			Hi-kvadrat	p
	1	3	Ukupno		
Niža SS	N	5	5	10,232	0,017
	%	100,0%	100,0%		
Srednja SS	N	32	57		
	%	56,1%	100,0%		
Viša SS	N	8	24		
	%	33,3%	100,0%		
Visoka SS	N	17	43		
	%	39,5%	100,0%		
Ukupno	N	62	129		
	%	48,1%	100,0%		

Tabela 3. Analiza SOB u odnosu na zaposlenje  
Table 3. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by employment

Zaposlenje		SOB (tercili)			Hi-kvadrat	p
		1	3	Ukupno		
Da	N	31	42	73	1,573	0,210
	%	42,5%	57,5%	100,0%		
Ne	N	29	25	54		
	%	53,7%	46,3%	100,0%		
Ukupno	N	60	67	127		
	%	47,2%	52,8%	100,0%		

Tabela 4. Analiza SOB u odnosu na vrstu posla  
Table 4. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by type of work

Vrsta posla		SOB (tercili)			Hi-kvadrat	p
		1	3	Ukupno		
Manuelni	N	1	3		4,319	0,038
	%	15	10	25		
Intelektualni	N	60,0%	40,0%	100,0%		
	%	17	32	49		
Ukupno	N	34,7%	65,3%	100,0%		
	%	32	42	74		

Tabela 5. Analiza SOB u odnosu na zadovoljstvo materijalnim statusom  
Table 5. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by satisfaction with financial status

Zadovoljstvo materijalnim statusom		SOB (tercili)			Hi-kvadrat	p
		1	3	Ukupno		
Veoma nezadovoljan	N	11	8	19	9,504	0,50
	%	57,9%	42,1%	100,0%		
Nezadovoljan	N	26	38	64		
	%	40,6%	59,4%	100,0%		
Neodlučan	N	6	12	18		
	%	33,3%	66,7%	100,0%		
Zadovoljan	N	16	9	25		
	%	64,0%	36,0%	100,0%		
Veoma zadovoljan	N	3		3		
	%	100,0%		100,0%		
Ukupno	N	62	67	129		
	%	48,1%	51,9%	100,0%		

Odnos SOB i ometajućeg efekta buke tokom mentalnog rada prikazan je u tabeli 6.

Tabela 6. Analiza SOB i ometajućeg efekta buke tokom mentalnog rada  
Table 6. The analysis of subjective noise sensitivity (SNS) by the disturbing effect of noise during mental activity

Ometanje mentalnog rada		SOB (tercili)			Ukupno	Hi-kvadrat	p
		1	2	3			
Ne smeta	N	80	58	28	166	47,968	0,000
	%	48,2%	34,9%	16,9%	100,0%		
Smeta	N	34	44	62	140		
	%	24,3%	31,4%	44,3%	100,0%		
Veoma smeta	N	12	22	39	73		
	%	16,4%	30,1%	53,4%	100,0%		
Ukupno	N	126	124	129	379		
	%	33,2%	32,7%	34,0%	100,0%		

Međusoban odnos subjektivnog ometanja bukom, subjektivne osjetljivosti na buku, neurotičnosti, eksrovertnosti i broja lažnih odgovora prikazan je u tabeli 7. Analizom dobijenih rezultata uočena je statistički visoko

značajna pozitivne korelacije subjektivne osjetljivosti na buku i subjektivnog ometanja bukom, neurotičnosti, kao i negativne korelacije subjektivne osjetljivosti na buku i ekstravertnosti.

*Tabela 7. Međusobna povezanost ispitivanih karakteristika ličnosti*

*Table 7. The correlation of the investigated personality traits*

		<i>SOB</i>	<i>Ometanje bukom</i>	<i>Neurotičnost</i>	<i>Ekstravertnost</i>
SOB	r	1,000	0,408	0,348	-0,124
	p	,	0,000	0,000	0,015
Ometanje bukom	r	0,408	1,000	0,155	-0,031
	p	0,000	,	0,002	0,540
Neurotičnost	r	0,348	0,155	1,000	-0,228
	p	0,000	0,002	,	0,000
Ekstravertnost	r	-0,124	-0,031	-0,228	1,000
	p	0,015	0,540	0,000	,

## DISKUSIJA

Teoretsku osnovu razmatranja uticaja osobina ličnosti na efekte buke na mentalno zdravlje čini Broadbent-ova teorija pobuđenja (WHO, 1993). Dobro je poznato da introvertne osobe i one sa višim nivoom neuroticizma pokazuju visok osnovni nivo psihofiziološke aktivnosti (Stansfeld SA. 1992). Prema Broadbent-ovoj teoriji ovo može biti osnova za izraženije reakcije na sve stresore uključujući i buku.

U našem istraživanju od osobina ličnosti najjaču povezanost sa efektima buke na mentalno zdravlje pokazali su subjektivna osjetljivost na buku i stepen neurotičnosti.

Naši rezultati su saglasni sa nalazima Nivisona i Endresena (Nivison ME. 1993) o značaju subjektivne osjetljivosti na buku za psihološke izazvane bukom. Ova ujednačenost rezultata slično dizajniranih istraživanja ukazuje da subjektivna osjetljivost na buku, koja je verovatno stabilna osobina ličnosti (Weinstein ND. 1978; Griffithas ED, Delauzun FR. 1977), može takođe da bude i važan predviđajući faktor za psihološke smetnje i ometanje spavanja komunalnom bukom.

Rezultati Fullera and Robinsona (1973) o odnosu između subjektivne procenjenih efekata buke i introvertnog, odnosno ekstrovertnog tipa ličnosti, kao i nalaz povezanosti visoke osjetljivosti na buku i introvertnosti (Öhrström E. 1989) potvrđeni su i u našoj studiji.

## LITERATURA :

1. Eysenck HJ, Eysenck SB. (1968) Eysenck Personality Inventory. London University Press. London.
2. Griffithas ED, Delauzun FR. (1977) Individual difference in sensitivity to traffic noise: an empirical study. *J Sound Vib*, 55(1):93-107.
3. Nivison ME, (1993) Endreson IM. An analysis of relationships among environmental noise, annoyance and sensitivity to noise, and the consequences for health and sleep. *J Behav Med*; 16 (3) 257-276.
4. Öhrström E. (1989) Sleep disturbance, psycho-social and medical symptoms-a pilot survey among persons exposed to high levels of road traffic noise. *J Sound Vib*, 133(1):117-128.
5. Stansfeld SA. (1992) Noise, noise sensitivity and psychiatric disorder: Epidemiological and psychological studies. *Psychol Med*, Monograph Suppl 22, Cambridge: Cambridge University Press;
6. Weinstein ND. (1978) Individual differences in relation to noise: a longitudinal study in a college dormitory. *J Appl Psychol*; 63:458-466.
7. WHO. (1993) Community noise - Environmental health criteria. WHO, Geneva 105-106

## OPASNOST OD RF ZRAČENJA - AMATERSKIH RADIO STANICA

### *DANGER FROM RF RADIATION - AMATEUR RADIO STATION*

Žan P. Disterlo  
DMI Bor

#### IZVOD:

Dozvola koju poseduje radio-amater za rad radio stanice jeste dozvola za emitovanje radio-frekvencijske (RF) energije. Uključujući predajnik vi ustvari proizvodite elektomagnetska i elektostatička polja koja se pomoću antene otiskuje u etar, a kada primete te iste elektomagnetne talase vi ustvari apsorbujete deo mnogo slabijeg polja koje je na velikoj udaljenosti proizveo nečiji - drugi predajnik istog (RF) signala. Tako se ustvari svog celog života nalazimo u vrlo slaba polja svih predajnika koji rade u Svetu: radio-difuznih komercijalnih stanica, TV stanica, radio-amaterskih stanica, CB amatera, vojnih stanica, policijskih stanica, ostalih službi, mikrotalasnih pećnica, radara, pa čak i kućne instalacije frekvencije 50 i 60Hz.

Dejstvo (RF) energije na živo tkivo zavisi od snage, udaljenosti tkiva od izvora ove snage, oklapanja, a najviše od učestanosti

Zagrevanje dela tela može se smatrati opasnim ako toplota ne može da bude odstranjena telesnim mehanizmom za regulaciju normalne temperature tela dovoljno brzo da se spreći porast temperature dovoljan da ošteti tkivo. Možda najkritičniji organ u ovom pogledu jeste sočivo oka, jer je ono blizu površine tela, a ne postoji protok krvi kojim se toplota odvodi. Za sada nema evidencije da RF zračenja prouzrokuju trajna oštećenja tkiva tipa kakva se inače sreću kod jonizujućih zračenja, odnosno maligna ili genetska oštećenja.

**Cljučne reči: radio-stanica, radio-frekvencija, elektromagnetno**

#### ABSTRACT:

*Permission two own radio-amateur for work radio-station is permission for to broadcast radio-frequency ( RF ) energy. To include transmitter you producer electromagnetic end electrical statics field with the help of antenna to strike in ether., end bathtub primates same electromagnetic wave you draw part much weakly field here long distant to produce second transmitter the same (RF) signal. Thus you complete life be located in very slow field transmitter which work in world: radio-diffuse commercial station, TV station, radio-amateur station, CB station, military station, police station, remaining office, microwave cooker, radar, home installation frequency 50 end 60 Hz . Action (RF) energy here tissue to depend from strength, long tissue from spring strength, armour, end from frequeny. Warming up particle body probably to think denger if warmth no to remove body mechanism for regulation normal temperature body sufficient quickly to prevent increase temperature sufficient to damage body. Perhaps critical organ in look indeed lens eye because it is near surface body, end no to become flow blood for taking off temperature. For now not to have record RF radiation to cause lasting damage body what otherwise to appear to ionization radiation, in reference to malignant or genetics damage.*

**Key words: radio-station, radio-frequency, electromagnetic**

#### UVOD

Energija RF zračenja, koji određuje prirodu interakcije sa materijom vrlo je mali i za više redova veličine manji od onog koji je potreban da izazove jonizaciju atoma i molekula. Zato se RF zračenje po svom dejstvu razlikuje od jonizujućih vrsta zračenja kao što su gama i X-zraci. Jonizujuća zračenja imaju kumulativan efekat, tj. količina zračenja se sabira tokom vremena pa zato oni koji rade u atomskim postrojenjima ili se bave traženjem i eksploatacijom uranijumovih ruda, moraju da vode računa o ukupnoj dozi koju su primili tokom vremena, a koja ne sme da pređe određenu granicu.

RF zračenja, nisu jonizujuća zračenja i najvažnije dejstvo ove vrste zračenja na bioloske materije jeste izazivanje rotacije električno polarisanih molekula kao što je to voda. Ova rotacija se manifestuje kao toplota, pa se navedeni efekat koristi u medicinskoj dijatermiji i u mikrotalasnim pećima. Zbog porasta temperature pojedinih delova čovečijeg tela nastaju trajna oštećenja. Tako porast temperature oka za 10 stepeni Celzijusovih može da prouzrokuje katarakta a isto tako veći porasti temperatura tela mogu da dovedu do smrti. U normalnim slučajevima efekat RF energije nije kumulativan ukoliko nije tako intezivan da dodje do trajnog oštećenja tkiva, jer sve što se zagreje može i da se ohladi. Dejstvo RF energije na živo tkivo zavisi od snage, udaljenosti tkiva od izvora ove snage, oklapanja a najviše učestanosti.

## RF ZRAČENJE AMATERSKIH RADIO-STANICA

Naučnici se slažu da oštećenje tkiva usled električnog zagrevanja može da nastane pri gustinama snage tek znatno iznad 10 mW po cm kvadratnom. Što se tiče mogućih bioloških efekata RF polja manjih inteziteta tu postoji veliko neslaganje između naučnika na Zapadu i onih na Istoku.

Na Istoku se objavljuju radovi u kojima se javlja o fiziološkim i psihološkim efektima na čoveka pri mnogo manjim gustinama RF snage od navedene, što istraživanja na Zapadu ne poterđuju. Ova neslaganja u vezi bioloških uticaja nejonizujućih zračenja reflektuju se u nacionalnim standardima za nivo dozvoljenog izlaganja RF zračenjima. U Rusiji dozvoljena gustina snage iznosi 0,01 mW po cm kvadratnom a u SAD je 1.000 puta veća i iznosi 10 mW po cm kvadratnom. Ovde treba napomenuti da se navedena granica namerava u SAD da snizi na 0.5 mW. U Jugoslaviji dozvoljena granica je 1 mW po cm kvadratnom.

Ukupna gustina RF snage koju apsorbuje stanovništvo, gledano u celini, vrlo je mala. Istraživanja u SAD su pokazala da je npr. 99% stanovništva u gradskim naseljima izloženo gustini RF snage manjoj od 0,001 mW po cm kvadratnom. Daleko najvažniji izvori ove snage su bliski radio-difuzni ( FM i TV ) predajnici, što je u skladu sa poznatom činjenicom da gustina RF snage naglo opada sa rastojanjem.

Za radarske stanice je utvrđeno da predstavljaju vrlo slabe izvore, što je prividno u suprotnosti sa ogromnim vršnim snagama radarskih predajnika. Uzrok malom efektu ovih predajnika jeste činjenica da radarska stanica najveći deo vremena ne emituje signale, nego osluškuje odjeke - reflektovane signale, tako da je srednja snaga zračenja mala.

Apsorpcija energije datim objektom zavisi od nekoliko faktora, kao što su to učestanost zračenja, veličina objekta i materijal od koga je on sačinjen.

Za učestanost iznad 500 MHz veličina energije apsorbovane od strane " prosečnog čoveka " relativno je nezavisna od učestanosti. Kod učestanosti od 65-70 MHz čovek je manje ili više rezonantan, jer njegova visina predstavlja na ovim učestanostima polovinu talasne dužine. Apsorpcije RF energije, ako je subjekt orijentisan paralelno sa E-poljem maksimalna je, i može verovatno da bude deset puta veća od one na 500 MHz. Apsorpcija zatim brzo opada pri snižavanju učestanosti i na 10 MHz iznosi manje od 10% od one koje postoji pri 500MHz. Prema tome, eventualni problem na kratkim talasima mnogo je manje izražen nego na ultra kratkim talasima. Nezavisno od iznetog problema granica ostaje u važnosti nezavisno od učestanosti, mada je faktor bezbednosti manji kod učestanosti pri kojima je čovek rezonantan.

Navedeni podaci o istraživanjima izloženosti stanovništva RF snazi nikako ne znače da su sva izlaganja radio-talasima bezopasna. Na lokacijama koje su vrlo bliske jakim izvorima radio-talasa gustina RF snage može mnogostruko da pređe dozvoljene granice, što je slučaj u blizini snažnih radio difuznih predajnika.

## ODREĐIVANJE GUSTINE RF SNAGE

Vrlo je teško proceniti gustinu RF snage u stvarnim situacijama, a ni najmanje lako da se ona izmeri. Razlog je ovim teskoćama što su gustine snage verovano najveće blizu izvora zračenja u " bliskom polju " gde međjutim električna (E) i magnetska (H) komponenta polja nisu pod pravim uglom, što inače jeste slučaj kod " dalekog polja ". Teskoće u merenju gustine RF snage kada E i H polje nisu pod pravim uglom prilično su slične teskoćama koje se pojavljuju pri merenju snage u reaktivnom kolu, u kome vektori E i I nisu u fazi. Bas kao što niko nije u stanju da odredi snagu u kolu naizmenične struje mereći samo E i /ili I, tako niko ne može da odredi gustinu RF snage u bliskom polju mereći posebno E-polje i /ili H-polje. Moguće je izvršiti vrlo osjetljiva merenja E-polja ( ili manje uobičajeno H-polja) ali je njihova interpretacija neodređena. U stvarnosti gustina snage je manja, jer se predpostavlja da je ugao između električne i magnetne komponente prav (90 stepeni ) pa dobijamo maksimalno moguću vrednost za gustinu RF snage W. Čak i u laboratorijskim uslovima tačna merenja gustine RF snage zahtevaju specijalne instrumente i veliku pažnju. Nije moguće meriti gustinu RF snage u bliskom polju koristeći normalne instrumente-merače polja. Izraz za određivanje oblasti " bliskog polja " dat je kao obrazac po kome je poznata maksimalna dimenzija antene u metrima, poznata talasna dužina zračećeg signala u metrima.

Kao primer navesćemo da na osnovu ovakvog izraza proizilazi da se " blisko polje " polutalasnog dipola na 144MHz prostire do udaljenosti manjoj od 1m.

Na udaljenostima većim nastupa " daleko polje " antene u kome važi dobro poznati zakon opadanja gustinesnage obrnuto proporcionalno rastojanju od antene, pa izračunavanje gustine RF snage nije problem.

Tako npr. pojačanje antene od 8dB odgovara odnos snage od 6,3 puta.

U tabeli 1. dati su rezultati za neke slučajeve koji su tipični. Iz nje se može zaključiti da u praksi postoji vrlo mala gustina RF snage već i na rastojanju od svega 10m od antene, pod uslovom da antena nema nikakvo veliko pojačanje, da se ne emituje velika snaga i da se ne nalazi u osi glavnog snopa zračenja, sto je prilično malo verovatno da je sve zajedno istovetno ispunjeno.

Zdrav smisao sugerise da se situacija u kojima bi gustina RF snage mogla da bude velika u principu izbegava. Tako npr. antene treba tako postavljati da se ljudi ne mogu da nadju u njihovom bliskom polju, pogotovu ako radimo sa velikim snagama a još manje da se nadju u glavnom snopu zračenja, naročito ako antena ima veliko pojačanje.

Tabela 1.

Pojačanje ant. u dB	Izlazna snaga predajnika u W			
	10	50	250	1000
5	0,003	0,013	0,063	0,252
10	0,008	0,040	0,199	0,796
15	0,025	0,126	0,629	2,520
18	0,050	0,251	1,260	5,020

## METOD RADA

U cilju utvrđivanja stepena opasnosti koje bi mogle da predstavljaju ručne radio-stanice za ljudski organizam izvršeno je niz eksperimenata sa radio-stanicama snage 5W za podopsege 144 i 432 MHz. Stanice su bile opremljene helikoidnim antenama a vršeni su eksperimenti i sa lambda-cetvrtinom antenom za 432 MHz. Izrađena je i vestačka glava sa torzom koja je bila izložena dejstvu elektomagnetskog polja. Za merenje porasta temperature vestačke glave korišćena je termička sonda. Zbog uticaja sonde i mogućnosti iste da koncentriše radio-talase ista je bila uklonjena za vreme dejstva elektromagnetskog polja na vestačku glavu. Vreme dejstva elektromagnetskog polja je bilo od 15-60 sekundi, zatim je stavljena sonda i merena je temperatura.

## REZULTATI RADA

Kada su radio-stanice bile postavljene na normalno rastojanje kako bi se i nalazile uopšte u radu prema eksperimentalnoj glavi, nisu primećeni nikakvi značajni toplotni efekti ni na jednom od navedenih podopsega.

Pri malim dubinama unošenja sonde ( 5mm ) najveći porast temperature nije prelazio 1 stepen Celzijusa. U tabeli 2. prikazan je porast temperature na pojedinim karakteristiknim tačkama glave.

Jedina opasnost po zdravlje postojala je u slučaju kada je vrh antene bio blizu oka ( 5mm ili manje ) i u tom slučaju bi moglo da dodje do RF opekotina na roznjaci.

Tabela 2.

Tip antene	Udaljenost ant./ oko	Temperatura (C)		
		Očna jabučica	Luk iznad trepavica	Celo
Četvrtalas. pendrek	5 mm	0.01	0.04	0.06
Skraćena pendrek	5 mm	0.05	0.10	0.04
Puna četvrtalasna	5 mm	0.07	0.05	0.04

### Praktično izmerene gustine RF snage koje se stvaraju u okolini fiksne radio-stanice.

Radio-stanica A. 300W PEP RF izlazne snage na 144MHz. Antena usmerenog zračenja postavljena na visinu 11m. Maksimalna gustina snage blizu površine zemlje pojavila se na 35m u smeru glavnog snopa i iznosila je 0,03 mW/cm kvadratni. Na rastojanju od 50m gustina je pala na 0,0003 mW/cm kvadratnih.

Radio-stanica B. 400W PEP RF izlazne snage na 144MHz. Antena usmerenog zračenja postavljena na visini 3m od visine krova. U tavanu, na vrhu ispod antene izmerena je gustina RF snage od 0,2mW/cm kvadratnih. Dalji rezultati veoma slični kao kod prvog primera.

Radio-stanica C. 400W PEP RF izlazne snage na 432MHz. Antena usmerenog zračenja na stubu visine 11m. Nije utvrđeno prisustvo polja ( sto znaci da je manje i od 0,003mW/cm kvadratnih ).

Radio-stanica D. 400W PEP RF izlazne snage na 28MHz. Antena usmerenog zračenja na stubu 11m. Na 7m ispod ravni antene bila je gustina 0,01mW/cm kvadratnom. Najveća izmerena gustina RF snage izmerena je u podnožju stuba i iznosila je 0,06 mW/cm kvadratnom.

U svim navedenim primerima izmerene gustine snaga bile su mnogo manje od 10mW/cm kvadratnom iako su korišćene snage bile znatne. Očigledno da i radio-stanice znatno veće snage ne bi proizvele gustine RF snage iznad navedenih granica. Najveće gustine snaga pojavile su se kod malih visinskih razlika, kod radio-stanice B i D. Dolazimo do zaključka, da bi nastala neka znatnija gustina RF snage potrebna je neuobičajena kombinacija, velike RF snage radio-stanice i nisko postavljena radio-antena. A gotovo sve fiksne radio-stanice imaju svoje radio-antene visoko postavljene tako da im se ne može ni prići.

Izuzetak od ovog pravila bio bi lambda-cetvrtinska antena montirana na zemlji ( vertikalne polarizacije ) za podopseg od 28 MHz. Proračun pokazuje da stajanje vrlo blizu do ovakve antene ( na 20 cm ) napajane sa 140W RF snage može da dovede do iste apsorpcije snage kao što bi to bilo ako bi se stajalo u ravnom polju gustine 10 mW/cm kvadratnom. Apsorpcija snage se i tada smanjuje ako subjekt nije perfektno uzemljen.

Mobilni rad - Prilikom rada iz vozila antena je nisko iznad zemlje, ali je u većini slučajeva i RF snaga mala. Kod snage od 100W uslovljava akumulatorsko napajanje samog vozila. I kod ovakvih slučajeva čovek je u mogućnosti da kontrolise i eliminiše opasnost što će voditi računa da se pored vozila kada je radio-stanica uključena na emitovanju radio-signalu ne nalazi nijedna druga osoba. Taj problem nestaje kada je vozilo u pokretu.

## ZAKLJUČAK

### Zaštita od RF zračenja amaterskih radio-stanica

1. Izlaganje RF snazi koja dovodi do stvarnog osećanja toplote, ovo treba na svaki način izbegavati jer se radi o gustini RF snage daleko iznad 10mW/cm kvadratnih.
2. Gledanje u talasovod energija se usmerava direktno na osetljivo tkivo ( soćivo oka ), i pre nego što i pogledamo u njega trebamo predhodno biti sigurni da ne postoji izvor RF energije.
3. Rad sa snažnim VHF|UHF pojačavačima snage predajnika radio-stanice u slučaju kada je sa kutije radio-uredjaja skinut zaštitni poklopac. Nezavisno od potencijalnih opasnosti od RF snage i visokog napona, kontrolisanje pojačavača sa skinutim poklopcem u delu anodnog kola nije baš od koristi, jer se putevi cirkulacija VF struja u potpunosti mogu promeniti. Treba imati na umu da i uski procepi između dva poklopca ili poklopca i kutije uredjaja može da predstavlja efikasan zračeći element ( antenu sa prorezom ), i ne treba nikada gledati kroz takav prorez, iako to iziskuju servisne mere. Kod servisiranja takvih uredjaja na kućestima se otvaraju okrugli otvori za koje je utvrđeno da su oni prečnika od 2cm sa malim efektom zračenja kod učestanosti od 144MHz.
4. Korišćenje veoma male antene kao vesačkog opterećenja je veoma loša praksa zato što se pokušava zameniti na neodgovarajući način oklopljeno opterećenje što je od bitnog značaja. Prilično velika gustina RF snage mogu da se pojave blizu malih antena kao što su VHF|UHF dipoli, ako se napajaju snagom od nekoliko desetina vati ili više.
5. Korišćenje ručnih radio-stanica sa " antenom palicom " ( pendrekom ).Nije neophodno, ali rad sa takvim radio-stanicama treba svesti na najkraće vreme, jer dovodi do prisutnosti veoma velikoj gustini RF snage u blizini oka, tako da se šteti njegovom osetljivom tkivu. Ovakva aktivnost u radio-amaterstvu predstavlja vrlo čestu praksu. Električno polje na kraju skraćene antene kao što je to " pendrek antena " ( pravilan naziv je helikoidna antena ) veće je nego na kraju pune četvrttalasne antene, a kod pomenutih ručnih radio-stanica vrh " pendrek antene " može da dodje vrlo blizu oku i licu. " Pendrek " antena može da izazove opekotine roznjače pri nivoima snage od svega 1-2W.

**JUS propisi** - JUS propisi koji se odnose na razmatrani problem su:

**JUS N.NO.203** od 1980.g. objavljen u Službenom listu br. 25|80.

**JUS N.NO.204** od 1980.g. objavljen u Službenom listu broj 25|80

Zagrevanje izgleda da je jedina biološki značajna osobina radio-frekvencijske energije i predstavlja opasnost samo tada ako toplota ne može da se odstrani dovoljno brzo termostatskim mehanizmom ljudskog organizma. Apsorpcija RF energije ljudskim telom brzo opada sa učestanosću u kratkotalasnom opsegu, i relativno je konstantna u mikrotalasnom području. Nesto povećana apsorpcija koja se pojavljuje u blizini rezonantne učestanosti čovečijeg tela nije od bitnog značaja. Zdrav razum sigeriše da je u principu najbolje izbegavati situacije u kojima RF snage mogu da budu velike, čak iako se one ne moraju da pokažu naročito opasnim u praksi. Kod fiksnih radio-stanica normalna upotreba visokih antena teži da snizi gustinu RF snage na dostupnim mestima na nivoe mnogo manje od onih koji se smatraju prihvatljivim. Čak iako su prostori sa relativno velikom gustinom RF snage potencijalno dostupni, operator ipak može da kontrolise situaciju sprečavajući pristup ili ne emitujući ako se iko nalazi u tim prostorima-mestima.

### LITERATURA:

1. JUS N.NO.203 " Radio komunikacije. Radio predajnici. Zahtevi za bezbednost " sa obaveznom primenom od 1980-07-09
2. JUS N.NO.204 " Radio komunikacije. Radio predajnici. Tehničke mere zaštite pri rukovanju elektronskim uredjajima i uredjajima koji koriste sličnu tehniku " sa obaveznom primenom od 1980-07-09
3. Nikolić Z. (1982): Opasnost od RF zračenja, str 349-352, RADIOAMATER, Tehnička knjiga, Beograd
4. " RF Heating in the Ham Bands " - QST, ( 6|1982 )



## DELOVANJE AEROZAGAĐENJA KOJE POTIČE OD SAOBRAĆAJA NA POJAVU RESPIRATORNIH SIMPTOMA I OBOLENJA

### *ACTIVITY OF AIRPOLLUTION WHICH ORIGINATE FROM TRAFFIC ON APPEARANCE OF RESPIRATORY SYMPTOMS AND ILLNESS*

Nikić Dragana, L.J. Stošić, L. Bošković, A. Stanković, S. Milutinović  
Institut za zaštitu zdravlja Niš  
Public Health Institute

#### IZVOD:

Aerozagađenje koje potiče od saobraćaja po literaturnim podacima predstavlja značajan rizik faktor za nastanak respiratornih oboljenja i simptoma. Našim radom želeli smo da utvrdimo kako aerozagađenje koje potiče od saobraćaja u našem gradu utiče na zdravlje ljudi koji stanuju uz prometne raskrsnice.

Ispitivanje koncentracija polutanata na raskrsnicama vrši se već preko trideset godina. Procena uticaja na zdravlje vršeno je u ovom istraživanju indirektnom metodom anketiranjem osoba koje stanuju neposredno uz prometne raskrsnice.

Rezultati ispitivanja su pokazali da osobe koje stanuju uz prometnije raskrsnice su pod većim rizikom za nastanak respiratornih oboljenja i simptoma.

#### ABSTRACT:

*This paper present results of investigation about respiratory symptoms and illness in people who live near busy cross road.*

*The investigation study has used interview method of 200 people who are not exposed to air pollution at their working place. At the same time, we measured the concentration of pollutants at two measure places. The first place was square Knjeginja Ljubica, the most busy cross road in Nis and the second measure place was the least busy cross road in Niska Banja.*

*The results of investigation pointed that respiratory symptoms and illness are more frequency in people who live near busy cross road, besides asthma and alergical reactions which are frequency in people who live in Niska Banja. We conclude that traffic is very important hazard factor for appearance of respiratory symptoms and illness.*

#### UVOD

Aerozagađenje je danas jedan od najznačajnijih ekoloških problema u svetu. Poseban problem predstavlja aerozagađenje koje potiče od saobraćaja. U izduvnim gasovima motornih vozila izmereno je preko 180 organskih komponenti od kojih je većina kancerogena.

Ljudi koji žive uz prometne saobraćajnice su izloženi vrlo visokim koncentracijama izduvnih gasova motornih vozila. Dok se izgradnjom visokih dimnjaka uspelo da se zagađenje koje potiče od loženja i fabrika rasprši visoko u vazduhu i da se raširi po većoj oblasti, dotle je uz prometne raskrsnice emisija u nivou respiratornih puteva, te su i udahnute koncentracije polutanata visoke.

Mada se smatra da ljudi najveći deo vremena provode u zatvorenim prostorijama i da unutrašnje aerozagađenje ima najveći uticaj na zdravlje, ispitivanja pokazuju da koncentracije polutanata kojima je čovek izložen od izduvnih gasova motornih vozila nisu zanemarljive kao ni trajanje izloženosti.

#### CILJ RADA

Institut za zaštitu zdravlja u Nišu već više od trideset godina prati koncentracije izduvnih gasova motornih vozila na prometnim raskrsnicama. Nikada do sada nije praćen mogući uticaj emisije koja potiče od saobraćaja na zdravlje. Zbog toga smo u ovom radu želeli da utvrdimo kako aerozagađenje koje potiče od saobraćaja utiče na pojavu respiratornih simptoma i oboljenja kod osoba koje stanuju duže od pet godina uz prometne raskrsnice.

## METOD RADA

Za ispitivanje su odabrana dva merna mesta sa različitim koncentracijama polutanata koji potiču od saobraćaja, različitim intenzitetom saobraćaja i sa različitim udaljenošću objekata za stanovanje od raskrsnice. Prvo merno mesto je trg Kneginje Ljubice najprometnija raskrsnica u gradu, dok je drugo merno mesto najmanje prometna raskrsnica u gradu koja se nalazi u Niškoj Banji.

Koncentracije polutanata u vazduhu merene su jednom mesečno po Pravilniku o graničnim vrednostima imisije .. ( Sl. Gl. SR 54/92). Izvršeno je i anketiranje stanovništva koje stanuje uz ove dve raskrsnice modifikovanom anketom WHO za ispitivanje delovanja aerozagađenja na pojavu respiratornih simptoma i oboljenja. Ukupno je anketirano 200 ispitanika, po sto na oba merna mesta. Anketiranje su vršili lekari. Anketirane su osobe koje profesionalno nisu izložene aerozagađenju ( đaci, studenti, domaćice, administrativni službenici, penzioneri itd.).

Dobijeni podaci obrađeni su po posebnom programu i izračunata je: srednja vrednost, standardna devijacija, percentili, relativni rizik,  $\chi^2$  test i p – vrednost.

## REZULTATI

Na tabeli 1. data je struktura ispitanika po polu i starosti. Ukupno je ispitano 90 muškaraca i 110 žena starosti preko 18 godina. iz tabele se vidi da je skoro polovina ispitanika bila starosti do 40 godina.

Tabela 1: Struktura ispitanika po polu i godinama starosti

GO DINE STAROSTI	POL				UKUPNO	
	Muški		Ženski			
	Broj	%	broj	%	broj	%
Do 20	21	10,5	17	8,5	38	19,0
21-30	11	5,5	16	8,0	27	13,5
31-40	12	6,0	22	11,0	34	17
41-50	19	9,5	23	11,5	42	21
51-60	17	8,5	13	6,5	30	15
61-70	9	4,5	11	5,5	20	10
Preko 70	1	0,5	8	4,0	9	4,5
UKUPNO	90	45,0	110	55,0	200	100

Na tabeli 2. data je dužina stanovanja na pomenutoj lokaciji. 84% ispitanika živi na istoj lokaciji preko pet godina.

Tabela 2: Vremenski period u kome ispitanici žive na pomenutoj lokaciji

PERIOD	NIŠ		NIŠKA BANJA		UKUPNO	
	broj	%	broj	%	broj	%
Manje od godinu dana	10	5,0	2	1,0	12	6,0
1-5 godina	8	4,0	12	6,0	20	10,0
Preko 5 godina	82	41,0	86	43,0	168	84,0

Tabela 3: Godišnje koncentracije polutanata na ispitivanoj lokaciji

Parametar	Merno mesto									
	Trg Kneginje Ljubice					Niška Banja				
	SO2	čad	NOx	HCHO	CO	SO2	čad	NOx	HCHO	CO
Srednja vr	23	33	14,87	6,74	5	5	0	14,55	4,99	2,4
Minimum	0	0	2,2	0	0	0	0	5,70	0	0
C <sub>50</sub>	18	25	11,50	8,00	3	3	0	10,30	3,70	2,9
Maksimum	113	289	41,10	18,60	50	14	14	42,70	15,90	6,3
C <sub>98</sub>	78	142	41,10	18,60	25	8	8	42,70	15,90	6,3

Na tabeli 4. data je uporedna učestalost respiratornih simptoma i oboljenja na dve ispitivane lokacije.

Tabela 4: Učestalost pojave respiratornih simptoma i oboljenja (%)

Respiratorni simptomi i oboljenja	Niš	Niška Banja	p
Kašalj uz prehladu	70	30	0,19829
Kašalj van prehlade	48	20	0,00020*
Kašalj duži od 3 meseca	27	15	0,03770*
Nakupljanje sekreta	31	16	0,03453*
Gubitak daha	35	36	0,88288
Sviranje u grudima	19	17	0,71348
Sinuzitis	41	29	0,07597
Bronhitis	53	32	0,00273*
Pneumonija	26	10	0,00868
Astma	7	9	0,71356
Alergijske reakcije	16	19	0,50796

Kod ispitanika u Nišu statistički značajno se češće javljaju : kašalj van prehlade, kašalj duži od tri meseca godišnje, nakupljanje sekreta i bronhitis dijagnostifikovan od strane lekara. Iz tabele 4. uočava se da je učestalost svih simptoma i oboljenja veća na mernom mestu sa intenzivnijim saobraćajem osim astme i alergijskih reakcija koji su učestaliji u Niškoj Banji.

## DISKUSIJA

Iz dobijenih rezultata istraživanja uočava se da iako na ovim mernim mestima nisu zabeležene tako visoke koncentracije polutanata koji potiču od saobraćaja, osim povremeno visokih vrednosti ugljen monoksida, blizina raskrsnice i stanovanje pored prometne raskrsnice doveli su do značajne pojave respiratornih simptoma i oboljenja. Kako u ispitivanju nisu učestvovali osobe koje su profesionalno izložene aerozagađenju može se uočiti da zagađenje koje potiče od saobraćaja utiče na veću učestalost respiratornih simptoma i oboljenja. Simptomi koji se mogu povezati sa polutantima koji potiču od saobraćaja su izraženiji na raskrsnici u Nišu koja je sa većim intenzitetom saobraćaja i većim prosečnim koncentracijama polutanata dok se u Niškoj Banji javljaju češće simptomi koji se mogu povezati sa alergijskim reakcijama zbog obilja zelenila.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu izloženih rezultata može se zaključiti da saobraćaj predstavlja značajan faktor rizika za nastanak respiratornih simptoma i oboljenja i da ljudi koji stanuju uz prometne raskrsnice imaju veću verovatnoću da obole od respiratornih oboljenja zbog izloženosti izduvnim gasovima motornih vozila. Ovo ispitivanje je pokazalo da treba nastaviti sa ovakvim istraživanjima i ukoliko je moguće pratiti veći broj polutanata .

## LITERATURA :

1. Abbey DE, Mills PK, Petersen FF, Beeson WI, Burchette RJ.: Long-term ambient concentrations of particulates and development of chronic disease in a cohort of non-smoking California residents, *Inhal Toxicol*,1999.
2. Brunekreef B, Dockery DW, Krzyzanowski M: Epidemiologic studies on short term effects of low levels of major ambient air pollution components, *Environ Health Persp*,103,3-13,1995.
3. Buchdahl R, Parker A: Association between air pollution and acute wheezy episode: prospective observation study, *BMJ*, 312, 661-669,1996.
4. Cohen AJ, Higgins MW. Health effects of diesel exhaust: Epidemiology. In: *The Health Effects Institute, Health effects of diesel engine emissions, Characterization and critical analysis*. Cambridge (MA), The Health Effects Institute, 1995.
5. IZZZ Niš : Godišnji izveštaj o aerozagađenju, Niš, 2003.
6. Katsouyanni K, Schwartz J, Spix C, Touloumi G, Zmirou D, Zanobetti A, et al. : Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiologic time series data, *The APHEA protocol*, *J Epidemiol Community Health*, 50,S12-8,1996.
7. Koltai PJ: Effects of air pollution on the upper respiratory trakt of children, *Otolaringol-Head-Neck-Surg*,111,9-11,1994.
8. Nogawa K et al: Epidemiological studies on disturbance of the respiratory system caused by manganese air pollution, *Jap J Publ Health*,20,315-326,1973.
9. Ponka A, Virtanen M: Chronic bronchitis, emphysema, and low level air pollution in Helsinki, 1987-1989., *Environ Res*,65,207-217,1994.
10. Samet JM, Humble CG, Skipper BE, Pathak DR.: The environment and the lung, *JAMA*,266,5,671,1991.
11. The APHEA project: Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiological time series data, *J Epidemiol Community Health* , 50,S19-80,1996.
12. World Health Organisation Regional Office for Europe: Air quality guidelines for Europe, Geneva, WHO Regional Publications, 1999.
13. World Health Organization: Global estimates for health situation assessment and projections, HST/90.2. Ginebra, WHO, 1990.

## KARAKTERISTIKE MESTA STANOVANJA I NJIHOV UTICAJ NA POJAVU RESPIRATORNIH SIMPTOMA I OBOLENJA

### *CHARACTERISTICS OF LIVING PLACE AND THEIR INFLUENCE ON APPEARANCE OF RESPIRATORY SYMPTOMS AND ILLNESS*

Nikić Dragana, L.J. Stošić, A. Stanković, S. Milutinović, L. Bošković  
Institut za zaštitu zdravlja Niš  
Public Health Institute

#### IZVOD:

Aerozagađenje koje potiče od saobraćaja značajno utiče na zdravlje stanovništva koje stanuje uz prometne raskrsnice. Međutim, koliki će biti taj uticaj zavisi i od karakteristika mesta stanovanja, njegove udaljenosti od raskrsnice, spratnosti, postojanja zaštitnog zelenila itd.

Cilj ovoga rada je bio da se utvrdi kako karakteristike mesta stanovanja utiču na pojavu respiratornih simptoma i obolenja kod osoba koje stanuju uz prometne raskrsnice.

Pored merenja koncentracije polutanata koji potiču od izduvnih gasova motornih vozila vršeno je i anketiranje stanovništva koje stanuje uz prometne raskrsnice o uslovima stanovanja i pojavi respiratornih simptoma i obolenja. Utvrđeno je da pojava ovih simptoma i obolenja značajno zavisi ne samo od aerozagađenja već i od karakteristika mesta stanovanja.

**Ključne reči:** aeroxagađenje, saobraćaj, mesto stanovanja, respiratorne bolesti

#### ABSTRACT:

*Air pollution which originate from traffic have very important influence on the habitant's health who live near busy cross road. Meanwhile, this influence depend on characteristics of living place, its distance from cross road, persistence of greenery, etc.*

*The aim of this work was to confirm how characteristics of living place influence on appearance of respiratory symptoms and illness in people who live near busy cross road. 200 people between 18/80 age live near busy and nobusy cross road were interviewed.*

*We measured the concentration of pollutants at these places. The results of investigation pointed that appearance of respiratory symptoms and illness depend on length of habitation near busy cross road and distance from cross road, while floors and orientation of living/bedroom windows are less important. We conclude that Characteristics of living place have important influence on appearance of respiratory symptoms and illness.*

**Key words:** air pollution, traffic, living place, respiratory illness

#### UVOD

Saobraćaj predstavlja danas jedan od glavnih izvora aerozagađenja u svetu. Ljudi koji stanuju neposredno uz prometne raskrsnice izloženi su značajnom zdravstvenom riziku jer vozila emituju oko 200 različitih polutanata. U našoj zemlji već skoro duže od jedne decenije kvalitet vozila koja su u upotrebi kao i kvalitet goriva ne odgovara većini standarda te je i emisija iz ovih vozila značajna. Koliko će aerozagađenje koje emituje saobraćaj da utiče na ljude koji stanuju uz prometne raskrsnice u velikoj meri zavisi i od karakteristika same saobraćajnice, udaljenosti stanovanja od nje, postojanja ili nepostojanja zaštitnog zelenila između raskrsnice i stanovanja, spratnosti, orijentisanosti prostorija u kojima ljudi žive i borave itd.

#### CILJ RADA

Cilj ovoga rada je bio da se utvrdi kako karakteristike mesta stanovanja doprinose pojavi respiratornih simptoma i obolenja kod osoba koje stanuju uz prometne raskrsnice.

## METOD RADA

Merenja koncentracije polutanata koji potiču od izduvnih gasova motornih vozila (azotni oksidi, formaldehid i ugljen dioksid) vršeno je na dve raskrsnice jedanput mesečno u toku 2002.g. Uz to je rađeno i anketiranje stanovništva koje stanuje uz ove raskrsnice. Pored pitanja o uslovima stanovanja anketirana je i i pojava respiratornih simptoma i obolenja koja su dijagnostifikovana od strane lekara. Napravljen je specijalan program za obradu ove ankete i izračunati su statistički parametri.

## REZULTATI RADA

Na tabeli 1. data je struktura ispitanika. Na obe raskrsnice anketirano je po 100 osoba u toku oktobra 2002.g. Ispitivane su osobe starosti od 18 do 80 godina koje profesionalno nisu izložene aerozagadenju.

*Tabela 1: Struktura ispitanika po mestu stanovanja i starosti*  
*Table 1: The structure of examinaes by living place and age*

GODINE STAROSTI	OBLAST				UKUPNO	
	Zagađeno		Nezagađeno		Broj	%
	Broj	%	Broj	%		
Do 20	18	9,0	17	8,5	35	17,5
21-30	14	7,0	13	6,5	27	13,5
31-40	17	8,5	24	12,0	41	20,5
41-50	19	9,5	20	10,0	39	19,5
51-60	16	8,0	14	7,0	30	15,0
61-70	11	5,5	9	4,5	20	10,0
Preko 70	5	2,5	3	1,5	8	4,0
UKUPNO	100	50	100	50	200	100

*Tabela 2: Karakteristike mesta stanovanja ispitanika*  
*Table 2: Characteristics of the living places of examinaes*

KARAKTERISTIKA	NIŠ		NIŠKA BANJA		p
	Da	Ne	Da	Ne	
Udaljenost od raskrsnice manja od 50 m	67*	33	27	73	0,0000*
Postoji zeleni pojas između stana i raskrsnice	16	84	71*	29	0,0000*
Prozori dnevne sobe okrenuti prema raskrsnici	40	60	43	57	0,3222
Prozori spavaće sobe okrenuti prema raskrsnici	43	57	50	50	1,0000
Prozori dnevne i spavaće sobe okrenuti prema raskrsnici	29	71	32	68	0,7850

\* statistički značajna razlika

Na tabeli 2. date su karakteristike mesta stanovanja osoba koje su učestvovala u anketi. Iz tabele se uočava da osobe koje stanuju u Niškoj banji imaju nešto bolje karakteristike jer je udaljenost stanovanja od saobraćajnice veća i postoji bogat zeleni pojas između raskrsnice i stanovanja jer se radi o zoni odmora i rekreacije.

Na tabeli 3. prikazane su izmerene koncentracije polutanata na ispitivanim mernim mestima u toku 2002.g. Koncentracije azotnih oksida i formaldehida ni jednog meseca na obe raskrsnice nisu bile preko GVI (granične vrednosti imisije) dok su koncentracije ugljen monoksida u nekoliko navrata na oba merna mesta bile preko GVI.

Tabela 3: Koncentracije polutanata u 2002.g.  
Table 3: Concentrations of pollutants in 2002

MERNO MESTO	POLUTANT	MESEC											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Trg Kneginje Ljubice	NO <sub>x</sub>	-	18,6	7,5	10,3	22,9	11,5	10,4	2,2	17,4	41,1	8,7	13,0
	HCHO	-	0	0	8,5	8	0	18,6	11,7	2,9	6,9	9,0	8,5
	CO	-	12	1	1,7	0,5	1,1	0	4,0	6,9	6,3	1,7	8,0
Niška Banja	NO <sub>x</sub>	-	3,6	7	3,2	6,3	9,5	10,3	42,7	5,7	14,2	7,5	18,6
	HCHO	-	0	2,1	0	2,7	2,7	15,9	11,7	4,0	2,1	0	4,2
	CO	-	0	0	2,3	0,6	3,4	3,4	2,9	1,1	2,9	0	6,3

Na tabeli 4 pokazana je povezanost karakteristika mernih mesta i pojave respiratornih simptoma i jedinjenja. Utvrđeno je da na pojavu ovih simptoma i oboljenja najveći uticaj ima dužina stanovanja pored prometne raskrsnice kao i udaljenost od saobraćajnice dok manji značaj ima spratnost i orijentacija prozora dnevne i spavaće sobe.

Tabela 4: Statistička značajnost uticaja karakteristika mesta stanovanja na pojavu respiratornih simptoma i oboljenja (p – vrednost)

Table 4: Statistical significant influence of characteristics of living places on the appearance respiratory symptoms and illness

RESPIRATORNI SIMPTOMI I OBOLENJA	FAKTORI OKOLINE					
	Stanovanje duže od pet godina	Rastojanje od raskrsnice manje od 50 m	Stanovanje u prizemlju ili na prvom spratu	Nema zelenila oko raskrsnice	Prozor dnevne sobe okrenut prema ulici	Prozor spavaće sobe okrenut prema ulici
Kašalj u toku prehlade	0,0000***	0,2760	0,0248*	0,3954	0,3631	0,4821
Kašalj van prehlade	0,1294	0,0245*	0,6166	0,5760	0,2866	0,1466
Kašalj duži od tri meseca godišnje	0,0147*	0,0161*	0,0919	0,2567	0,1162	0,0133*
Otežano disanje	0,0010***	0,6524	0,08930	0,2808	0,1385	0,0585
Sviranje u grudima	0,0011**	0,6328	0,7940	0,2800	0,1200	0,0552
Sinuzit	0,0746	0,0354*	0,7703	0,1040	0,0135*	0,4676
Bronhitis	0,3115	0,5578	0,4248	0,7679	0,0899	0,3210
Pneumonija	0,0597	0,4441	0,0738	0,1755	0,9112	0,06427
Astma	0,0694	0,8025	0,8911	0,5847	0,0011*	0,0037**

\* p > 0,05    \*\* p > 0,01    \*\*\* p > 0,001

## DISKUSIJA

Mnogobrojna istraživanja u svetu pokazala su da saobraćaj svojom emisijom nepovoljno deluje na zdravlje ljudi i to kako učesnika u saobraćaju tako i onih koji žive uz prometne saobraćajnice. U našem radu je dokazano da neke karakteristike mesta stanovanja, pre svega dužina stanovanja uz prometne raskrsnice, stanovanje na nižim spratovima, blizina raskrsnice, količina zelenila na njima i dr. utiču na pojavu respiratornih simptoma i oboljenja zajedno sa ostalim faktorima. Koncentracije polutanata koje se mere na raskrsnicama nisu iznad GVI osim za ugljen monoksid, ali treba imati u vidu da vozila emituju oko 200 polutanata a kod nas se ispituju samo tri i to ne zbog nemogućnosti laboratorija već zbog nemogućnosti finansijera da isprate ovakva merenja. U ovom istraživanju nisu praćena deca koja predstavljaju rizičnu grupu i sigurno da emisija sa raskrsnice utiče mnogo značajnije na njih nego na odrasle osobe. Zbog toga je neophodno kod planiranja novih stambenih objekata još u startu predvideti sve ono što je potrebno da bi se smanjio uticaj aerozagađenja koje potiče od saobraćaja na zdravlje. Pre svega ne treba stambene objekte locirati neposredno uz saobraćajnice, treba ih odvojiti zelenilom i koliko god je to moguće prema raskrsnici orijentisati sporedne prostorije u kojima ljudi ne borave puno u toku dana.

## ZAKLJUČAK

Ovo naše istraživanje pokazalo je da kada je u pitanju zagađenje vazduha koje potiče od saobraćaja i njegov uticaj na zdravlje stanovništva pored veličine emisije, karakteristika saobraćajnice, vozila i vrste goriva koja se koristi veliki značaj ima i pravilna lokacija stambenih objekata. Neophodno je preduzeti sve potrebne mere da se uticaj na zdravlje što je moguće više smanji.

Ovo istraživanje je takođe pokazalo da saobraćaj značajno utiče na pojavu respiratornih simptoma i obolenja i da treba nastaviti sa ovakvim istraživanjima i obuhvatiti sve delove populacije, pre svega decu koja predstavljaju rizičnu grupu.

### LITERATURA :

1. Holdren JP. :Population and the energy problem, Population and Environment, 12, 231-255,1991.
2. ICLEI : The Local Agenda 21 Initiative - ICLEI Guidelines for Local Agenda 21 Campaigns, International Council for Local Environmental Initiative, Toronto,1993.
3. Last JM.: Global environment, health and health services, In: Last JM, Wallace RB, eds. Maxcy Rosenau-Last, Public health and preventive medicine, Norwalk, CT, Appleton Lange,677-686, 1992.
4. Serageldin I.: Sustainability and the wealth of nations, First steps in an ongoing journey, Washington, DC, World Bank, 4. (Environmentally sustainable development studies and monographs, series No 5,1996.
5. EPA: Exposure Factors Handbook, [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
6. EPA: Guidelines for exposure assessment, [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
7. EPA: Health effects notebook for hazardous air pollutants, [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
8. Nikić D :Uticaj zagađenja vazduha na zdravstveno stanje stanovništva,Grad u ekologiji, ekologija u gradu,Monografija radova,176-178,1996.
9. Nikić D. : Air pollution and respiratory symptoms in preschool children, Facta Universitatis, Series Working and living environmental protection, Vol 1,N° 4, 65-71, 1999.
10. Nikić D: Adequate choice of residence as a very important factor of prevention diseases,Second Mediterranean Medical Meeting,Abstract, 83,Greece,1992.
11. Nikić D: Air pollution and respiratory symptoms at preschool children,Facta Universitatis,Vol 1,No4,65-771 , 2000.
12. Nikić D:Trend aerozagađenja u stambenim zonama Niša u periodu 1982.-1992.,Stručni sastanak Preventivne Medicine Timočke Krajine,Zbornik rezimea,56,Zaječar,1993.
13. Nikolić M, Nikić D,Čirić B:Neka iskustva i problemi u praćenju uticaja aerozagađenja nazdravlje ljudi, EKO-konferencija,Zbornik radova,209-214,1995.
14. WHO: Air qualite guidelines, Geneva, 2000.
15. WHO: Setting environmental standards,Geneva,1987.
16. WHO:Assessing human health risk of chemicals: Derivation of guidance values for health-based exposure limits,Enviromental health criteria 170,Geneva,1994.
17. WHO: Methods for cohort studies of chronic airflow limitation, European series No.12, WHO,1982.

# SAOBRAĆAJ U PANČEVU KAO FAKTOR EKOLOŠKOG RIZIKA

## TRANSPORTATION AS A FACTOR OF ECOLOGICAL RISK

Dubravka Nikolovski<sup>1</sup>, M.Sarić-Tanasković<sup>1</sup>, J. Vladislavljević<sup>2</sup>, R. Komnenović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, <sup>2</sup> Regionalna privredna komora Pančevo

### IZVOD:

U razvijenoj industrijskoj sredini kao što je Pančevo, gradska ulična mreža učestvuje ne samo u komunikaciji na nivou ljudi, već i u prevozu industrijskih sirovina i proizvoda. Mnoge od njih pripadaju opasnim materijama, koje zahtevaju posebne uslove transporta. U ovom radu su razmatrani potencijalni rizici po bezbednost saobraćaja u gradu, uticaj saobraćaja na zagađenje životne sredine, kao i uticaj zagađenja na bezbednost saobraćaja. Zaključak je da je prostornim planiranjem glavne saobraćajnice problem industrijskog transporta delimično rešen, jer ista saobraćajnica prolazi kroz naselje; da treba podići ekološku svest gradjana o važnosti tehničke ispravnosti vozila i pravilnog deponovanja otpada koji trenutno ugrožava nekoliko važnih saobraćajnica u gradu.

**Ključne reči: saobraćaj, ekologija, ekološki rizik.**

### ABSTRACT:

*Pančevo is a high developed town with urban transportation network which is important not only for communication between people, but also in the transportation of industry raws and products. Most of them are in the group of hazard materials, with special requirement of transportation. In this paper discuss about potential risk for traffic safety in urban environment, impact at environmental pollution, as well as impact of pollution at traffic. Conclusion is that the spatial plan for main lines of communications has partial resolved the problem of industry transportation; that it is necessary to increase the level of ecology consciousness for importance of properly technical function of motor vehicles and for properly deposition of solid waste which endangers several important lines of traffic in the town.*

**Keywords: traffic, ecology, ecological risk.**

### UVOD

Pančevo je savremeni grad sa ukupno 126 062 stanovnika. Leži na obalama reka Tamiša i Dunava u neposrednoj blizini Beograda. Sedište je opštine koju čini još devet naseljenih mesta, a po svojoj veličini, broju stanovnika i privrednoj razvijenosti predstavlja najznačajnije mesto na području Južnobanatskog regiona. Po svom položaju u regionu, Pančevo je važan saobraćajni čvor u razvijenoj mreži puteva drumskog, železničkog i rečnog saobraćaja.

Saobraćaj direktno utiče na ljudsko zdravlje, ali i indirektno, posrednim uticajem na životnu sredinu. Taj uticaj je najviše izražen u vidu zagađenja vazduha, komunalne buke i vibracija, saobraćajnih nezgoda i saobraćajnih zagušenja. Do negativnog uticaja saobraćaja na životnu sredinu dolazi usled porasta broja motornih vozila na gradskim ulicama, nedovoljno izgrađene ulične mreže, neadekvatnog upravljanja saobraćajem, neodgovarajućih planova namene površina u pogledu inteziteta i raspodele gradskih sadržaja.

### CILJ RADA

U ovom radu su razmatrani potencijalni rizici po bezbednost saobraćaja u gradu, uticaj saobraćaja na zagađenje životne sredine, kao i uticaj zagađenja na bezbednost saobraćaja.

### URBANISTIČKA SLIKA GRADA

Pančevo pripada panonskom tipu naselja sa ortogonalnom urbanističkom strukturom. Njegove ulice su široke, bez izraženih »kanjona«, sa izdvojenim sledećim zonama: administrativno-trgovačka u centru grada; stambena zona koja obuhvata 119 ulica ukupne površine 2,6 miliona m<sup>2</sup> koju čine dva dela – sa izgrađenim individualnim porodičnom zgradama i višespratnicama koje su zastupljene u šest mikoreona; rekreativna zona sa dva sportsko rekreativna centra, gradskim stadionom i hipodromom sa 1.7 miliona m<sup>2</sup> uredjenih zelenih površina i 193 000 m<sup>2</sup> uredjenih parkova; industrijska zona u kojoj se naročito ističe deo »Južne industrijske zone« bez stambenih zgrada, ali u neposrednoj blizini naselja.



## GRADSKA SAOBRAĆAJNA MREŽA

Kroz Pančevo prolaze magistralni putevi M- 1/9, (Pančevo – Vršac), M-24 (Kovin – Pančevo - Kovačica), regionalni put R – 124 (Pančevo – Opovo) i lokalni putevi ka Kačarevu, Banatskom Brestovcu i Dolovu, tako da sam grad ima jednu brzu saobraćajnicu na obodu grada, dve magistralne i četiri sabirnih saobraćajnica. Broj raskrsnica koje su regulisane semaforima je 17, a ekoloških semafora nema. Koordinacija semafora postoji, ali je zastarela i neadekvatna za nove uslove saobraćaja.

U industrijskoj sredini kao što je Pančevo, gradska ulična mreža učestvuje ne samo u komunikaciji na nivou ljudi, već i u prevozu industrijskih sirovina i proizvoda. Mnoge od njih pripadaju opasnim materijama, koje zahtevaju posebne uslove transporta.

## PARKIRALIŠTA I ZELENE POVRŠINE

Broj parkirališta u gradu je nedovoljan, kako za putnički, tako i za teretni saobraćaj. Ovaj problem je naročito izražen u centru gde ne postoji dovoljan broj parking prostora te se koriste trotoari i zelene površine umesto njih, dok se teška transportna vozila parkiraju na prostoru koji nije tome namenjen. Mogućnosti za parkiranje teških vozila u uređenom prostoru postoje u Luci Dunav, ali se njeni kapaciteti nedovoljno koriste.

Veliki broj saobraćajnica nisu praćene zelenim površinama koje smanjuju zagađenost vazduha i buke što povećava udeo saobraćaja u ukupnom aerozagađenju. Neke zelene površine su prekrivene nepravilno deponovanim smećem, koje obzirom da se nalazi pored saobraćajnica ugrožava bezbednost saobraćaja.

## AEROZAGADJENJE

Glavni generatori aerozagađenja u Pančevu predstavljaju industrija, saobraćaj, individualna kućna ložišta, deponije smeća i ulična prašina. Zavod za zaštitu zdravlja redovno prati aerozagađenje, ali se merenja koja se isključivo odnose na motorni saobraćaj planiraju tek u narednom periodu. Teško je proceniti koji procenat produkta sagorevanja otpada na pojedine kategorije vozila, a posebno na vozila javnog gradskog prevoza. Emisija štetnih materija u atmosferu poreklom od motornih vozila obuhvata materije od izduvanja (gasove i čvrste čestice) i iz oduška korita motora isparenjem goriva iz rezervoara i karburatora, kao i čestice koje nastaju trošenjem pneumatika i obloga kočnica i spojnice. Glavni štetni sastojci su: ugljen monoksid, nepotpuno razgradjeni ugljovodonici, čestice čadi, azotni oksidi, sumpordioksid i olovo. Ove materije negativno utiču na zdravlje humane populacije, na rast i razvoj vegetacije, na materijalna i kulturna dobra (fasade zgrada i spomenika), smanjuju vidljivost i sunčevu radijaciju, izazivaju promenu raspodele vetra i temperature u prizemnom sloju vazduha i imaju značajan uticaj na celokupnu klimu grada. Većina ovih materija učestvuje u fotohemijskim reakcijama koje se odvijaju u atmosferi pod dejstvom sunčeve svetlosti. Kao proizvod ovih reakcija se javlja prizemni ozon. Poznato je da su dizel motori povoljniji kada su u pitanju emisije CO i HC, ali u većoj količini emituju čestice ugljenika (dim), kao i neka druga kancerogena jedinjenja. Najveći transportni rad u prevozu ljudi obavljaju vozila javnog gradskog prevoza, dok automobil ima najmanje transportne učinke, angažuje najviše gradskih prostora, a za isti transportni rad izbacuje 700 puta više CO nego autobus i dva puta više čvrstih materija, ali su koncentracije čvrstih materija kod autobusa su vrlo visoke i sa stanovišta ovog faktora autobus ne odgovara zahtevima očuvanja životne sredine.

## JAVNI PREVOZ

U gradu postoji 5 taksi stanica i jedan javni gradski prevoznik. Javno komunalno preduzeće Autotransport – Pančevo obavlja komunalne usluge prevoza u gradskom, prigradskom, medjumesnom i turističkom saobraćaju, kao i usluge autobuske stanice koja se nalazi u centru grada. Postoji 7 gradskih linija i 9 medjumesnih, sa ukupno 116 polazaka u toku radnog dana i 144 polazaka u medjumesnom saobraćaju u toku radnog dana. Ukupan broj autobuskih stajališta koja se koriste za gradski prevoz putnika je 66, od čega se 26 stajališta u gradu Pančevu koristi i u medjumesnom prevozu. Broj putnika u gradskom i prigradskom – medjumesnom saobraćaju je u toku 2001. godine iznosio 13245204, a ukupna predjena kilometraža je 5645361km, sa odnosom 1,3 : 1 za broj putnika i odnosom 1:5,8 za predjenu kilometražu u gradskom i prigradskom-medjumesnom saobraćaju.

## BUKA I VIBRACIJE

Uticaj vibracija na urbanu sredinu ima poseban značaj kada su u pitanju šinski sistemi i saobraćaj teških teretnih vozila. Podatke o vibracijama nemamo, ali su merenja komunalne buke radjena sistematski od 1999. do 2001. godine. Rezultati tih istraživanja pokazuju da Pančevo pripada »sivoj zoni« akustičkog opterećenja prema kriterijumima OECD, sa uticajem na poremećaje sna njegovih stanovnika, a uočeno je i povećano obolevanje od

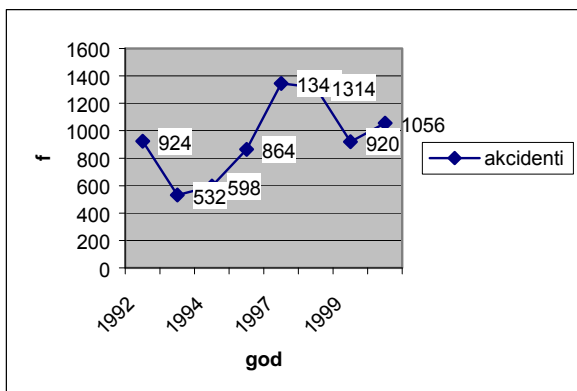
arterijalne hipertenzije i infarkta miokarda stanovništva u zonama sa povećanim nivoom buke. Danju je najbučnije u zoni gradskog centra, dok je noćni nivo buke najviši u zoni železničkog saobraćaja. Broj prekoračenja dozvoljenog nivoa buke pri merenjima dnevnih nivoa buke u otvorenom prostoru u periodu januar –decembar 2001. godine bio je 134 od 168 merenja (80%), što je povećanje za 3% u odnosu na rezultate u 2000. godini, a pri merenjima noćnih nivoa buke bio je 118 od 168 merenja (70%), što je niže za 4% u odnosu na isti period 2000. godine.

## FREKVENCIJA SAOBRAĆAJA

Gustina saobraćaja je merena za potrebe sistematskog praćenja komunalne buke, na istim mernim tačkama. U toku 2001. godine, uočava se da je došlo do značajnog povećanja gustine dnevnog saobraćaja lakih vozila u mesecima oktobru i novembru, a teških vozila u mesecima oktobru i novembru, u odnosu na ostale mesece. Što se tiče noćnog saobraćaja, samo u toku 2001. godine značajno je povećana frekvencija lakih vozila, i to u mesecima junu i novembru, dok je povećanje frekvencije za teška vozila uočeno u mesecu januaru. Prema ovim podacima, Pančevo pripada grupi gradova sa niskim intenzitetom saobraćaja.

## SAOBRAĆAJNI TRAUMATIZAM

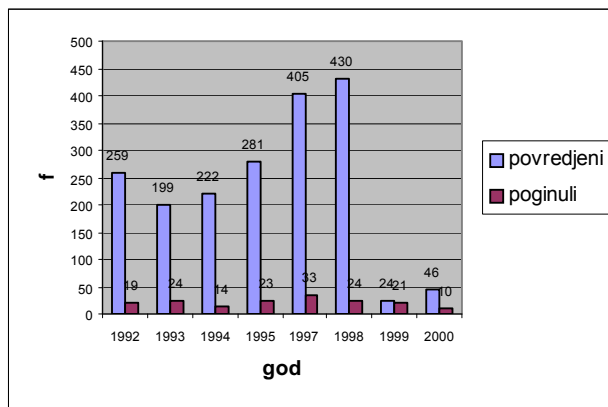
Učestalost saobraćajnih akcidenata pokazuje godišnje varijacije, sa još uvek visoko izraženom frekvencom od oko 1000 udesa godišnje, ali saobraćajni traumatizam od 1999 godine je u drastičnom padu, što se može objasniti i smanjenjem saobraćaja u toku ratne godine.



Grafik 1: Učestalost saobraćajnih akcidenata u Pančevu od 1992 – 2000 godine

Graph 1: Frequency of traffic accidents in Pancevo (1992-2000)

- Podaci za 1996. godinu nisu dostupni



Grafik 2: Saobraćajni traumatizam u Pančevu od 1992 – 2000 godine

Graph 2: Traffic traumatism in Pancevo (1992-2000)

## ŽELEZNIČKI SAOBRAĆAJ

Ukupna dužina koloseka u železničkom čvoru Pančevo je 49,23km. Obuhvata tri gradske, dve međugradske i jednu međunarodnu putnu liniju. Dnevno prolazi 67 putničkih i 8 teretnih vozova, sa ukupno 1850 – 2600 putnika. U gradu postoje dve železničke stanice i dva stajališta za putnički saobraćaj. Prosečan dnevni saldo kola je 300 u stanici Varoš. Prosečno se dnevno utovari 15, a istovari 20 kola. Glavni transportni tokovi su ka Beogradu – 3 voza, Zrenjaninu 1 voz i Rumuniji – 2 voza. Na industrijskim kolosecima se nalaze prazni vagoni, tovarne cisterne, dok pretovara nema. Stacioniranje opasnih materija se vrši isključivo na industrijskim kolosecima Petrohemije, Azotare, Rafinerija i Staklare.

## PROMET OPASNIH MATERIJIA

Promet opasnih materija se u Pančevu obavlja se svim vrstama prevoznih sredstava: auto i železničkim cisternama, u bocama pod pritiskom (kamionima), naftovodom, gasovodom, produktovodom, brodovima-baržama.

Auto i vagon-cisternama se najviše prevoze derivati nafte do krajnjeg potrošača. Rafinerija nafte Pančevo kao najveći proizvođač nafte u Srbiji ima u svom programu 70 različitih proizvoda, tako da se dnevno iz nje prema glavnim putnim pravcima grada kreće oko 250-300 cisterni. Proizvodnja bazne hemijske industrije je znatno smanjena nakon bombardovanja, tako da se danas iz njih transportuje samo manja količina lužine i hlorovodonične

kiseline, uglavnom cisternama. Ostali proizvodi Petrohemije ne pripadaju opasnom tovaru. HIP Azotara je proizvođač amonijaka za proizvodnju đubriva i industrijske rashladne sisteme, veštačkog đubriva, azotne kiseline, amonijačne vode, gasova kao što su ugljen-dioksid, kiseonik, vodonik, argon, sintezni gas i industrijski vazduh. Najveću potencijalnu opasnost ima amonijak obzirom na stronirane količine u krugu fabrike i činjenicu da je prošle godine bilo akcidenata u Beogradu.

## ZAKLJUČAK

Pančevo ima razvijenu saobraćajnu mrežu, ali neregulisan saobraćaj što utiče i na pojavu saobraćajnog akcidentizma i traumatizma. Nedostatak parking prostora u centru grada ugrožava zelene površine i bezbednost saobraćaja. Saobraćajna buka u centru grada i noću u železničkom saobraćaju akustički opterećuje stanovništvo. Sve češći akcidenti u prevozu opasnih materija nameću potrebu za pooštavanjem mera bezbednosti i odgovarajućih redovnih kontrola u prometu opasnim materijama.

## PREDLOG MERA

Pored neophodnog podizanja ekološke svesti i zaštite ambijenta gradske ulice neophodno je stalno praćenje uticaja saobraćaja na životnu sredinu i zdravlje stanovništva. Moguća rešenja su tehničke inovacije na motorima, primena kvalitetnijih goriva i novih izvora energije kao i ograničavanje upotrebe automobila, veće korišćenje sistema za masovni prevoz putnika, odgovarajuće planiranje ulične mreže, izgradnja obilaznica oko naselja i racionalno korišćenje gradskog prostora.

## LITERATURA:

1. Beara G. (1997) Saobraćaj i životna sredina. U: Upravljanje zaštitom životne sredine u sektoru saobraćaja. Beograd: Želnid.
2. Belojević G, Sarić-Tanasković M. (2001) Komunalna buka u Pančevu i mentalno zdravlje stanovništva. U: Zbornik radova Ekološka istina: str: 205-208. Donji Milanovac
3. Belojević G. Sarić-Tanasković M. (2002) Subjektivno ometanje komunalnom bukom i arterijska hipertenzija kod stanovništva Pančeva. U: Zbornik radova Ekološka istina str: 258-260. Donji Milanovac.
4. Belojević G. Sarić-Tanasković M. (2002) Prevalence of Arterial Hypertension and Myocardial Infarction in Relation to Subjective Ratings of Traffic Noise Exposure. *Noise Health* 4(16):33-37
5. Mladenović D. (1997) Modeli za utvrđivanje negativnih ekoloških uticaja od saobraćaja. U: Upravljanje zaštitom životne sredine u sektoru saobraćaja. Beograd: Želnid.
6. Pravilnik o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini (1992) Službeni glasnik Republike Srbije, 54: 1906-1907.
7. Sarić M, Komnenović R, Belojević G. (2001) Izveštaj o stanju i analizi komunalne buke u Pančevu u 2000. godini. Zavod za zdravstvenu zaštitu Pančevo.
8. Sarić M, Komnenović R, Belojević G. (2002) Izveštaj o stanju i analizi komunalne buke u Pančevu u 2001. godini. Zavod za zdravstvenu zaštitu Pančevo.

# **ZAŠTITA OD POŽARA I EKSPLOZIJA BENZINSKIH STANICA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

## ***FIRE AND EXPLOSION PROTECTION OF GAS STATIONS IN TERMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION***

**Borivoje Pantović, G. Đorđević**  
MUP RS, SUP Požarevac

### **IZVOD:**

Stanice za snabdevanje gorivom motornih vozila (BS) kao deo naftne industrije, jedna je od važnih karika u procesu proizvodnje i distribucije naftnih derivata. Prilikom izgradnje, eksploatacije i održavanje ovih objekata, aspekt zaštite od požara i eksplozija i zaštita životne sredine zauzima veoma važno mesto, kome treba posvetiti posebnu pažnju u cilju ostvarivanja bezbednih uslova rada kao i u cilju zaštite životne sredine.

### **ABSTRACT:**

*Gas stations as a part of oil industry, is one of the important rings in the chain of oil derivatives production and distribution. During the construction, exploitation and maintenance of this objects, fire and explosion protection and environmental safety are very important aspect and should be treated with special care in order to realize safe working conditions and environmental protection.*

### **UVOD**

Stanice za snabdevanje gorivom motornih vozila (BS), kao poslednja instanca u distribuciji naftnih derivata korisnicima, predstavljaju specifične objekte u pogledu zaštite od požara i eksplozija a samim tim i u sistemu zaštite čovekove radne i životne sredine.

Njihova specifičnost ogleda se prevashodno u tome što materije koje se koriste u eksploataciji jedne BS – tečni ugljovodonici – predstavljaju permanentnu opasnost za izbijanje požara i eksplozija, s jedne strane, dok njihovi produkti bilo u tečnom ili gasovitom stanju degradirajuće deluju na čovekovu radnu i životnu sredinu, s druge strane.

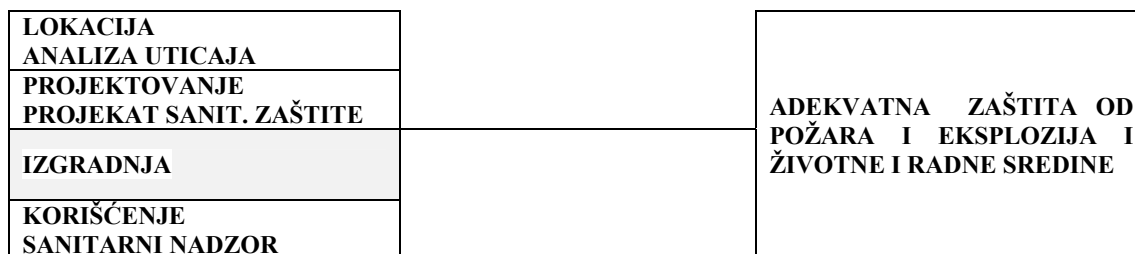
U uslovima savremenog žvljenja sve su strožiji kriterijumi za očuvanje materijalnih dobara, života ljudi i kvaliteta radne i životne sredine a sve specifičnosti koje su prateći problemi kako u izgradnji tako i u korišćenju i održavanju benzinskih stanica, biće predmet ovog rada.

### **OSNOVNI PRISTUPI PRI PROJEKTOVANJU, IZGRADNJI I KORIŠĆENJU BENZINSKIH STANICA U POGLEDU ZAŠTITE OD POŽARA I EKSPLOZIJA U POGLEDU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Brojni su primeri akcidentnih situacija i kod nas i u svetu koji upućuju na to da se pri eventualnom izlivanju naftnih derivata i pri njihovoj migraciji kroz zemljište i hidrološku sredinu ili drugih produkata u atmosferu, degradirajuće utiče na ljude i njihovu radnu i životnu sredinu: požar na privatnoj benzinskoj stanici "Agropetrol" u Jarku (Vojvodina) 14. 12. 1995. godine, isticanje ulja na industrijskoj benzinskoj stanici "PKB Frikom" u Padinskoj skeli i sl.

Zato je neophodno nizom postupnih racionalnih akcija, tehničkim i tehnološkim rešenjima, primenom Zakonskih propisa i sl. smanjiti ili potpuno eliminisati negativne efekte po okruženje.

Na slici 1 dat je prikaz osnovnih adekvatno sprovedenih prethodnih radnji i postupaka koji direktno utiču na uspešno ostvarivanje i sprovođenje mera zaštite od požara i eksplozija i zaštite životne sredine kao i uzajamnu povezanost oblasti zaštite imovine i ljudi od požara i eksplozija i njihove radne i životne sredine.



Slika 1.

## LOKACIJA

Određivanje adekvatne lokacije za izgradnju buduće benzinske stanice, jedan je od prvih koraka i činilaca kome se mora posvetiti posebna pažnja a sve u smislu predviđanja eventualnih akcidentnih situacija koje se izgradnjom a zatim kroz korišćenje i eksploataciju mogu izbeći, odnosno, zaštititi imovina, ljudi i radna i životna sredina.

1) U pogledu zaštite imovine i ljudi od požara i eksplozija potrebno je u skladu sa tehničkim propisima pravilno odrediti zone opasnosti. Naime, čl.28 i 29 Zakona o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl.gl.SRS" br.44/77) kaže se da objekti za proizvodnju, preradu i uskladištenje zapaljivih tečnosti i gasova, mogu se graditi, odnosno, postavljati na način koji ne stvara opasnost od požara ili eksplozije za ove i druge objekte. Istim Zakonom reguliše se da podnosilac zahteva za izdavanje odobrenja lokacije objekta (skladišta, magacini i rezervoari, naftovodi i gasovodi, benzinske stanice) mora uz zahtev priložiti:

1. situacioni plan terena na kome se namerava graditi objekat sa ucrtanim gabaritima već postojećih objekata,
2. tehnički opis terena prikazan na situacionom planu
3. tehnički opis objekata koji se namerava graditi i opis tehnološkog procesa
4. popis, vrsta i količina zapaljivih tečnosti ili gasova koji se nameravaju skladištiti ili vršiti njihov promet
5. dokaz da je izvršeno prilagodavanje potrebama vojske.

Ovaj deo Zakona treba dopuniti i odredbom koja je bitna za pravilno određivanje predmetne lokacije a to je "elaborat o zonama opasnosti". Naime, dešava se da se prilikom određivanja lokacije ne vodi dovoljno računa o zonama opasnosti, tako da zone opasnosti prelaze na prostor koji nije deo prostora na kome se gradi objekat, ili se u zonama opasnosti nalaze objekti ili uređaji koji mogu izazvati požar ili eksploziju. Zato je neophodno u odgovarajućoj razmeri precizno prikazati zone opasnosti i voditi o računa o njihovom karakteru i prostiranju.

Često se događa da se od strane nadležnih organa izdaju urbanističko-tehnički uslovi i urbanističke dozvole za benzinske stanice a da se zanemaruju osnovna načela bezbednosti i zaštite. Takođe se ne vodi računa o klimatskim karakteristikama područja pre svega o ruži vetrova.

2) Pri ispitivanju lokacije u pogledu zaštite životne sredine potrebno je preduzeti niz mera i ispitivanja, eksperimentalnih iskustava, laboratorijskih i terenskih ispitivanja da bi se došlo do analize uticaja benzinske stanice na radnu i životnu sredinu.

Cilj izrade detaljne analize uticaja jeste da se svi objekti koji će prilikom svoje eksploatacije imati uskladištene (podzemni ili nadzemni rezervoari) potencijalne zagađivače – tečni ugljovodonici, izgrade tako da ti zagađivači ne mogu oteći u podzemlje i zagađiti zemljište ili podzemne vode i izvorišta ili pak ispariti u atmosferu i izvršiti njeno zagađivanje.

Ovo se posebno odnosi na benzinske stanice čija se izgradnja predviđa na vodopropustivoj geološkoj podlozi a nizvodno se nalaze objekti za vodosnabdevanje stanovništva (sistem zahvatanja podzemnih voda).

Ovakav pristup podrazumeva ispitivanja:

1. karakteristika zagađivača
2. fizičko-hemijski procesi uzajamnog dejstva
3. karakteristike hidrološke sredine
4. hidrodinamički uslovi toka podzemnih voda.

## IZGRADNJA

1) Ukoliko se ne sprovedu Zakonskim propisima utvrđene mere zaštite od požara i eksplozija predviđene projektno-tehničkom dokumentacijom kao i izostankom adekvatnog nadzora pri izgradnji benzinskih stanica posledice po ljude i njihovu sredinu mogu biti katastrofalne.

Prilikom izgradnje benzinskih stanica važnu ulogu ima uzrada projektno-tehničke dokumentacije koja mora da definiše sve elemente zaštite od požara i eksplozija i zaštite životne sredine. Članom 12. Zakona o zaštiti od požara ("Sl. gl. SRS" 37/88), je određeno da pre izdavanja dozvole za gradnju, treba pribaviti saglasnost nadležnog organa u pogledu projektovanih mera zaštite od požara i eksplozija. Projektno-tehnička dokumentacija treba da sadrži sve elemente koji su bitni za izgradnju ove vrste objekata a posebno na neophodne mere zaštite od požara i eksplozija i mere zaštite životne sredine.

Čest nedostatak u projektno-tehničkoj dokumentaciji je nedovoljna obrada tzv. tehničkih mera zaštite a koje se odnose na uređaje i sredstva koji će se koristiti u zonama opasnosti ("Ex"), temperaturne klase, odnosno temperature zagrevanja uređaja, ne vodi se dovoljno računa o zaštiti od statičkog elektriciteta, instalaciji za zaštitu od atmosferskog prašnjenja i sl.

Takođe je vrlo česta pojava u praksi da se prilikom izgradnje benzinskih stanica izvođač ne pridržava odobrene projektne – tehničke dokumentacije, ne vrši se adekvatan građevinski nadzor i ne vode se građevinski dnevnici o izvedenim radovima i ugrađenim uređajima.

2) Kada je reč o primeni mera sanitarne i zaštite životne i radne sredine pri izgradnji benzinskih stanica sa ukopanim (podzemnim) rezervoarima :

- ukopavanje, odnosno ugradnja rezervoara za duplim plaštom
- ugradnja rezervoara u glinene ili betonske kasete radi sprečavanja eventualnog oticanja zagađivača u poroznu sredinu
- poštovanje tehničkih rešenja i propisa i pravilna ugradnja atestiranih mašinskih instalacija, betonskih kanala, izolacija i dr
- tehnička rešenja odvođenja zauljenih voda izgradnjom rigola i uljnih separatora
- ugradnja optičkih ili elektronskih instrumenata za praćenje nivoa ulja u plaštu rezervoara
- ugradnja baterije piezometara za praćenje eventualnih pojava derivata u podzemnim vodama.

## KORIŠĆENJE

Jedan od uslova za uspešnu zaštitu od požara i eksplozija i zaštitu životne i radne sredine predstavlja i pravilno korišćenje (eksploatacija) benzinske stanice.

Ovo je segment u kome posebno dolazi do izražaja primena mera zaštite od požara i eksplozija a koje istovremeno utiču i na zaštitu životne i radne sredine:

1) Prilikom stavljanja u funkciju i korišćenje benzinskih stanica, potrebno je pre dobijanja upotrebne dozvole na osnovu čl. 14 Zakona o zaštiti od požara dobiti saglasnost nadležnog organa na izvedeno stanje u pogledu primenjenih mera zaštite predviđenih projektno – tehničkom dokumentacijom. U tom delu treba usaglasiti sve elemente koji utiču na bezbednost objekta sa projektovanim stanjem, kao i izvršiti kontrole i ispitivanja ugrađenih instalacija, uređaja i opreme:

- svi električni uređaji i instalacije koji se koriste u zonama opasnosti moraju biti u protiveksplozijskoj (Ex) zaštiti, posebno ispitani i atestirani od strane ovlašćenih ustanova. Primer akcidentne situacije zbog nepridržavanja prethodne mere je požar koji se dogodio na privatnoj benzinskoj stanici DOO "Agropetrol" u Jarku ( Vojvodina ) čiji je uzrok bio korišćenje električne pumpe za pretakanje koja nije bila u odgovarajućem stepenu zaštite ( Ex ), odnosno, prilikom isključenja pumpe došlo je do pojave varnice koja je izazvala požar
- instalacije za zaštitu od atmosferskog prašnjenja moraju se izvoditi prema tehničkim propisima za ovu vrstu objekata ( I kategorija požarne ugroženosti )
- lica koja manipulišu sa naftnim derivatima ( zapaljive tečnosti klase III ) moraju biti stručno osposobljena za rad sa istim

Svako nepridržavanje navedenih osnovnih mera i postupaka i ako dođe do neke akcidentne situacije – požar, eksplozija, izlivanje tečnosti i ulja i sl. ugrožavaju se ljudi, imovina, radna i životna sredina.

2) Osim već navedenih mera, navešćemo i neke veoma bitne mere a u vezi očuvanja i zaštite životne sredine:

- stroga primena propisa u vezi sa manipulacijom tečnim ugljovodonicima ( gorivom ), kako u toku prevoza, preko istovara tj.predaje potrošačima . Primeri akcidenata kod nas : 1982/83 god. isticanje 700 m3 lož ulja na železničkoj stanici Požaege,isticanje mazuta na pruzi Kraljevo – Raška i opasnost velikog zagađenja reke Ibar
- stroga i redovna kontrola uskladištenja derivata: praćenje ponašanja plašta rezervoara, bilo da se radi o običnim ili sa duplim plaštom
- praćenje eventualnog prisustva derivata u podzemnim vodama – ugradnja i kontrola piezometara.
- kontrolisano uklanjanje otpadnih i zauljenih voda sa objekta benzinske stanice.
- pored preventivne odbrane od opasnosti požara i eksplozija treba predvideti pogodne mere protiv daljeg isticnja i migracije derivata u poroznu sredinu, površinske i podzemne vode – sanitarne i sanacione mere zaštite.

## ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog u ovom radu dolazi se do konstatacije da su oblasti zaštite od požara i eksplozija i zaštite životne i radne sredine, kada su u pitanju kako benzinske stanice kao i drugi visoko rizični objekti, u izuzetnoj vezi tj.mere zaštite od požara i eksplozija preklapaju se sa merama sanitarne zaštite i zaštite životne sredine.

Naime, nepoštovanjem i nesprovođenjem Zakonski propisanih mera zaštite od požara i eksplozija po automatizmu dovodi do poremećaja u radnoj i životnoj sredini.

Da bi se ti poremećaji ublažili ili bolje rečeno, sveli na minimum, budući da se radi o vitalnim oblastima jednog sistema, potrebno je ukazati na sledeće:

- temeljan rad stručnih struktura na svim nivoima od planiranja, gradnje do eksploatacije benzinskih stanica
- stroga primena postojećih pozitivnih Zakonskih i tehničkih propisa i rad na donošenju novih metoda zaštite upravljanja sistemom zaštite
- uključivanje stručnih struktura i institucija koje se bave sistemom zaštite u međunarodna iskustva i istraživanja
- podizanje protivpožarne kulture i kulture zaštite životne sredine na što veći nivo.

## LITERATURA :

1. Zakon o zaštiti od požara ("Sl.gl.SRS"br.37/88)
2. Zakon o eksplozivnim materijama zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl.gl.SRS"br.44/77)
3. Zakon o vodama ("Sl.gl.RS"br.46/91)
4. Pravilnik o tehničkim normativima o izgradnji stanica za snabdevanje gorivom motornih vozila i o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tečnosti ("Sl.list SFRJ"br.27/71)
5. X Jugoslovenski simpozijum o hidrologiji i inženjerskoj geologiji ( 1994 )

## SADRŽAJ UKUPNIH TALOŽNIH MATERIJA, OLOVA, KADMIJUMA I CINKA U TALOŽNIM MATERIJAMA IZ VAZDUHA NA PODRUČJU ZAJEČARA U 2002. GODINI

### *CONTENT OF TOTAL AIR SEDIMENT MATTERS, LEAD, CADMIUM AND ZINC IN AIR SEDIMENT MATTERS IN ZAJECAR IN 2002.*

Danijela Lukić, S. Zlatković, Lj. Đorđević, M. Smičković, D. Gotović  
Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" Zaječar

#### IZVOD:

Aerozagadenje je danas jedan od najvećih ekoloških problema u celom svetu. Izvori zagađenja vazduha su mnogobrojni naročito u naseljenim područjima sa razvijenom industrijom.

Cilj rada je da prikazemo stepen zagađenosti vazduha taložnim materijama i teškim metalima u Zaječaru.

Rezultati naših analiza aerosedimenta pokazuju da padavine u Zaječaru nisu zagađene olovom i kadmijumom. Na nekiliko mernih mesta u gradu povećan je sadržaj ukupnih taložnih materija dok je sadržaj cinka povećan samo na jednom mernom mestu u gradu.

**Ključne reči: aerozagadenje, taložne materije, teški metali**

#### ABSTRACT:

*Air pollution is the biggest ecological problem all over the world. There are a lot of air pollution sources especially in big industrial areas.*

*The aim is been to show degree of air pollution with total air sediment and heavy metals in Zajecar.*

*Analytical results are showed that Zajecar 's rainfall are not contaminated with lead and cadmium. Concentration of total air sediment is above maximum available concentration (MAC) on some measurement points in Zajecar. Concentration of zinc is above MAC on only one measurement point in Zajecar.*

**Key words: air pollution, sediment matters, heavy metals.**

#### UVOD

Aerozagadenje ja najstariji oblik zagađenja životne sredine. Još u praistoriji ljudska aktivnost zagađivala je vazduh. Razvitkom proizvodnih snaga i zahvaljujući mnogobrojnim naučnim otkrićima počinju da se upotrebljavaju ogromne količine fosilnih goriva. Tada počinje veliko i trajno zagađenje životne sredine, posebno vazduha.

Glavni uzrok aerozagadenja je proizvodnja energije, čiji glavni cilj – poboljšanje kvaliteta života dovodi do degradacije osnovnih uslova života.

Vazduh je u urbanim sredinama i industrijskim centrima veoma zagađen. Izvori zagađenja vazduha su mnogobrojni i mogu biti :

- prirodne pojave – erupcije vulkana, šumski požari, oluje i sl.,
- veštački izvori zagađenja – individualna ložišta, kotlarnice i toplane, industrijski objekti naročito hemijske i metaloprerađivačke industrije, zanatski objekti, saobraćajna sredstva.

Sve štetne zagađujuće materije mogu biti:

- tipične zagađujuće materije - oni gasovi koji se javljaju u svakoj urbanoj sredini a nastali su kao produkti sagorevanja fosilnih goriva: SO<sub>2</sub>, čađ i taložne materije – aerosediment.
- specifične zagađujuće materije - javljaju u različitim sredinama i količinama, na raznim mestima od raznih objekata zagađivača. Oni nisu uvek isti i uvek prisutni. Specifične zagađujuće materije nastaju najčešće kao proizvodi sagorevanja fosilnih goriva, pri topljenju metala, u hemijskoj prerađivačkoj industriji i sl. Među najčešće specifične zagađivače ubrajaju se olovo, kadmijum, cink i neki drugi teški metali.

U Zavodu za zaštitu zdravlja "Timok" u Zaječaru vrši se sistematska analiza sadržaja sedimentatora iz: Zaječara (pet mernih mesta), Kladova (tri merna mesta), Negotina (dva merna mesta), Knjaževca (tri merna mesta) i iz Rtkova, Vajuge i Male Vrbice (po jedno merno mesto). Analiza sadržaja sedimentatora obavlja se prema Pravilniku o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka.



## CILJ

Cilj rada je da prikazemo sadržaj ukupnih taložnih materija i teških metala u taložnim materijama iz vazduha u Zaječaru.

## MATERIJAL I METODE

Taložne matrije iz vazduha prikupljane su tokom 2002. godine na pet mernih mesta u Zaječaru. Merna mesta su:

1. Elektrotimok – merno mesto smešteno u blizini fabrike piva “7. sptembar”
2. ul. Hajduk Veljkova - merno mesto u jednoj od najvećih i najprometnijih gradskih ulica,
3. Grafičko preduzeće - merno mesto u blizini fabrike “Kristal”,
4. Selište – merno mesto van grada,
5. Beli breg – merno mesto u prigradskom naselju.

Uzorci taložnih materija iz vazduha prikupljeni su u plastične balone-sedimentatore zapremine 5 litara sa plastičnim levcima prečnika 28 cm, postavljenim u metalne stalke na visini 1,5 – 2 m od površine tla. U balone za sakupljanje uzoraka dodato je po 10 ml 0,02 N CuSO<sub>4</sub>. Uzorci su sakupljeni za vreme od 1 meseca, tokom cele godine.

Nakon uzorkovanja sadržaj sedimentatora je analiziran i određivani su sledeći parametri: količina padavina, pH vrednost padavina, u padavini rastvorne i nerastvorne materije.

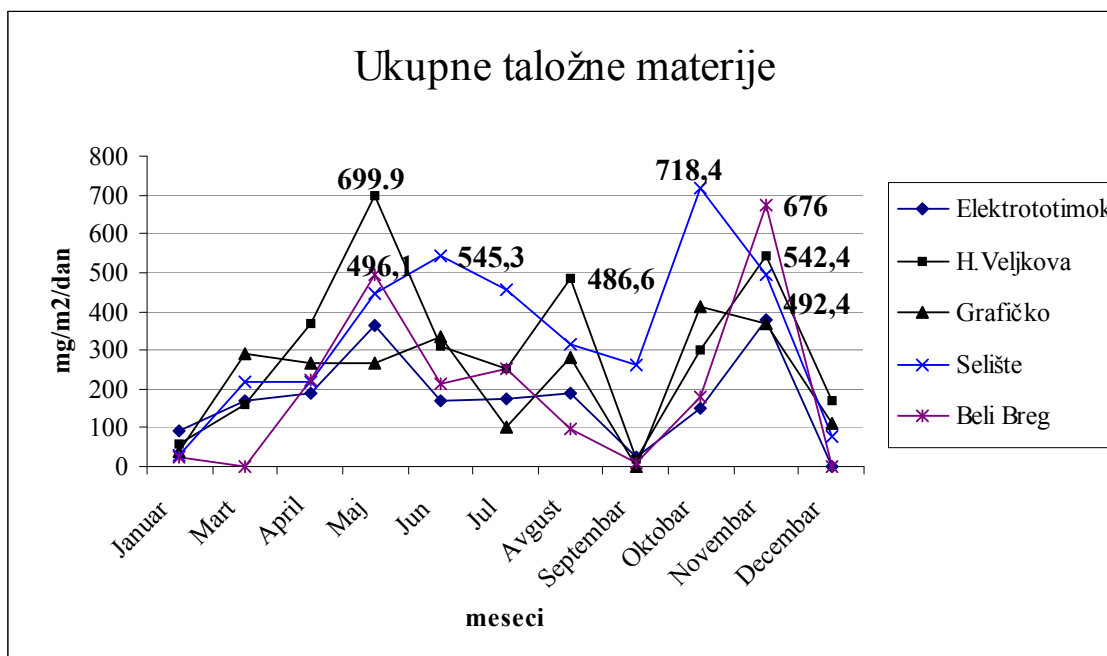
U rastvornim materijama određivani su: hloridi, sulfati i kalcijum.

Određivana je količina pepela i sagorljivih materija.

U taložnim materijama određivani su teški metali i to olovo, kadmijum i cink. Teški metali su određivani nakon pripreme uzoraka digestijom sa HNO<sub>3</sub> metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije, tehnikom plamena.

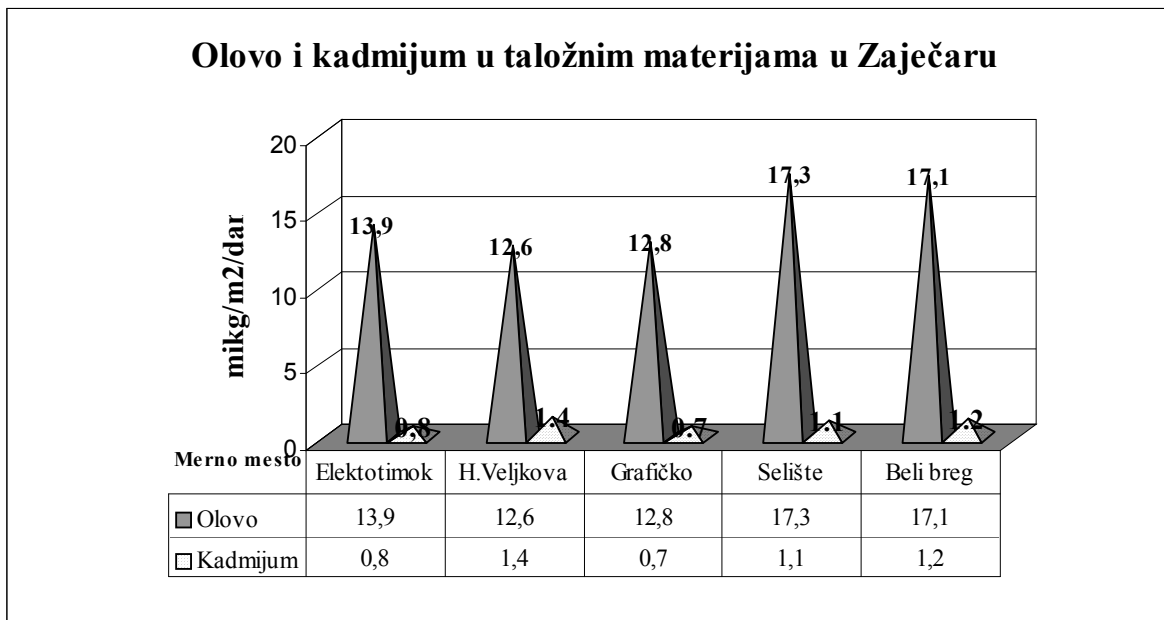
## REZULTATI

Grafik br.1 pokazuje sadržaj ukupnih taložnih materija na pet mernih mesta u Zaječaru za 11 meseci tokom 2002. godine. U februaru 2002. nije bilo padavina na području Zaječara pa je taj mesec nije prikazan. Nisu prikazani rezultati za decembar 2002. g. na mernim mestima Elektrotimok i Beli Breg jer su sedimentatori propali zbog mraza.



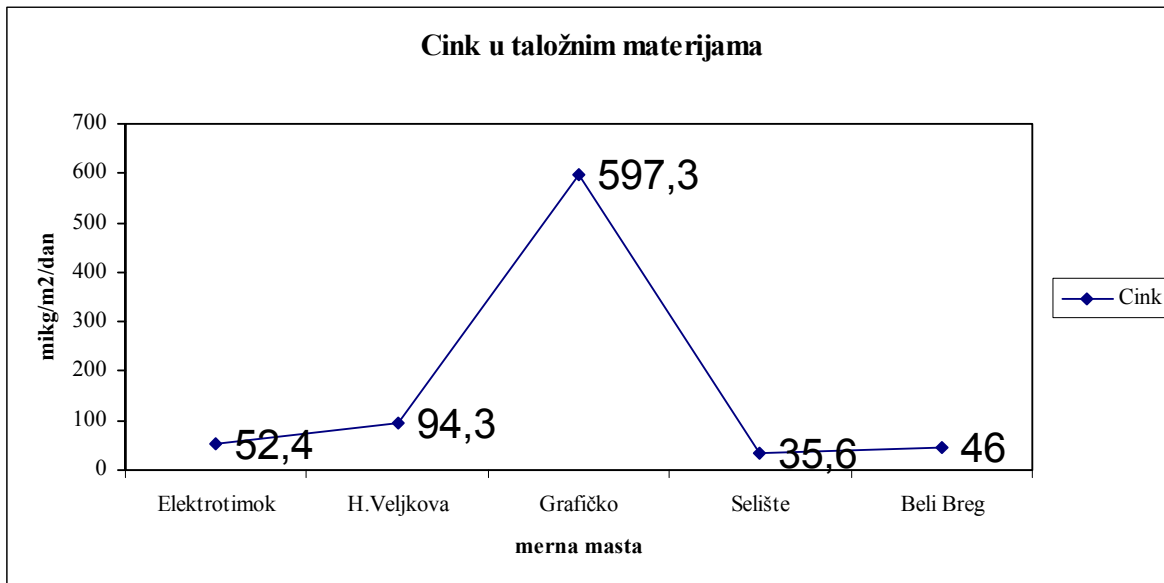
Grafik br.1 – Ukupne taložne materije prikazane po mesecima, sa pet mernih mesta u Zaječaru  
Graph 1. – Total air sediment matters present per months on five measurement points in Zaječar

Grafik br.2 pokazuje sadržaj olova i kadmijuma u taložnim materijama izraženih kao srednja godišnja vrednost na pet mernih mesta u Zaječaru.



Grafik br.2 – Srednja godišnja vrednost olova i kadmijuma u taložnim materijama u Zaječaru  
Graph 2. – Annual mean of lead and cadmium in air sediment matters in Zaječar

Grafik br. 3 pokazuje sadržaj cinka u taložnim materijama izražena kao srednja godišnja vrednost sa pet mernih mesta u Zaječaru.



Grafik br.3 – Srednja godišnja vrednost cinka u taložnim materijama u Zaječaru  
Graph 3. – Annual mean of zinc in air sediment matters in Zaječar

## DISKUSIJA

Dobijeni rezultati analiza sedimentatora tokom 2002. godine pokazuju da su:

- Ukupne taložne materije na većini mernih mesta tokom 2002. godine ispod graničnih vrednosti imisije za nastanjena područja ( 450 mg/m<sup>2</sup>/dan ) osim na mernim mestima ul. Hajduk Veljkova u maju, avgustu i novembru mesecu, Selište u junu, oktobru i novembru mesecu i Beli Breg u maju i novembru mesecu,
- Količine olova i kadmijuma u taložnim materijama na svim mernim mestima ispod graničnih vrednosti imisije za te metale za nastanjena područja ( Pb – 250 µg/m<sup>2</sup>/dan i Cd – 5 µg/m<sup>2</sup>/dan izraženih kao srednja godišnja vrednost),
- Količina cinka u taložnim materijama na svim mernim mestima ispod graničnih vrednosti imisije za taj metal za nastanjena područja ( 400 µg/m<sup>2</sup>/dan izražena kao srednja godišnja vrednost ) osim na mernom mestu Grafičko preduzeće gde je srednja godišnja vrednost 597 µg/m<sup>2</sup>/dan a posledica je visokih koncentracija ovog metala u januaru 2002.g. – 1606 µg/m<sup>2</sup>/dan, aprilu 2002.g. - 758 µg/m<sup>2</sup>/dan, septembru 2002.g. – 532 µg/m<sup>2</sup>/dan i decembru 2002.g. – 1247 µg/m<sup>2</sup>/dan.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da su padavine u Zaječaru dosta "čiste" tj. nema povećanih količina olova i kadmijuma u aerosedimentu dok su ukupne taložne materije i cink nešto povećani. To ukazuje na potrebu daljeg praćenja ovih parametara.

## LITERATURA:

1. Đurić D, Petrović Lj., 199 Zagadenje životne sredine i zdravlje čoveka -Ekotoksikologija-, str.202-227,
2. Đukanović M., 1991., Ekološki izazov, str.153-195,
3. Pravilnik o grničnim vrednostima , metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta I evidenciji podataka ( Sl.glasnik RS br. 54/92 ).

# ČADJ U VAZDUHU PANČEVA

## SOOT IN THE PANČEVO AIR

Mica Sarić – Tanasković  
Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo

### IZVOD:

Od svih zagadjujućih supstanci koje su praćene u vazduhu Pančeva od 1991-2002. godine, čadj najviše učestvuje u zagadjenju. U ovom periodu neophodna sanacija, odnosno smanjenja zagadjenja ovim polutantom na lokaciji Vatrogasni domo iznosila je 5,7 - 59% po pojedinim godinama, a na lokaciji Zavod od 21 - 49%. Tokom svih ovih godina, osim u 2002. godini, koncentracije čadji merene na lokaciji Zavod znatno su veće od koncentracija merenih na lokaciji Vatrogasni dom. Mere koje su potrebne radi smanjenja čadji u vazduhu Pančeva su gasifikacija grada, regulacija saobraćaja, adekvatno planiranje pri izgradnji novih naselja i odgovarajuće mere od strane industrije.

**Ključne reči: čadj, vazduh, zagadjenje**

### ABSTRACT :

*From all pollutants which have monitoring in air of Pančevo from 1991-2002 year, soot take part mostly in to pollution. In that period necessary overhaul, in reference to, decrease of pollution at location Vatrogasni dom has amount to 5,7-59% per some years, and at location Yavod 21-49%.*

*By the all those years, except 2002, the concentration of soot has measurement at location Zavod, considerable are greater than concentration from location Vatrogasni dom. The measure for reduce of soot pollution in air of Pančevo are gasification of town, regulation of traffic, adequate planing to create new settlements and measure protection of industry.*

**Key words: soot, air, pollution**

### UVOD

Zagadjenje vazduha je dugogodišnji problem u Pančevu te je ono Uredbom Vlade Republike Srbije uključeno u lokalnu mrežu urbanih stanica za merenje imisije osnovnih i specifičnih zagadjivača. Dvogodišnji Programi kontrole kvaliteta vazduha određuju broj mernih mesta i parametara koji se prate. Među osnovnim zagadjivačima koji se prate nalazi se čadj.

Najveći broj izvora koji zagadjuju vazduh nalazi se u industriji, domaćinstvima i saobraćaju. Za stvaranje neophodne energije u proizvodnji, zagrevanje stanova i pokretanje vozila koriste se čvrsta i tečna goriva. Sagorevanjem ovih goriva nastaju čadj i pepeo od kojih se disperzijom i kondenzacijom nagradjuju aerosoli. Količina čadji koja nastaje u tim prilikama zavisi umnogome od kvaliteta goriva.

Zbog svog sastava i veličine čadj ima štetno dejstvo na zdravlje. Naročitu osetljivost prema ovom, kao i svim drugim zagadjivačima iz vazduha, pokazuju deca, stari i bolesni ljudi. Čadj deluje iritirajuće na respiratorni sistem i zajedno sa drugim zagadjivačima doprinosi nastajanju akutnih i hroničnih respiratornih oboljenja.

U sastavu čadji nalaze se katranske materije koje sadrže aromatične ugljovodonike: 3,4 benzpiren, piren, fluoranten, benzantracen i krisen koji se smatraju kancerogenima. Dokazano je kancerogeno dejstvo 3,4 benzpirena koji nastaje sagorevanjem naftnih derivata i masnih ugljeva. Zbog svega navedenog, veoma je važno praćenje i analiziranje prisustva ovog parametra u vazduhu kroz duži period, na osnovu čega se mogu izvesti pravilni zaključci i predložiti mere za sanaciju.

### CILJ

Cilj rada je da analizira prisustvo čadji u vazduhu Pančeva u periodu od 1991 – 2002. godine

### METOD RADA

U periodu 1991 – 2002 godine, na osnovu "Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciju podataka" - Sl.glasnik Republike Srbije br.54/92, koncentracije čadji određivane su reflektometrijskom metodom ( ISO 9835) u 24 časovnim uzorcima, sa dva merna mesta. Na osnovu izmerenih dnevnih vrednosti izračunavani su statistički parametri na mesečnom i godišnjem

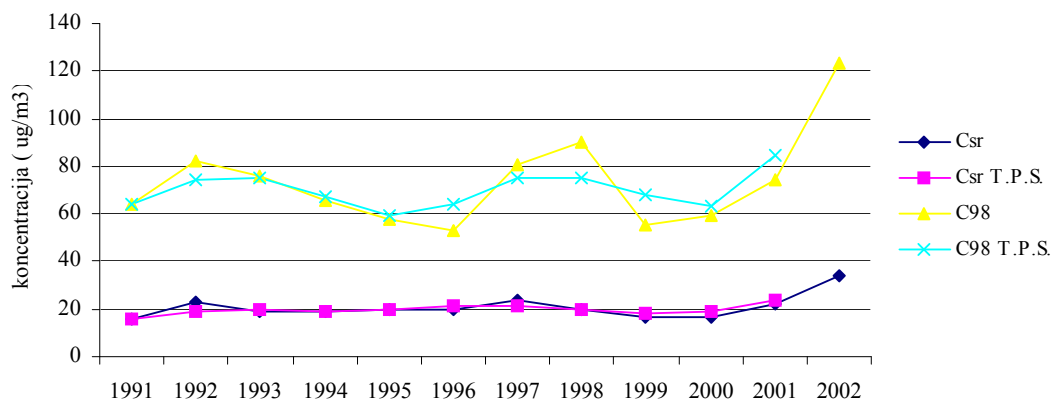
nivou: C<sub>sr</sub>, C<sub>50</sub>, C<sub>95</sub>, C<sub>98</sub>, utvrđivane minimalne i maksimalne koncentracije i broj merenja preko granične vrednosti imisije (GVI).

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U navedenom periodu koncentracije čadji merene su u uzorcima sa dva merna mesta. Merno mesto Vatrogasni dom reprezentuje uticaj industrije na vazduh Pančeva, jer se nalazi na pravcu dominantnog, jugoistočnog vetra, koji zagadjenje od industrije nanosi prema naselju "Sodara". Referentno merno mesto nalazi se u Zavodu za zaštitu zdravlja i reprezentuje gradski centar. Ovo merno mesto nalazi se u sklopu bolnice i u blizini autobuske stanice, a od uticaja zagadjenja iz fabrika zaštićeno je zelenim kompleksom "Narodne bašte". Na tabelama i grafikonima 1. i 2. prikazani su rezultati merenja čadji na mernim mestima Vatrogasni dom i Zavod tokom perioda 1991–2002 godina.

Tabela 1. Pančevo, Vatrogasni dom, 1991-2002 - prikaz rezultata merenja čadji  
Table 1. Pancevo, Vatrogasni dom, 1991-2002 – review of soot measurements results

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
C <sub>sr</sub>	16	23	19	19	20	20	24	20	17	17	22	34
C <sub>98</sub>	64	82	76	66	58	53	81	90	55	59	74	123
>GVI	14	45	30	13	12	8	35	24	11	12	39	69



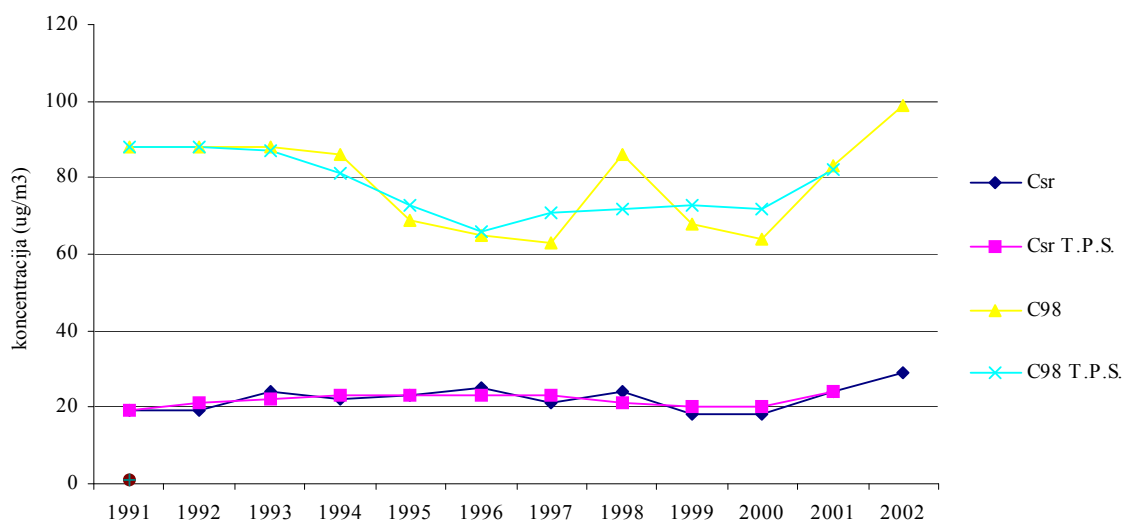
Grafikon 1. Pančevo, Vatrogasni dom, 1991-2002 - prikaz rezultata merenja čadji  
Graph 1. Pancevo, Vatrogasni dom, 1991-2002 – review of soot measurements results

Tabela 1. Pančevo, Zavod, 1991-2002 - prikaz rezultata merenja čadji  
Table 1. Pancevo, Zavod, 1991-2002 – review of soot measurements results

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
C <sub>sr</sub>	19	19	24	22	23	25	21	24	18	18	24	29
C <sub>98</sub>	88	88	88	86	69	65	63	86	68	64	83	99
>GVI	31	23	39	23	25	22	19	35	18	13	35	48

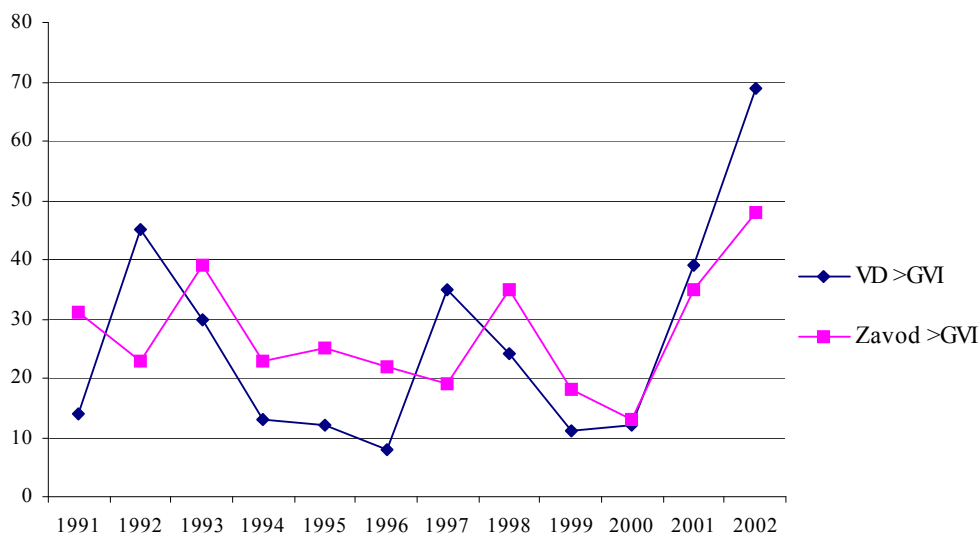
Rezultati merenja ukazuju da je tokom analiziranog perioda čadji značajno prisutna na oba lokaliteta. Uočava se, takodje da su koncentracije veće na lokaciji Zavod nego na lokaciji Vatrogasni dom. Na lokaciji Vatrogasni dom čadji ima stagnantan trend do 1998. godine stagnantan, u naredne dve godine blago opada, da od 2000. godine počinje da beleži rast. Na lokaciji Zavod čadji ima blago rastući trend do 1996. godine, a u narednim godinama sve do 2000. godine opada, a zatim beleži porast

Za prikazivanje trendova korišćena je kao parametar trogodišnja pokretna sredina (TPS).



Grafikon 2. Pančevo, Zavod 1991-2002 – prikaz rezultata mernja čadji  
 Graf 2. Pancevo, Zavod, 1991-2002 – review of soot measurements results

Broj dana u kojima su koncentracije čadji bile veće od grnične vrednosti imisije (GVI) tj.  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  veći je na mernom mestu Zavod u osam od dvanaest analiziranih godina. ( Grafikon 3.)



Grafikon 3. Pančevo, 1991 – 2002 – broj dana sa koncentracijama čadji većim od GVI  
 Graph 3. Pancevo, 1991 – 2002 – number of days with soot concentrations greater then GVI

Analiziranjem sezonskih varijacija čadji u vazduhu zapaženo je dasu tokom godine koncentracije čadji najveće u zimskim mesecima: oktobru, decembru, januaru, februaru i martu, zapravo u sezoni grejanja.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih podataka može se zaključiti:

- da je čadj najznačajniji od svih merenih polutanata u vazduhu Pančeva;
- da su koncentracije ovog polutanta znatno veće u uzorcima sa mernog mesta Zavod;
- da je broj dana sa prekoračenjem GVI za čadj veći na lokaciji Zavod izuzev u 1992., 1997., 2001. i 2002. godini;
- da su koncentracije čadji u vazduhu najveće u zimskim mesecima, tj. u toku grejne sezone;
- da čadj u vazduhu Pančeva najvećim delom potiče iz individualnih ložišta, kotlarnica i saobraćaja;
- da je zdravlje populacije ugroženo ovim zagadjuvačem u smislu pojave akutnih i hroničnih oboljenja.

Stoga je neophodno provesti određene mere u cilju smanjenja čadji u vazduhu Pančeva.

Jedna od najvažnijih mera koje bi doprinela rešavanju ovog problema je gasifikacija grada. Veoma je značajna regulacija saobraćaja u smislu izmeštanja objekata poput autobuske stanice van grada, kontrole tehničke ispravnosti vozila sa merenjem zagadjenja koje proizvode radom svojih motora, adekvatne signalizacije i urdjenjem prostora za parkiranje vozila.

Neobično je važno da se pri izgradnji novih naselja vrši adekvatno prostorno planiranje kojim će se izbeći veliki broj ložišta na malom prostoru. Svim ovim merama svakako treba pridodati mere preduzete od strane industrije.

### LITERATURA:

1. 1.Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciju podataka - Sl.glasnik Republike Srbije br.54/92
2. Sarić-Tanasković M., Matijević B. 1998.Trend kretanja zagadjujućih materija u vazduhu pPančeva u periodu 1991-1997Zbornik radova Naša ekološka istina VI naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine str.82-86
3. Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo,1991-2002., Godišnji izveštaji o kontroli kvliteta vazduha u Pančevu

## ANALIZA KVALITETA TRAVNIH POVRŠINA NASELJA ČUKARIČKA PADINA U BEOGRADU

### ANALYSIS QUALITY OF LAWNS OF ČUKARICA SLOPE DISTRICTS IN BELGRADE

Nenad Stavretović  
Šumarski fakultet, Univerzite u Beogradu

#### IZVOD:

Na travnim površinama naselja Čukarička padina zapaženo je 58 biljnih vrsta, mnogo veći broj od onog kojim se zasniva ovaj tip travnjaka. Veliki broj biljaka ukazuje na slab intenzitet održavanja travnjaka ovog tipa. Pravilnim načinom zasnivanja ovih travnjaka kasnije mere nege bi se učinile lakšim i znatno jeftinijim. Veliki broj biljaka niskog kvaliteta, pre svega niske dekorativnosti veoma narušava prostor u kome građani najčešće provode svoje slobodno vreme.

**Ključne reči:** travnjak, travnjak u naseljima, pejzažna arhitektura, hortikultura, Beograd

#### ABSTRACT:

*The grassland areas of Čukaricka districts consist of 58 plant species, which is a considerably greater number than that on which this type of lawn is based. The great number of plants indicates the poor intensity of maintenance of this type of lawn. The correct method of lawn establishment would make the later maintenance measures much more simple and considerably less costly. A great number of low-quality plants, primarily of low ornamental value, disturb the space in which the citizens most often spend their leisure hours.*

**Key words:** lawn, lawns in residential zones, Landscape architecture, Horticulture, Belgrade

#### UVOD

Zelene površine naselja a samim tim i travnjaci predstavljaju deo komunalnog sistema grada na koji se neopravdano polaže mala pažnja. Ove površine se izuzetno mnogo eksplatišu od strane najvećeg broja stanovnika, pre svega dece, penzionera ali i svih ostalih ljudi različitog životnog doba.

Da bi Beograd mogao da bude i zdrav grad treba poboljšati stanje postojećih zelenih površina i povećati njihov fond (Anastasijević, 1997), naravno jedan od načina jeste ozelenjavanje slobodnih površina u izgrađenim naseljima ali ui u onim koja su tek u gradnji. Istraživanjima zelenila i travnjaka stambenih naselja Beograda bavili su se Mijatović (1967; 1968; 1968a), Vratuša and Anastasijević (1998), novi pristup pri podizanju ovih travnjaka bi bio korišćenje biljnih vrsta koje ne zahtevaju intenzivnu negu, odnosno podnose sadašnji tretman a ujedno zadovoljavaju potrebe travnih površina u naseljima (Stavretović, 2002).

#### METOD RADA

Istraživanjima u ovom radu su obuhvaćeni travnjaci na užoj teritoriji Beograda i to travnjaci unutar stambenog naselja Čukarička padina.

Na svakom lokalitetu izvršena je analiza strukture i florističkog sastava travnjaka, kao i analiza funkcionalnih i vizuelnih determinatora kvaliteta travnjaka (visina travnjaka, pokrovnost). Pod strukturom travnjaka podrazumevamo floristički sastav travnjaka i odnos biljaka u njemu prema kvalitetnim grupama. Biljke su svrstane u kvalitetne grupe prema funkcionalnim i vizuelnim determinatorima kvaliteta (Stavretović, 2002). Vizuelni determinatori kvaliteta predstavljaju one osobine koje su značajne za dekorativnost travnjaka (zbijenost, tekstura, jednoličnost, boja, način rasta). Funkcionalni determinatori, pored ukupne dekorativnosti predstavljaju one osobine koje utiču na funkcionalnost travnjaka, grananje korenovog sistema, savitljivost, otpornost na košenje, krutost i slično (Turgeon, 1985; Stavretović, 1996; 1999; 2002).

Analiza strukture i florističkog sastava biljaka urađena je po uzoru na metodu Braun-Blanquet-a (1964) koja je prilagodjena istraživanjima navedenog tipa travnjaka (Stavretović, 2002).

#### REZULTATI I DISKUSIJA

Novoizgrađeno stambeno naselje, nalazi se u jugozapadnom delu grada. Saobraćajnice koje okružuju ovo naselje su Obrenovački put, Lazarevačkim drum i Radnička ulica. Zelene površine ovog naselja su dosta mlade (misli se na sadni materijal). Prostor zelenila predviđen za travnjake je zapušten, neizgađen, nenegovan.



Floristički sastav i struktura travnjaka stambenog naselja Čukarička padina predstavljeni su u tabeli koja objedinjuje 6 fitocenoloških snimaka sa sledećih lokaliteta:

1. Travnjak na Čukaričkoj padini, površina na uglu ulica Radničke i Bogoljuba Čukića
2. Površina u blizini površine broj 1. preko puta autobuske stanice autobusa 56, 55.
3. Travnjak između restorana "Alegro" i "Status", ulica Strugarska, na travnjaku se nalaze mlađa stabla kedra (*Cedrus deodara*) i smrče (*Picea abies*).
4. Travnja površina u ulici Obalskih radnika, iza parking prostora, prema Obrenovačkom putu.
5. Travnjak u naselju Čukarička padina ulica M. Mitrovića broj 14, obližnju vegetaciju čini breza (*Betula pendula*)
6. Travnjak veoma niske pokrovnosti, ulica N. Vučete, površina unutar bloka izložena ekspoziciji istok-zapad, bez nagiba.

Tabela 1. Travnjaci naselja Čukarička padina  
Table 1. Lawns of Cukarica slope districts

Broj vrsta	Broj vrsta u grupi	POVRŠINA (m)	50	30	70	40	66	40
		PORAST (cm)	50	15	10	15	55	10
		POKROVNOST (%)	70	70	85	60	70	10
		NAGIB (n)	/	/	/	/	/	/
A	B	EKSPOZICIJA	/	/	/	/	/	/
		DATUM	2001	2001	2001	2001	2001	2001
		Br. VRSTA U SNIMKU	19	35	8	19	34	8
		BROJ SNIMKA	1	2	3	4	5	6

#### I Kvalitetne trave:

1	1	<i>Lolium perenne</i>		+	4.2	2.2	R	R
2	2	<i>Poa pratensis</i>		R	+	1.2	R	
3	3	<i>Agrostis alba</i>	+	R			R	
4	4	<i>Poa trivialis</i>		+			R	
5	5	<i>Festuca rubra</i>		+				

#### II Loše trave:

6	1	<i>Poa annua</i>	+	R	R	1.2	+	R
7	2	<i>Hordeum murinum</i>	2.2	1.2		1.2	+	
8	3	<i>Agropyrum repens</i>		1.2	R		R	
9	4	<i>Cynodon dactylon</i>		3.2			R	
10	5	<i>Dactylis glomerata</i>		+			R	
11	6	<i>Bromus sterilis</i>	R				R	
12	7	<i>Bromus mollis</i>		+				
13	8	<i>Vulpia myuros</i>	+	+				
14	9	<i>Vulpia ciliata</i>	R	+				
15	10	<i>Sclerochloa dura</i>						R
16	11	<i>Sorghum halepense</i>		R				
17	12	<i>Bromus tectorum</i>				R		

#### III Leptirnjače:

18	1	<i>Trifolium repens</i>	R	R	R		R	
19	2	<i>Medicago sativa</i>	R	+			+	
20	3	<i>Medicago lupulina</i>	+	1.1				
21	4	<i>Trifolium hybridum</i>				1.1	R	
22	5	<i>Onobrichis sativa</i>				R	R	
23	6	<i>Melilotus officinalis</i>					+	
24	7	<i>Medicago falcata</i>					R	
25	8	<i>Lotus corniculatus</i>				R		
26	9	<i>Vicia sativa</i>				R		
27	10	<i>Medicago arabica</i>					R	
28	11	<i>Trifolium campestre</i>		R				
29	12	<i>Trifolium patens</i>		R				

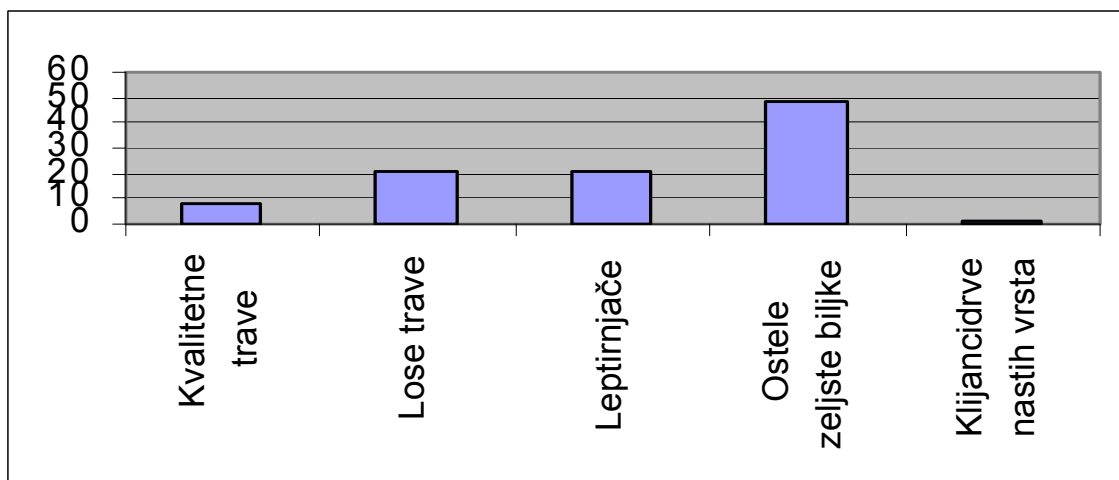
## IV Ostale zeljste biljke:

30	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	R	R	+	R
31	2	<i>Plantago media</i>	R	R		R	R	R
32	3	<i>Polygonum aviculare</i>	R	R		R	R	R
33	4	<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	R			+	R
34	5	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+		R	R	
35	6	<i>Bellis perennis</i>	R	R	R		R	
36	7	<i>Aster novi belgii</i>	R	+				
37	8	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	R				
38	9	<i>Consolida regalis</i>		R			R	
39	10	<i>Malva sylvestris</i>					R	R
40	11	<i>Papaver rhoeas</i>		R			R	
41	12	<i>Stenactis annua</i>		R			R	
42	13	<i>Artemisia vulgaris</i>	R	R				
43	14	<i>Rumex acetosela</i>	R	R				
44	15	<i>Stellaria holostea</i>				R	R	
45	16	<i>Daucus carota</i>			R		R	
46	17	<i>Polygonum convolvulus</i>		+				
47	18	<i>Cichorium intibus</i>				R		
48	19	<i>Orlaya grandiflora</i>					R	
49	20	<i>Sonchus oleraceus</i>					R	
50	21	<i>Crepis biennis</i>				R		
51	22	<i>Rorippa sylvestris</i>				R		
52	23	<i>Althaea rosea</i>				R		
53	24	<i>Lactuca serriola</i>					R	
54	25	<i>Leontodon hispidus</i>					R	
55	26	<i>Euohorbia virgata</i>		R				
56	27	<i>Matricaria chamomilla</i>					R	
57	28	<i>Alysum desertorum</i>		R				

## VI Klijanci drvenastih vrsta:

58	1	<i>Tilia tomentosa</i>				R		
----	---	------------------------	--	--	--	---	--	--

U travnjacima novoizgrađenog naselja Čukarička padina primećeno je 58 vrsta biljaka. Najveći broj pripada četvrtoj grupi (ostale zeljaste biljke - 28, slika 32), po 12 biljaka svrstano je u drugu i treću grupu (loše trave, leptirnjače, slika 32). U ovom naselju nisu sve površine predviđene za zelenilo uređene. Pojedine površine su stanovnici sami ozelenjavali, a druge su zapuštene. Prosečna pokrovnost travnjaka u ovom naselju je 60% (kreće se od 10 do 85%), visina travnjaka 25,8 cm (kreće se od 10 do 55 cm). I u travnjacima ovog naselja je prisutan veliki broj leptirnjača (*Trifolium campestre*, *Trifolium hybridum*, *Melilotus officinalis*). Može se slobodno reći da nijedna travna površina nije formirana, to jest podignuta kao takva. Izuzetak čini površina ispred kafića "Alegra" i "Status", koja se pristojno održava (lokalitet 3, tabela 22.). Najzastupljenija vrsta na travnim površinama Čukaričke padine jeste *Poa annua*, zatim *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*, *Taraxacum officinale*. Dakle, najveću pokrovnost daju korovske vrste i uslovni korovi.



Slika 1. Spektar prisutnih biljnih vrsta u travnjacima stambenog naselja Čukarička padina, po kvalitetnim grupama (1-kvalitetne trave; 2-loše trave; 3-leguminoze; 4-ostale zeljaste biljke; 5-puzavice; 6-klijanci drvenastih vrsta)  
 Figure 1. The spectre of present plant species in the lawns of the residential districts Karaburma and Mirijevo, per quality groups (1-Quality grass; 2-Inferior grass; 3-Leguminosae; 4-Other herbaceous plants; 5-Creepers, climbers; 6-Seedlings of woody species)

## ZAKLJUČAK

Vrste biljaka i njihov broj koji je konstatovan u travnjacima ovih naselja ukazuje na nizak intenzitet nege. Može se primetiti da se pojedine travne površine bolje neguju od drugih pre svega zbog aktivnosti preduzeća, vlasnika restorana koji se nalaze u blizini. Veliki broj ruderalnih biljaka u ovom naselju i prisustvo ruderalnih zajednica predstavljaju potencijalno žarište širenja korova ali i izvor širenja zaraza. Dakle pravilnim sprovođenjem mera nege i održavanja može se uticati ne samo na estetsku vrednost naselja već direktno i na zdravstvenu, odnosno higijensku zaštitu.

## LITERATURA:

- Anastasijević, N. (1997): Zeleni beli grad. - Monografija, "Beli grad, kulturna istorija Beograda", Mediart, 103-106, Beograd
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensozologie. - Wien - New York
- Jovanović, S. (1985): Fitocenološka analiza ruderalne vegetacije severoistočnog dela Beograda. - Magistarski rad, P.M.F., Beograd
- Mijatović, M. (1967): Neke trave, Gramineae, kao elementi za ozelenjavanje nastalih terena Novog Beograda, I deo, Hortikultura br. 1, God. XXXV, Split
- Mijatović, M. (1968): Niske trave, Gramineae, kao elementi za ozelenjavanje nasutih terena, II deo, Hortikultura br. 1 God. XXXV, Split
- Mijatović, M. (1968a): Proučavanje mogućnosti korišćenja visokih trava Gramineae za ozelenjavanje nasutih terena Novog Beograda. - Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta br.468, 1-12, Beograd
- Stavretović, N. (1996): Istraživanja funkcionalnosti i kvaliteta biljnih vrsta u parkovskim travnjacima Beograda, magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd
- Stavretović, N. (1999): "Vizuelni i funkcionalni determinatori kvaliteta travnjaka", monografija "Zaštita životne sredine gradskih i prigradskih naselja, Eko-konferencija 99, 22-25 septembar, 1999, (537-541), Novi Sad
- Stavretović, N. (2002): "Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda", Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd
- Turgeon, A. J. (1985): Turfgras Managment. - Reston Publishing Company. Inc. A Prentice - Hall Company Reston, Virginia
- Vratuša, V., Anastasijević, N. (1998): Funkcije blokovskog zelenila Beograda. - Zbornik radova drugog naučnog skupa "Unapređenje stanovanja 98". Arhitektonski fakultet, Univerzitet u Beogradu, 69-74, Beograd

## MEHANIZACIJA PREMA EKOLOŠKIM ZAHTEVIMA U OBLASTI PEJZAŽNE ARHITEKTURE I HORTIKULTURE

### *MECHANIZATION ACCORDING ECOLOGICAL EQUIREMENTS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE AND HORTICULTURE*

Nenad Stavretović

Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

#### IZVOD:

Sve zelene površine i travnjaci pre svega, zahtevaju održavanje a samim tim i primenu određene mehanizacije na njima, koja može biti u saglasnosti sa ekološkim standardima. Pre svega misli se na upotrebu mehanizacije koja poseduje motore koji zadovoljavaju ekološke zahteve ali i upotrebu mehanizacije na ručni, solarni ili električni pogon.

**Ključne reči: mehanizacija, travnjaci, pejzažna arhitektura, hortikultura, zaštita sredine**

#### ABSTRACT:

*All of green areas and lawns demands management and maintenance, what purport use of some mechanization, which are according with ecological standards. Above all, use mechanization with motor, which are according with ecological standards and mechanization on hand, solar, or electric energy.*

**Key words: mechanization, lawns, landscape architecture, horticulture and environmental protection**

#### UVOD

Kvalitetna zelena površina podrazumeva redovno sprovođenje mera nege i održavanja na njima. Pod redovnim sprovođenjem mera nege i održavanja podrazumeva se čitav proces. Dakle uobičajene i specifične mere nege. Nijedna funkcionalna zelena površina ne može se zamisliti bez travnjaka, odnosno pokrivača tla.

Travnjaci predstavljaju specifičan deo zelenih površina koji zahteva poseban tretman, to jest redovno i intenzivno održavanje (Cockerham and Van Dam, 1992). Pod uobičajenim merama nege mogli bi smo da navedemo operacije kao što su košenje, zalivanje, sakupljanje otkosa, krojenje travnjaka. Pod specifičnim merama možemo smatrati primenu hemijskih materija na travnjacima, pre svega misli se na primenu pesticida i đubriva.

Prema podacim iz JKP "Zelenilo" najveća finansijska stavka u održavanju zelenih površina Beograda jeste održavanje travnjaka. Samo košenje travnjaka, kao jedna posebna operacija održavanja, iziskuje veće troškove nego sve ostale operacije koje se sprovode na zelenim površinama našeg najvećeg grada. Troškovi potrebni za košenje ogledaju se pre svega kroz troškove nabavke goriva, a onda i radne snage, amortizacije, odnosno nabavke mehanizacije.

Troškovi održavanja zelenih površina podrazumevaju i troškove transporta, na primer transport otkosa. U nekim slučajevima otkos bi mogao da se koristi za ishranu životinja u gradovima i selima. Otkos sa Kalemegdanskog parka i Paličkog parka bi mogao da se koristi za ishranu pojedinih životinja u zološkom vrtu. Otkos koji danas postoji u ovim parkovima sadrži i primese ulja, goriva i sličnih hemikalija pa ga životinje odbijaju. Isti je slučaj sa otkosom u seoskim sredinama, u slučaju kada životinje ne odbiju otkos, kruženje zagađujućih materija se preko mleka i hrane zaršava kod čoveka. Drugi slučaj iskorišćavanja otkosa jeste njegovo kompostiranje. I u ovom slučaju zagađujuće materije ako postoje, pri iskorišćavanju komposta završavaju svoj krug preko prihrane zemljišta u biljku, odakle direktno ili preko stoke opet završavaju ciklus kao čovekova ishrana.

Imajući u vidu aktuelnu mehanizaciju koja je najčešće u upotrebi kod nas i najnovije ponude na tržištu možemo pronaći prigodna rešenja za uštedu troškova nabavke goriva ali i zaštitu čovekove sredine. Najbolji način zaštite sredine uz redovno sprovođenje mera održavanja ogleda se kroz upotrebu mehanizacije koja poseduje dvocilindrične motore koji zadovoljavaju ekološke zahteve, upotrebu mehanizacije na ručni, solarni ili električni pogon.

## MOTORNE KOSAČICE PREMA EKOLOŠKIM STANDARDIMA

Nekošene travne površine u urbanim sredinama mogu postati vektori zaraza, estetske vrednosti su im jako niske. Zelene površine grada, okućnica, društvenih i privatnih objekata je neophodno održavati. Ipak, pri njihovom održavanju postoji niz mogućnosti, mera koje mogu da funkcionalnost travnjaka održe na visokom nivou ne ugrožavajući sredinu, odnosno uz zadovoljenje ekoloških zahteva.



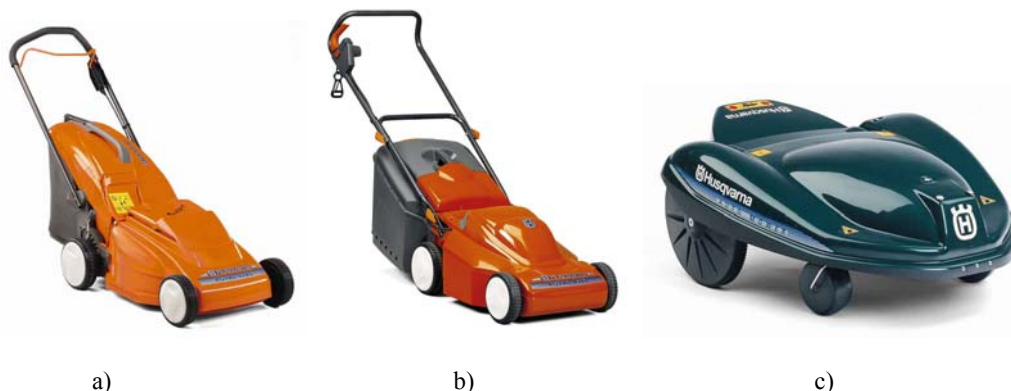
*Slika 1. Motorne kosačice prema ekološkim standardima  
Picture 1. Motor mower according ecological requirements*

Uz primenu savremenih motornih kosačica moguće je uprostiti operacije košenja pod uslovom da se pri njihovom planiranju, projektovanju ima u vidu najefikasniji način njihovog kasnijeg održavanja i nege. Korišćenjem savremenih kosačica velike širine košenja (155 cm) postiže se ušteda vremena potrebnog za rad. Zatim uz primenu kosačica bez obrtnog kruga moguće je jednom istom kosačicom kositi velike, prostrane površine ali i one oko stabala, cvetnjaka, grmlja ili uz žive ograde. Glavi za sečenje trave se može dodati "BioClip" dodatak (Katalog Husqvarna 20022003). U tom slučaju pokošeni delovi trave pre nego što padnu na površinu zemljišta bivaju nošeni vazдушnim strujama i usitnjavaju se ponovnim kontaktom sa sečivom. Na taj način, fino usitnjeni delovi trave padaju na zemljište kao đubrivo, ovaj način košenja treba se primenjivati pod nadzorom stručnjaka zbog moguće pojave bolesti i štetočina na travnjaku (Stavretović, 2002). Kosačicu koja je prikazana na slici 1. pokreće snažan dvocilindrični motor i ona predstavlja profesionalni model koji podrazumeva sve navedeno a ujedno ispunjava ekološke zahteve standarda EPA II i CARB II.

## KOSAČICE NA ELEKTRIČNI POGON

Kosačice na električni pogon imaju niz prednosti u smislu zaštite životne sredine. Ove kosačice koriste električnu energiju. Postoje tri osnovna tipa električnih kosačica: obične električne kosačice, kosačice sa pogonom na akumulator i automatske električne kosačice (Slika 2). Sva tri tipa kosačica karakteriše isti izvor energije sa tom razlikom kako se koristi izvor i kako se rukovodi operacijom. Sve električne kosačice karakteriše rad bez buke što predstavlja još jednu pogodnost u urbanim i suburbanim sredinama.

Prvi tip "obična električna kosačica" kao i ostale kosačice ovog tipa uopšte ne opterećuje sredinu izduvnim gasovima, što je njena izuzetno dobra osobina. Nedostaci ove mašine jesu što je njena površina rada ograničena dužinom kabla preko kojeg se ona napaja. Rad sa ovom kosačicom se vrši isključivo kada je trava suva, sa stalnom obazrivošću da noževi koji kose travu ne oštete kabal, preseku koji dovodi struju do nje. Rad sa ovom kosačicom se preporučuje na manjim travnjacima.



Slika 2. a) obična električna kosačica, b) kosačica sa pogonom na akumulator i c) automatska kosačica  
 Picture 2. a) usual electric mower, b) mower with accumulator, c) auto mower

Pojedine kosačice sa pogonom na akumulator imaju veliki kapacitet i efikasno sakupljaju travu (Katalog Husqvarna 2002/2003). Prednost ovih kosačica u odnosu na prethodno opisane je u tome što se izvor energije nalazi na samoj kosačici, ne postoji opasnost od šteta usled prekidanja kabla za dovoz energije. Ove kosačice su ekonomične i preporučljive za manje travnjake, bašte, poslovne objekti sa manjim travnjacima, bolnice i slično.

Automatska kosačica je opremljena relativno velikim akumulatorom koji se napaja iz električne mreže. Ova kosačica se kreće sama po travnatoj površini i kosi je ravnomerno na mestima gde je trava višlja od predviđene visine. Njene prednosti su što nije potrebna radna snaga za njen rad, radi sama, sama nalazi put do stanice za napajanje i sama se puni, senzori za udarce upravljaju njen rad odbijajući je od tvrdih predmeta. Automatska kosačica može da radi i noću što se takođe može smatrati kao prednost. Preporuka za rad na malim površinama predstavlja njen jedini eventualni nedostatak. Ove kosačice se koriste na redovno, nisko košenim travnjacima.

### SOLARNE KOSAČICE

Solarna kosačica radi na sličnom principu kao i električna (Anastasijević, 2000). Na gornjoj strani kosačice postoji solarna ćelija koja sunčevu svetlost pretvara u energiju koja pokreće pogon i kontrolni kompjuter (Slika 3). Ova kosačica u svakom pogledu šteti izvoru energije, krajnje je ekonomična i predstavlja veliki korak u očuvanju životne sredine. Jedini nedostatak kod ove kosačice mogao bi biti mala preporučena površina travnjaka koju treba da kosi delimično manji kapacitet rada pri oblačnim danima. Ove kosačice se koriste na redovno, nisko košenim travnjacima.



Slika 3. Solarna kosačica  
 Picture 3. Solar mower

### RUČNE KOSAČICE

Kao i prethodne kosačice, ručne kosačice su sasvim tihe. Rad sa ovim kosačicama je izuzetno efikasan, dostupne su na svim površinama, nagibima, pojedine kosačice ovog tipa mogu da kose i visoku travu (Slika 4). Naravno ne zahtevaju nijedan vid energije osim snagu čoveka koji njom upravlja, tako da je i radna površina uslovna. Dakle uz fizičku aktivnost čoveka ova kosačica izuzetno kvalitetno kosi travu pogotovo kada su njeni noževi oštri. Najmanji mogući efekat štete na travnjaku bi se mogao očekivati kod ove kosačice (Stavretović, 2002).



*Slika 4. Ručne kosačice*  
*Picture 4. Hand mower*

## ZAKLJUČAK

Zelene površine same po sebi čine životnu sredinu boljom, zdravijom i u svakom pogledu kvalitetnijom. U urbanim sredinama gde najveći broj populacije provodi najviše vremena, bilo na poslu ili kod kuće, značaj zelenila postaje nesumnjiv faktor kvalitetnije života. Održavanje zelenih površina takođe predstavlja doprinos kvalitetu životne sredine. Negovana i održavana zelena površina ima veće estetske vrednosti, sanitarne pa i socijalne. Nije ni čudo da u oblasti koja na neposredan način poboljšava životnu sredinu postoji težnja da se svi eventualni nepoželjni efekti po nju uklone. Otuda i stalne inovacije u pravcu poboljšanja metoda planiranja, projektovanja, izgranje, održavanja ali i novih tehnoloških inovacija koje tome doprinose.

Sve analizirane i prodiskutovane kosačice koje su obuhvaćene u ovom radu predstavljaju pravac koji treba pratiti u cilju postizanja što efektivnije, čistije i zdravije sredine u kojoj čovek najviše boravi. Pri primeni, korišćenju principa koji su u ovom radu opisani ostkos trave na velikom broju zelenih površina bi moga da se kroisti u ishrani stoke bez ikakve bojazni po zdravlje čoveka. Naravno, otkos bi mogao da se bez opasnosti koristi i za pripremanje zdravih organskih đubriva koja predstavljaju čista đubriva bezopasna po okolinu.

Gore navedeni stavovi treba da postanu princip, standard pri održavanju zelenih površina.

## LITERATURA:

1. Anastasijević, N. (2000): Podizanje i negovanje travnjaka, Beograd
2. Cockerham, S. T., Van Dam, J. A. (1992): Turfgrass Management Operations. - Turfgrass - Agronomu Monograph no. 32, USA, CALifornia, Riverside
3. Stavretović, N. (2002): Primena mehanizacije u održavanju travnatih površina, Predavanja po pozivu održana na stručnom skupu, "Grass 02", Stručni skup o izgradnji i održavanju travnjaka na sportskim terenima, u parkovima i drugim zelenim površinama, Beograd
4. Katalog Husqvarna (20022003)

## ISHODIŠTA SAVREMENIH GRADSKIH ZELENIH POVRŠINA

### *THE SOURCES OF CONTEMPORARY URBAN GREEN SPACES*

Nebojša Anastasijević

Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu Šumarskog fakulteta u Beogradu

#### IZVOD:

Rad prikazuje najvažnije elemente istorije stvaranja zelenih površina u najstarijim civilizacijama iz kojih je nastao savremeni svet.

**Ključne reči:** stare civilizacije, zelene površine, savremeni svet

#### ABSTRACT:

*Paper discusses the most important historic elements of greenscape establishment in regard to oldest civilizations that the contemporary world is derived from.*

**Key words:** ancient civilizations, green spaces, contemporary world

### U V O D

Veštinu stvaranja vrtova, danas bismo tu delatnost tačnije definisali kao stvaranje zelenih površina, od njenih prapočetaka prati čovekova zapitanost nad čudesima sveta koji mu je dom, i njegovo nastojanje da svojim staništima uz pomoć biljaka doda onu notu plemenitosti i "prirodnosti", koju bez korišćenja biljaka u urbanizovanim područjima nije nikako moguće dostići. Uz izuzetak perioda koji se smatra Srednjim vekom, kad je slobodna gradska površina unutar zidina bila suviše dragocena da bi bila ostavljena biljkama, čitava istorija gradskog stanovanja isprepletana je sa istorijom nastajanja i negovanja zelenih površina (Mumford, 1986).

Prepoznajući u biljnom svetu dragocene osobine koje su mu koristile u savladavanju nepoznanica koje je pred njega stalno postavljala priroda, najpre naivno poistovećujući božanske sile sa elementima živog sveta koji nije sasvim shvatao, čovek je ugradio u sve životne pojave čudnog okruženja u kome je živio svoje divljenje prema biljkama, proglašavajući ih glavnim elementima sveta. Otud biljke u svim mitovima, legendama i pričama imaju vrlo važnu funkciju, nekad čak presudnu i sudbinsku. Otud, takođe, i potreba za stvaranjem zelenih površina koje neće služiti samo golom opstanku: u temelje savremenog sveta u najširem smislu reči, u mesopotamskim civilizacijama, u klasičnoj Grčkoj i u nasleđu starog Rima zelene zone u urbanim teritorijama dokaz su svesti o neraskidivim vezama čoveka sa biljnim organizmom u jednom dubokom, suštinskom smislu.

### BILJKE KAO ELEMENTI NAJSTARIJIH MITOVA

Među brojnim biljnim oblicima koje je praistorijski čovek sretao drveće se zasigurno nametalo kao jedan od najvažnijih elemenata prirode (Anastasijević, 2000). Ono je zato i postalo nerazdvojni deo mitova i legendi, tih najranijih pokušaja odgonetanja beskrajnih čuda sveta. Jer, zaista, između neba i zemlje, između tla kojim je hodao i svoda na kome su bitisali Sunce, Mesec i zvezde, šta je drugo još postojalo, toliko moćno i veličanstveno, a čoveku naklonjeno, što mu je nudilo hranu, pružalo kakav-takav krov nad glavom i materijal za građenje i stvaranje (Loxton, 1991). Šta bi drugo sem strahopoštovanja i mogao da oseća čovek pred džinovskim drvetom, tom grandioznom tvorevinom, čije "korenje dopire do podzemnog sveta duhova, a grane dodiruju nebo" i čija starost nadmašuje starost svih njegovih upamćenih predaka, dakle starost čitave njegove istorije? Nije, zato, ni čudno što je drveće bilo stanište mnogobrojnih bogova, niti što su najvažnijim bogovima bili posvećeni najveći i najraskošniji primerci i vrste. Najstarija verovanja koja povezuju drveće, nastanak sveta i njegovo trajanje su vezana za predstavu čitave vasiona kao tvorevine slične drvetu, čije se korenje pruža iz okeana, a krošnja gradi nebeski svod, sreću se u sumerskim epovima, u biblijskim legendama, u nordijskoj mitologiji i drugde. Mitologija severnih zemalja, tako, govori o svetu koji ima oblik jasenovog drveta *Igdrasil*, a kako se opisuje u edama stare islandske književnosti, korenovi ovog drveta prodiru u podzemni svet, dok njegov zeleni vrh podupire nebo.

Sveto drvo kao boravište božanstva, javlja se u mitovima i folkloru svih naroda. Tako je Buda (oko 500 godina pre Hrista) rođen pod drvetom (jedna vrsta fikusa), a pod njim je i prosvetljen. Na drugoj strani sveta, u grčkoj mitologiji skoro svako drvo odnosi se bar na jednog boga. Zevsu, vrhovnom božanstvu pripada, razume se, hrast, Heri, njegovoj ženi, nar - simbol plodnosti i bračne ljubavi, Atini maslina. Apolonu su pripisivani lovor i jabuka, Artemidi, Apolonovoj sestri, orah, vrba i mirta. Dioniziju, takođe važnom stanovniku Olimpa, bili su podređeni bršljan i druge puzavice. Nije onda ni čudno što su najstarije zelene površine klasične Grčke i te kako uvažavale i koristile ove vrste kao znake poštovanja božanstava i, još više, kao elemente koji mogu poslužiti da se često ljutita i čudljiva božanstva umilostive.



Slična "podela uloga" načinjena je i kod drugih: najveće i najdugovečnije vrste rezervisane su uvek za najvažnije bogove - hrast za Odina i limun za Freju, boginju bračne ceremonije u nordijskoj, ili, ponovo, hrast za Jupitera, najvažnije božanstvo u rimskoj mitologiji.

Mnogi stari narodi verovali su da je i sam ljudski život potekao iz drveća, a refleksije o tome pružaju mnoga klasična verovanja. Još i danas na grobljima sadi se drveće kao simbol života koji se ipak ne završava telesnom smrću. Drvo se takođe sadi i povodom rođenja deteta, a taj hrišćanski običaj univerzalan je. Sam najveći hrišćanski praznik Božić neraskidivo je vezan sa drvom (granom) hrasta, odnosno jele. Jedna od najvažnijih bitaka iz srpske istorije, boj na Kosovu, vodio se na polju simbolično prekrivenim (crvenim) božurinom, a narodni pesnik ne propušta da to uz svoj komentar saopšti. Ne treba zaboraviti da skiptar, vekovno vladarevo znamenje, ne samo što potiče od grane drveta (najčešće hrastovog), nego simboliše trajnost dinastije, izjednačavajući je sa trajnošću ove vrste. Najzad, skoro izgubljena u magli detinjstva svakog od nas je priželjkivana moć *čarobnog štapića*, kojim dobra vila rešava sve naše muke i nevolje. Njoj to i nije moralo biti suviše teško, jer štapić potiče od drveta koje život daje.

Svakako zbog svega toga, suštinu i složenost humanog odnosa prema biljkama ne sintetizuje najbolje, kako bi se moglo pomisliti, misao biologa, nego misao jednog filozofa: "Drvo je simbol života, ono predstavlja živi kosmos koji se neprestano regeneriše", napisao je Mirča Elijade (1954).

Zaista, dok su trave žitarice čoveka održale u fizičkom smislu, drveće i druge biljke (iako mu služe na manje direktan način) predstavljale su i jesu još uvek jedan od stubova njegove duhovnosti, bez koje, verovatno, ni samo preživljavanje njegove vrste ne bi imalo mnogo smisla. Sem toga, veliki mali čovek zagledan u ogromnu sekvoju, staru više hiljada godina, možda najbolje može sagledati svoje pravo mesto u prirodi. Zato nije nikakvo čudo što su najstarije zelene površine nastale upravo na temelju uvažavanja nekih od navedenih istina i shvatanja ranog čoveka, pa i što su savremeni motivi za njihovo postojanje utemeljeni ne samo u ekološkim nego i u duhovnim načelima.

## BILJKE U ZELENIM POVRŠINAMA STARIH CIVILIZACIJA

Iz relativno skromnih podataka o korišćenju biljaka uopšte, a još manje onih ukrasne namene u gradovima starog Sumera, oko 3000 godina pre Nove ere, zapisanih klinastim pismom, očigledno je da su u okolini hramova i dvoraca bile gajene uglavnom korisne biljke: voćke, urme, luk i neke lokalne baštenske biljke. To su istovremeno prvi istorijski spisi u kojima se, izuzev o žitaricama, pominju koristi od biljaka, sađenih na organizovan i smišljen način.

Tim prvim "hortikulturnim" zapisanim činjenicama pridružuju se znatno širi podaci o starim egipatskim vrtovima iz vremena oko 2.400 g. pre Nove ere, predstavljajući najraniji istorijski dokaz čovekove aktivnosti u oblasti uređivanja prostora ili pejzažne arhitekture. Razvoj egipatske civilizacije odvijao se gotovo istovremeno sa susednim starim civilizacijama. Ono što Egipćane ipak odvajala od Asiraca, Heta i Sumeraca jeste stvaranje velike i snažne države, čija je jedna od tekovina bila i dobar okvir za stvaranje većih zelenih površina.

Pojava prvih vrtova, u kojima se koriste ukrasne biljke, u Egiptu, kao uostalom i u drugim zemljama ovog perioda, može se posmatrati i u kontekstu duboko racionalne klimatske karakteristike ovde nisu bile rajske; naprotiv, postajale su takve da je život s jedne strane od biljaka zavisio, a s druge upravo zbog njihove malobrojnosti bio vrlo težak. Pustinjska i polupustinjska klima, vrućina i česte suše, učinili su senku (hladovinu) jednom od najznačajnijih ljudskih potreba, pa i sam izraz "vrt" kod mnogih naroda starog sveta postaje sinonimom Raja, mesta uživanja, odmora, blagostanja (Bornstein, 2001). Tako uz mitski biljke dobijaju i jedan realni karakter, sasvim blizak onome što savremenici podrazumevaju pod ekološkim principima u najširem smislu. Same biljke, suštinski gradivni elementi vrta, sada su postale ne samo staništa bogova i nebeskih sila, nego i sredstva koja hrane, koriste kao gradivni materijal, pa i elementi za uživanje. U egipatskom vrtu glavni biljni elementi i glavni strukturni elementi uopšte bili su koliko drveće i puzavice, toliko i voće i povrtarske kulture, sve istovremeno i zajedno elementi vrta, korisnog koliko i prijatnog. Čitav vrt nalazio se, po pravilu, u neposrednoj blizini reke, i to mu je obezbeđivalo dovoljno vode. Palme, ruže, jasmuni, mak, mirta, hrizanteme, cvetne leje, bazeni sa vodenim biljem (lotos), vinova loza i bršljan - to su bile obavezne biljke egipatskog vrta, šađene direktno u zemlju, a i u saksije od pečene zemlje, baš kao i danas. Oko vrta postojali su uvek visoki, jaki zidovi; oko hramova, međutim, građeni su prvenstveno vrtovi sa religioznom namenom, sa malo zidova.

Susedni narodi takođe su veoma cenili vrtnu veštinu. Asirski vladar Tiglatpalasar III redovno je sa svojih ratnih pohoda donosio egzotično drveće, organizujući njegovu sadnju sa busenom, na sasvim moderan način. To se događalo u vreme najvećih asirskih osvajanja, oko 700 godina pre Hrista. Približno u isto vreme, jedna druga stara civilizacija (vavilonska), učinila je sledeći korak u razvoju veštine podizanja zelenih površina, i to zaista u modernom smislu. **Viseći vavilonski vrtovi** jedno su od sedam svetskih čuda starog veka. Zna se, iz opisa kasnijih istoričara, da su građeni u obliku stepenastih piramida, sastavljenih od više terasa, kvadratnog preseka, sa stranama dužine 30-450 m. Terasa su se postepeno smanjivale, da bi na samom vrhu, na najmanjoj terasi, bilo posađeno visoko drveće, pored palmi bili su česti kedrovi, čempresi, jasmuni, ruže. Čitav vrt delovao je kao prirodno brdo prekriveno biljkama. Na svakoj terasi nalazile su se promenade ili nizovi odaja za šetnju i odmor. Terasa su, smatra se, bile poduprte svodovima, (Vavilonci su prvi u istoriji upotrebljavali konstrukciju svoda), a navodnjavanje biljaka na terasama bilo je omogućeno izgradnjom specijalnih pumpi. Voda se prelivala sa terase na terasu, obezbeđujući život biljaka i beskrajno uživanje vlasnicima.



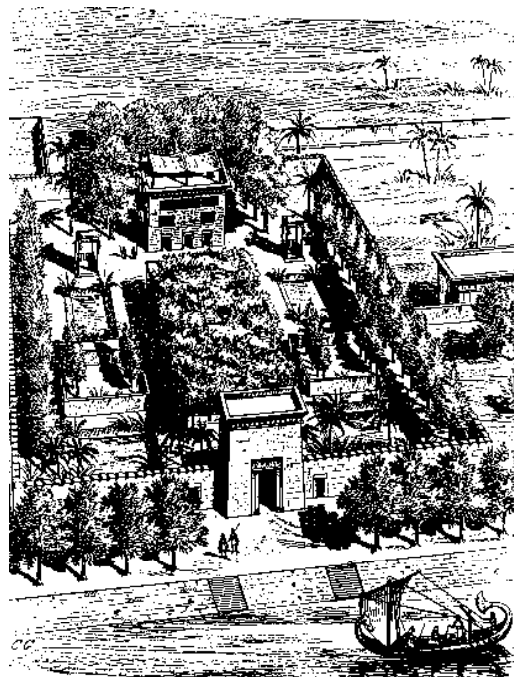
*Sl.1. Viseći vavilonski vrtovi, jedno od čuda Starog sveta, možda nisu izgledali baš ovako (kao na slici koju je izradio savremeni umetnik), ali su zasigurno bili divotno mesto, koje su izazivale najlepše impresije. Ozelenjene terase i krovni vrtovi neke su od modifikacija ovih rajskih vrtova koje nudi savremena civilizacija*

I Persijsko carstvo je poklanjalo veliku pažnju biljkama. Poznati vladar Kir je u VI veku pre n.e. vodio posebnu brigu o podizanju vrtova, zapravo voćnjaka. Osim toga, on je prvi, koliko se danas zna, shvatio značaj zelenila duž puteva. Može se reći da prvi drvoredi potiču upravo iz njegovog doba. Duž svih glavnih puteva koji su vodili u njegove mnogobrojne prestonice (Kir je bio poznati osvajač), bile su posađene voćke, najčešće palme. One su služile za dopunsku ishranu njegovih vojnika, ali su istovremeno olakšavale putovanja, stvarajući dragoceni hlad - spas od ubitačnog sunca (Anastasijević i Vratuša, 1996).

Oko 500-te godine Stare ere, pod uticajem persijskih i egipatskih vrtova, u Grčkoj se javljaju površine koje veoma podsećaju na vrtove ovih zemalja. Oni su obično stvarani u malim otvorenim dvorištima - što je bio prototip rimskog peristila - koja su se nalazila unutar gradskih kuća. Ono što je važnije od originalnosti, međutim, jeste činjenica da se u staroj Grčkoj prvi put u istoriji javljaju smišljeno podignute, javne (gradske) zelene površine (parkovi), vrtovi koji su pretežno bili šetališta filozofa i drugih obrazovanih pojedinaca. Upravo u tim javnim vrtovima, duž čijih su staza po pravilu rasli brestovi i platani, stvoreni su temelji nekih najvećih tekovina zapadne civilizacije i civilizacije uopšte.

Ovi vrtovi nastajali su često iz svetih mesta oko grobova zaslužnih, ili su nastajali u okolini hramova. Njihovim širenjem stvarani su namenski različiti vrtovi, u kojima se, osim filozofske, upražnjavala i fizička aktivnost, i to u najvećem stepenu. U tim davnašnjim *gimnazijumima* značajno mesto poklanjalo se sportu i fizičkom vežbanju, što je bilo vrlo važno u životu starih Grka uopšte. Klasična podela prostora, u čemu su stari Grci postigli savršenstvo, dovela je do toga da zelene površine budu geometrijski rešene, sa centralnom zonom za vežbalište, od koga su se u svim pravcima pružale zelene aleje nazvane imenima čuvenih filozofa. Čitava zelena površina bila je ukrašena stubovima, paviljonima, pergolama, oltarima različitih božanstava, mnogobrojnim skulpturama i vodoskocima.

U Grčkoj toga doba poznavanje biljaka bilo je impresivno. Hipokrat je u IV veku pre nove ere poznavao, na primer, preko 250 različitih vrsta biljaka, lekovitih i ukrasnih. Među tada poznatim biljkama, u ukrasnim vrtovima najčešće su sadene sledeće vrste: čempres, hrastovi, maslina, jela, javor, palme, lovor, puzave ruže, ljiljan, ljubičice, perunika, narcis, itd. Duž mnogih ulica, koje su vodile prema svetilištima ili javnim zgradama drutih namena, mogli su se videti drvoredi, najviše od čempresa i platana.



Sl.2. Uobičajen egipatski vrt, manifestacija izuzetne civilizacije u kojoj je nastao, morao je da pruža vlasniku svako zamislivo zadovoljstvo. Iz crteža koji je načinjen na osnovu pronađenog "plana", vidi se da je ova pretpostavka realna.

Prvobitni rimski vrtovi bili su, u stvari, kao i kod drugih naroda, voćnjaci i povrtnjaci. Oko njih su kasnije sadene različite drvenaste vrste (pinjol, čempres, platan), kako bi se obezbedila prijatnija sredina radnicima i, naravno, vlasnicima ovih proizvodnih površina. U periodu moćnog Rima počinje i široka upotreba žbunastih biljaka u živim ogradama, a kasnije to postaje pravilo.

Sadržaj rimskih vrtova bio je, poznato je, veoma raznovrstan i bogat. Vodokoci i ribnjaci, veštačka jezera i kolonade, paviljoni i skulpture, rozarijumi i visoko voće - sve je to bilo skladno ukomponovano, pažljivo podizano i još pažljivije negovano. Negovanje ovih vrtova doprinelo je sa svoje strane razvoju vrtlarske prakse, pa i istraživačke delatnosti i nauke u oblasti koja je danas obuhvaćena pejzažnom arhitekturom. Upravo u starom Rimu razvila se veština orezivanja drveća i žbunja (topijarstvo), utvrđena su pravila za presađivanje odraslih stabala sa busenom, sa uspehom su kalenjljene različite vočke, itd. Podaci o ovim veštinama javljaju se u delima najpoznatijih pisaca toga vremena, Vergilija, Plinija Starijeg, Katona, Seneke, Ovidija i drugih. Interesantna je i činjenica da su Rimljani već u I veku pre Hrista podizali tople leje za zaštitu osetljivih biljnih vrsta i kultura, pre svega ukrasnih cvetnih biljaka, što ne čudi kad se iz *Historia naturalis* Plinija Starijeg zna da su njegovi sunarodnici razlikovali preko 1.000 biljnih vrsta. Budući da još nije bilo stakla, leje su pokrивane liskunom, pa se cveće često i usred zime moglo naći na stolovima.

Utičući vrlo neposredno na čitav poznati svet, Rimljani su i u vrtnoj umetnosti ostavili tragove sve do današnjih dana. Suštinska (pa i formalna) podela na *hortus topiaris*, *hortus pomarius* (povrtnjak), *hortus viridis*, itd., sreće se u modernim gradskim zelenim površinama gotovo na svakom koraku. Kao simbolični dokaz ove činjenice korisno je pomenuti, zbog njene tačnosti jednu sugestiju Plinija Starijeg, iz njegove "Prirodne istorije" (prema Loxton-u, 1991): "Veština podizanja vrtova", kaže Plinije, "trebalo bi u svakom slučaju potpuno da se prilagodi prirodi zemljišta, osobinama prirode i karakteru podneblja (klime)". U svemu savremena, ova misao jedna je od vodilja savremenim pejzažnim arhitektima (Gilbert, 1989) na isti način kao i u doba kad je nastala.

## LITERATURA:

1. Anastasijević, N., Vratuša, V. (1996): Landscape architecture - the link between natural and urban habitat, between man's past and future. *Proceedings (Volume I) of the International Conference "Architecture and Urbanism at the Turn of the III Millennium*, Belgrade, Yugoslavia, 13-15 November 1996, 577-581
2. Anastasijević, N.B. (2000): The role of trees in urbanistic development of Belgrade. In: *International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin, Heft 370: 35-40
3. Bornstin, D. Dž. Svet otkrića: pripovest o čovekovoj potrebi za spoznajom sveta i sebe samog. Prevod s engleskog, Geopoetika, Beograd.
4. Loxton, H. (1991) *The Garden*, Thames and Hudson, London
5. Mumford, L. (1986): Mit o mašini, tom I: tehnika i razvoj čovjeka. Prevod s engleskog, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb
6. Gilbert, O.L. (1989): *The ecology of urban habitat*, Chapman and Hall, London

## PRESAĐIVANJE ODRASLOG DRVEĆA KAO OSNOV USPEŠNE IZGRADNJE GRADSKI ZELENIH POVRŠINA

### *TRANSPLANTING OF MATURE TREES AS BASIS FOR SUCCEFULL GREEN SPACES' ESTABLISHMENT*

Nebojša Anastasijević i V. Vratuša  
Odsjek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet u Beogradu

#### IZVOD:

U radu se opisuju razlozi i metodi presađivanja odraslih stabala, kao jedan od uslova za stvaranje funkcionalnih zelenih površina u gradskim područjima.

**Ključne reči: odrasla stabla, presađivanje, gradske zelene površine**

#### ABSTRACT:

*Paper discusses reasons for and techniques of mature trees transplantation, as one of the prerequisites for construction of functional green spaces in urban areas.*

**Key words: mature trees, transplanting, urban green spaces**

#### UVOD

Korišćenjem odraslih, zrelih stabala u izgradnji zelene površine za vrlo kratko vreme postižu se dekorativni i sanitarno-higijenski efekti koji bi se korišćenjem standardnih sadnica ostvarili tek posle deset i više godina. Formiranje zelene površine sa izvesnim brojem stabala starih dvadeset ili trideset godina smatra se danas obaveznim ako je reč o reprezentativnim delovima grada. Upotreba starijih stabala predstavlja i jedini racionalni metod podizanja efikasnih drvoreda u vrlo zagađenim ulicama i naseljima. Kod rekonstrukcije već urbanizovanih delova grada, korišćenje sasvim mladog (što je kod nas često), pa i standardnog (nešto starijeg) sadnog materijala narušava vizuelni karakter prostora. Kod popunjavanja drvoreda zamena vrlo starih stabala sadnicama starim samo nekoliko godina sasvim razbija njihovu homogenost, a time se smanjuju i pozitivne funkcije drvoreda uopšte. U svim ovakvim sličajevima, posebno kad se imaju u vidu sve funkcije gradskog zelenila, korišćenje odraslih stabala predstavlja jedini pravilan inženjerski potez.

#### IZBOR INDIVIDUA ZA PRESAĐIVANJE

Granična starost stabla koja se mogu koristiti za presađivanje je različita. Ruski autori (Teodoronski, 1978) preporučuju granicu od oko dvadeset godina, ali je praksa u zapadnim zemljama (a od skora i kod nas) pokazala da uspešno mogu da se presade i stabla stara 30, pa i više godina.

Izbor individua za presađivanje mora da se izvrši veoma pažljivo. Prednost imaju stabla školovana u rasadniku. Njihov koren je, usled višekratnog presađivanja oformljen tako da su žile prvog i drugog reda (glavne korenove žile) kraće od žila stabala istih vrsta i iste starosti koja su rasla u prirodnim uslovima i bez presađivanja. Žile trećeg reda (tzv. "žile sisalice") su, isto tako, kod školovanih stabala brojnije i gušće raspoređene u blizini glavne mase korena, pa tokom presađivanja ne dolazi do njihovog preteranog oštećivanja (uklanjanja).

Kad se sa jednog mesta vadi veći broj stabala, u praksi se pokazalo vrlo korisnim da se oko tipičnih (karakterističnih) primeraka, predviđenih za presađivanje, iskopaju probni rovovi, radi utvrđivanja najracionalnije veličine busena i upoznavanja karakteristika korenovog sistema, što daje odgovore u vezi sa samom tehnikom presađivanja. Racionalno je, takođe, da se ova ispitivanja obave znatno pre nego samo presađivanje, najbolje čitav jedan vegetacioni period ranije.

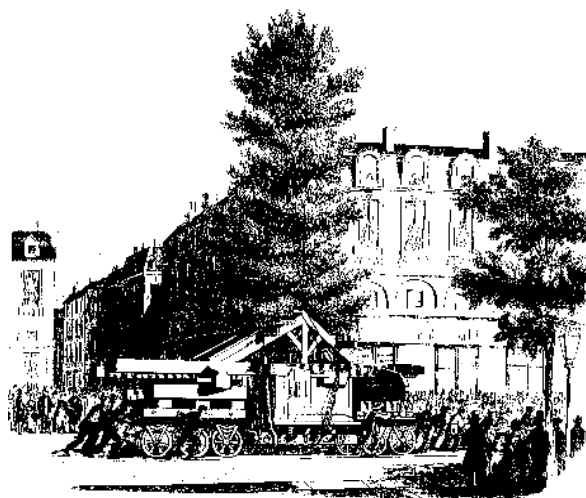
Praksa (i strana i domaća) pokazuje da se siguran uspeh kod presađivanja postiže kod sledećih vrsta: lipa, topola, klena, divljeg kestena, jasena, crvenog hrasta, jarebrike, omorike, jele, tuje, kleke, itd. Nešto manji uspeh treba očekivati kod presađivanja brestova, breza, borova, smrča, itd.

Presađivanje, principijelno posmatrano, može da se izvede u bilo kom periodu godine, ali u praksi, najpovoljnije je vreme klasične sadnje, u jesen i s proleća. Kad god je moguće, treba se odlučiti za presađivanje odraslih stabala u vremenu od ranog proleća do početka otvaranja listova (lisnih pupoljaka). Neršto manje preporučljivo je jesenje presađivanje, u naćim klimatskim uslovima od opadanja listova do prve vrlo niske temperature. Vrste koje dugo zadržavaju list u jesen, međutim, treba presađivati u proleće, zbog oštećivanja nežnih tkiva usled mogućih ranih jesenjih mrazeva. Takve su, pored ostalih, sledeće vrste: bagrem, sofora, mnogi hrastovi, piramidalne topole, itd.

## PRIPREMNI RADOVI I TEHNOLOGIJA PRESADIVANJA

Starija domaća literatura (Bunuševac, 1976) preporučuje pripremu stabla koje se presađuje, uz ranije kopanje rova širokog oko pola metra, na oko 80 cm od debla. Oni se ispunjavaju veoma plodnom zemljom, što, navodno, stimuliše energičan rast i razvoj korena i prilično smanjuje dimenzije busena. Novija istraživanja pokazuju, međutim, da se ovakvim postupkom biljci nanose i znatne štete. Dvostruko sasecanje korena (prvi put za vreme kopanja rova i drugi put prilikom otkopavanja stabla zbog transporta) negativno deluju na dalji razvoj biljke (Bernatzky, 1989); zato od ove prakse treba sasvim odustati.

Postoje različita mišljenja u vezi sa orezivanjem krošnje kod presađivanja, po jednom ono se vrši i pred samo presađivanje i posle sadnje, a po drugom samo uz uklanjanje suvih i trulih grančica u prvoj i drugoj godini posle sadnje. Klasična ruska istraživanja pokazuju da umereno orezivanje krošnje pred samo presađivanje stimuliše regenerisanje prerezanih delova korena, pa se ono i preporučuje u radu sa velikim stablima; ono ne bi trebalo da obuhvati više od 20% ukupne lisne mase (Ivanova, 1964).



Sl.1.. Prenošenje džinovske magnolije iz Bordoa u Pariz, 1857. godine

Korišćenje mašina za presađivanje odraslih stabala pruža značajne profesionalne prednosti u poslovima gradskog lenskejpinga. Pojednostavljanje čitavog posla uz mašinu omogućava brzo ozelenjavanje i stvaranje izuzetnih "efekata dovršenosti", ali se njihova primena preporučuje samo kad treba presaditi stabla u zemljište koje ima **veoma slične** osobine sa onim iz kojeg se stablo donosi.

Kopanje jama za sadnju velikih stabala obavlja se ručno, posebnim svrdlima sa širokim zahvatom, koja su priključena na traktor ili pomoću mašine za presađivanje. Osim u poslednjem slučaju, kada su dimenzije jama za sadnju identične dimenzijama busena, jama treba da bude znatno veća, kako bi se obezbedilo dovoljno plodne zemlje, koja korenu pruža dobre uslove za razvoj i brzu regeneraciju po presađivanju. Širina sadne jame diktirana je veličinom busena: ona mora da bude 80 - 100 cm šira i 40 - 50 cm dublja od njega. Ovako velike jame sugerišu upotrebu mašina za kopanje. Plodni površinski sloj iskopane zemlje ostavlja se odvojeno, u blizini jame. Na dno jame kasnije se stavlja taj sloj ("zdravica"), kao i različite dodatne hranljive materije, pre svega stajnjak. Smatra se da je zbog velike težine biljke plodna zemlja na dnu jame daleko bolje rešenje od mnogo treseta ili stajnjaka, koji dovode do većeg sleganja.

U sadnu jamu dodaju se često danas dostupna sredstva za regeneraciju korena, oštećenog prilikom vađenja, pakovanja, transporta i sadnje. Umesto ovih sredstava može se dodati nakiseli treset (pH do 5,5) ili humozna zemlja (6 - 10 % humusa), u odnosu zemlja : treset = 1:1. Uvek je obavezno i nadmeravanje za 15, pa i 20 cm. U najvećem broju slučajeva, daleko je korisnije da se umesto zemlje iz jame, upotrebi kvalitetna zemlja, iz odgovarajućih deponija ili iz šume.

Uobičajeno je da se jame kopaju destak dana pre presađivanja. Međutim, ako je sadna jama znatno veća od busena (prema navedenim dimenzijama), ovo nije nužno. Uopšte uzev, aeracija okolnog zemljišta, zbog čega se i preporučuje kopanje jame ranije, kod dovoljno velike jame ima manji značaj. Takođe, kod sadnje na ulicama i trotoarima, na površinama sa nepovoljnim zemljišnim uslovima, razvoj i širenje korena i inače se odvija gotovo isključivo u prostoru sadne jame ("kao u saksiji"), pa je ranije otvaranje jame malo efektno.

Veličina busena velikog stabla koje se presađuje zavisi od više činilaca. Ako se koristi mašina, veličina je određena zahvatom "noževa", a u slučaju korišćenja jednostavnijih (ali po pravilu efikasnijih) tehnika, veličinu busena diktiraju vrsta drveta, osobine njegovog korena, kao i zemljišta na kome je stablo raslo do tada.

Treba podvući i činjenicu da školovana stabla, rasla u rasadniku i više puta presađivana, stalno na kvalitetnom zemljištu, imaju ukupnu masu korena koncentrisanu u manjoj zapremini zemlje od stabala iste vrste i starosti, koja su rasla u šumi. Isto tako, vrste čiji koren ima veću moć regeneracije vegetativnim putem (topole, vrbe, lipe) mogu da se presade sa manjim busenom nego vrste koje imaju slabo izraženu ovu osobinu (borovi, hrastovi, smrče). Zatim, stabla četinara u principu mogu da se presade sa manjim busenom, a stabla koja su rasla na kvalitetnom zemljištu razvijaju zbijeniji korenov sistem, te busen prilikom njihovog presađivanja može da bude nešto manji. Veličina busena zavisi i od karakteristika korena; neko među brojnim šumskim i ukrasnim drvećem razvija vrlo razgranat korenov sistem, pa je njima, kao i starijim i većim stablima potrebno odrediti zaista veliki busen.

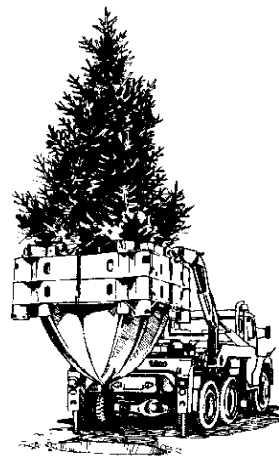
Praksa, međutim, sugerše konkretno pravilo, što se tiče dimenzija busena. Uzevši u obzir sve navedne kriterijume, ono glasi: **busen je dovoljno veliki ukoliko je njegova širina jednaka desetstrukom do petnaeststrukom prsnom prečniku debla koje se presađuje** (Carpenter, 1975). Minimalnu dubinu busena (njegovu visinu) određuju osobine korena; smatra se da je kod većine stabala starih oko 20 godina, minimalna dubina busena oko 80 cm, a kod vrsta sa žilom srčanicom (u slučaju iste starosti) oko 100 cm. (Valja istaći da su u SAD ove vrednosti manje za oko 30%).

Iskop stabla počinje kopanjem jarka na utvrđenom odstojanju, čija je širina oko 75 cm, što je dovoljno da omogući lako pakovanje busena. Njegov oblik zavisi od načina pakovanja, i može biti kružan ili kvadratnog preseka. Kružni oblik pravi se uglavnom u zapadnoj pejzažnoj industriji, gde se busen pakuje u mekane materijale (jutu, sargiju, pamučne i platnene tkanine, sl. 2), dok se kvadratni oblik busena primenjuje u slučajevima pakovanja u sanduke od talpi debljine najmanje 5 cm. Talpe u koje se pakuje busen, redaju se horizontalno, jedna na drugu, istovremeno sa napredovanjem u iskopavanju rova ili posle završenog iskopavanja, ako nema raspadanja zemlje (kad je ona zbijenija). Svaki red dasaka učvršćuje se okovima ili jakim obručima.

Tokom čitave operacije pakovanja busena neprestano se vodi računa o čvrstini sanduka ili busena, jer težina upakovanog stabla može da premaši jednu tonu. Da bi se busen osigurao od rastresanja, a zemlja od ispadanja, sanduku se daje oblik saksije, a bala se čvrsto uvezuje. Dno busena čiji su bokovi obloženi talpama pažljivo se potkopava i odozdo zatvara isto tako čvrstim talpama, a zatim se sve osigura obručima. Gornja površina otvorenog zemljišta (oko stabla) takođe se prekriva talpama, sve do samog korenovog vrata. Ovako upakovano stablo bez većih rizika može se transportovati i na znatne udaljenosti. Ponekad su one veoma velike, ali je veoma visoka i cena takvog transporta; ona može višestruko da premaši cenu samog stabla (sl.1).



*Sl.2. Pakovanje busena u Americi, koje se danas sve više primenjuje i u drugim zemljama, predstavlja u nekim slučajevima čitavu umetnost: čvrstinu obezbeđuju jake gumene trake i lanci sa alkama*



*Sl. 3. Pesađivanje stabla specijalnom mašinom kojom se služi i domaća praksa*

Prilikom podizanja upakovanog stabla koristi se kran (dizalica) odgovarajuće snage, a stablo se podiže uvezano za busen, nikako za debl. Deo debla koji je prilikom podizanja obuhvaćen žicom (zbog ravnoteže kod podizanja i osiguranja) mora biti dobro zaštićen gumenim ili tekstilnim oblogama. Stablo se na kamion stavlja busenom uz kabinu, u kosom ili horizontalnom položaju, što niže (često se od ovog pravila odstupa, pa se čak i veliko drveće prevozi uspravno). Pod debl se postavljaju podmetači obavijeni jutom, koji garantuju mirnu vožnju i sprečavaju pomeranje stabla na vozilu. Transport mora da bude polagan, vožnja ravnomerna, bez potresa i naglih promena brzine. Duži transport zahteva obilne količine slame ispod stabla. Veoma toplo vreme nije pogodno za

transportovanje ni na vrlo male udaljenosti. Sunce, ali i jača kiša mogu da naruše kompaktnost i najpažljivije upakovanog busena. Oblačno i sveže vreme najpogodnije je za ovakve operacije.

Čitav posao transporta stabla treba obaviti brzo, ali bez pogrešaka. Pod brzinom se ovde podrazumeva izbegavanje odugovlačenja, koje može da dovede do isušivanja stabla. U nekim slučajevima baš zato je vrlo korisno orošavanje listova za vreme transporta, ako se stablo presađuje u vreme pune vegetacije ili po vrlo toplom vremenu. To se lako izvodi prskanjem listova iz kante sa rozetom.

Sadnja transportovanih stabala obavlja se takođe uz pomoć dizalice, redosledom obrnutim od vađenja prilikom iskopa. Stablo se spušta na pripremljenu podlogu na dnu jame, uz pridržavanje dizalicom i uz pomoć više radnika. Neposredno pre spuštanja, kad je dno sanduka ili bale na oko pola metra od dna jame, kran se zaustavlja, da bi se dno kutije lagano odvojilo, alatom za otkivanje, nikako udarcima čekićem. Čim se talpe uklone sa dna, stablo se spušta na dno jame i dovodi u vertikalni položaj, a zatim se uklanja najniži horizontalni red talpi, uz istovremeno popunjavanje prostora oko otvorenog dela busena, i to unapred pripremljenom zemljom. Kod sadnje stabla upakovanog u balu, uklanjaju se samo jake gumene trake za učvršćivanje, a lako razlažući materijal ostaje da istruli posle zatrpavanja biljke. Popunjavanje sadne jame se vrši u slojevima, uz sabijanje koje ne sme biti ni preterano, ni nedovoljno. Po završetku sadnje, stablo se učvršćuje zatezanjem trokrake žice. Kod veoma velikog drveća, drveni kolčevi se zamenjuju betonskim stubovima ili debelim drvenim gredama. Pravilo nalaže da se udaljenost kolčeva utvrdi prema visini stabla, a obično je 3-5 m.

Kod presađivanja mašinom za presađivanje (Sl. 3), transportovano stablo se lagano spušta u prethodno iskopanu jamu, posle čega se učvršćuje samo u specijalnim slučajevima, ukoliko se busen ipak rastresao prilikom transporta ili sadnje, ili je zemljište peskovito, rastresito. Može se, međutim, pokazati potrebnim pa i preporučiti ankerisanje i ovih stabala, posebno u krajevima sa izraženim vetrom. Posle toga, stablo se zalije propisanim količinama vode.

## VLAŽNI STRES I NJEGOVO SPREČAVANJE

Neusaglašenost podzemnog i nadzemnog dela presađene biljke je utoliko veća i teža ukoliko je stablo veće. To redovno dovodi do redukovanja raspoloživih količina vode i opasnosti od sušenja. Da bi se svojevrsni vlažni stres sveo na najmanju meru, neophodno je obilno zalivanje odmah po presađivanju. Minimalna količina vode koju treba dodati je 60 l (čak do 100 l u specifičnim okolnostima) za svaki m<sup>2</sup> površine jame. Vodu treba dodavati lagano. Osim obilnog zalivanja, postoje i drugi, na prvi pogled superiorni, ali redovno manje uspešni metodi ublažavanja vlažnog stresa kod presađenih velikih stabala. U zapadnim zemljama (naročito u SAD) često se koriste tzv. **antitranspiranti**, koji smanjuju količinu izgubljene vode. Iako antitranspiranti ublažavaju gubljenje vode iz stabla, njihova je efikasnost kratkog veka; smesa koja zatvara stome vrlo brzo i lako se hemijski menja pod uticajem atmosferskog vazduha, a antitranspiranti koji oblažu listove raspadaju se brzo posle sušenja, zbog čega se prskanje mora ponavljati svaka dva-tri dana.

U redukciji lisne mase jačim orezivanjem leži jedan od načina da se ublaži vlažni stres presađenog stabla. Uklanjanje do 1/3 ukupne lisne mase smanjuje preveliko gubljenje vode transpiracijom. U posebnim slučajevima uklanja se i polovina svih listova. Vlažni stres može da se ublaži i povećanjem sadržaja vlage u vazduhu u okolini krošnje. Iako je vrlo skup, ovaj način kod veoma velikih i/ili skupih primeraka drveća može biti koristan. Orošavanje listova i zamagljivanje vazduha oko njih ponekad veoma uspešno ublažava stres. Ako je vazduh suv zamagljivanje i orošavanje mora da bude intenzivno, a trebalo bi ga postupno smanjivati, da bi se tek posle nekoliko nedelja sa njim sasvim prestalo.

## NEGOVANJE PRESADENOG STABLA

U prve dve godine po presađivanju nužna je intenzivna nega odraslih presađenih stabala. Može se reći da je ona utoliko ozbiljnija ukoliko se radi o starijem i većem drvetu. Nega se ogleda u usitnjavanju i malčiranju zemlje oko stabla, kao i u redovnom zalivanju. Svakodnevno se pregleda čitava krošnja i iz nje se, čim se uoče, stručno uklanjaju suve i oštećene grane, kao i vodeni izbojci (iz vrata korena i sa debela). Grane se na mestu preseka i različitim povreda zaštićuju 3% rastvorom plavog kamena i premazuju smolom. Tokom jake zime stablo se omotava trakama zaštitnog papira ili jutom, a okolina korenovog vrata štiti se od izmrzavanja konjskim stajnjakom ili (bolje) tresetom, u sloju debelom 20 ili 30 cm. Posle dvogodišnjeg perioda (u našoj zemlji ovaj period je uglavnom kraći, najčešće jednu godinu), stablo se dalje neguje na standardni način.

### LITERATURA:

1. Bunuevac, T. (1976): Urđivanje parkova. Skripta. Šumarski fakultet, Beograd.
2. Carpenter, P.L. et al. (1975): Plants in the landscape. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
3. Ivanova, O.A. (1964): Novi tendencii v ozelenenii žilnih teritorii. Arhitektura i storiteljstvo Leningrada, No 8.
4. Teodoronskii, V.S. (1978): Sadovo-parkovoe stroiteljstvo i hozjajstvo. Stroizdat. Leningrad.

## VREDNOVANJE UKRASNOG DRVEĆA U PODIZANJU I ODRŽAVANJU ZELENIH POVRŠINA

### *EVALIATION OF ORNAMENTAL TREES IN LANDSCAPE CONSTRUCTION AND MAINTENANCE*

Vesna Vratuša

Odsjek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu Šumarskog fakulteta u Beogradu

#### IZVOD:

U radu se iznose najzanimljiviji i za domaću pejzažnu praksu najjednostavniji metodi novčanog vrednovanja ukrasnog drveća u gradu. Ova vrednost ima veliki značaj u poslovima rekonstrukcije starih i izgradnje novih gradskih zelenih površina, jer se radi o vrednostima koje su i u relativnom i u apsolutnom iznosu velike, a vrlo često su sasvim neopravdano vrlo podcjenjene.

**Ključne reči:** vrednovanje ukrasnog drveća, gradski pejzaž

#### ABSTRACT:

*Paper presents the most interesting and for domestic landscape architectural practice simplest techniques of ornamental trees' appraisal in the city. This value is of huge significance when reconstruction of old and construction of new urban green spaces are concerned, since it the question of very important value in both relative and absolute sense, even though it is quite often gravely underestimated.*

**Key words:** ornamental trees' evaluation, urban landscape

#### UVOD

Izgradnja zelenih površina i njihovo negovanje nije ni lak, ni jednostavan, a ni jevtin posao. U pejzažnoj arhitekturi s druge strane, a naročito u podizanju i negovanju zelenih površina ne očekuje se stvaranje dohotka. Ove činjenice u velikoj meri relativizuju zainteresovanost privrede i investitora za revitalizovanje i temeljnu rekonstrukciju zelenih površina, posebno u našim uslovima, a sem toga, one obeshrabrujuće deluju na pejzažiste prilikom zalaganja za širenje svesti o jednoj drugačijoj, ali neospornoj koristi od zelenila. Činjenica da je delatnost izgradnje parkova, drvoreda, skverova, bulevarskog zelenila, blokovskih zelenih površina i drugih kategorija zelenih površina jeftinija od mnogih drugih komunalnih radova (građevinski poduhvati, urbanističke intervencije, saobraćajno prestrukturiranje, itd) ne pobija, međutim, istinu da izgrađena zelena površina kasnije zahteva nova, permanentna, ozbiljna ulaganja, uz istovremeno gotovo potpuno izostajanje bilo kakvog profita koji bi se mogao odmeriti novcem. Sve ovo opire se upražnjavanju pa i postojanju stručnog marketinga među profesionalcima pejzažistima u Srbiji, a zbog siromaštva izostaje i (u drugim zemljama uobičajeno) profesionalno propagiranje sopstvene profesije u svakodnevnoj borbi za nove poslove. Posebno velike teškoće imaju domaći pejzažisti kad treba obezbediti konsenzus za podizanje NOVIH zelenih površina, a kad one treba da se nađu na lokacijama u centralnim gradskim zonama gde se zemljište mnogo skuplje može iznajmiti trgovini ili zanatstvu, onda datum njihovog eventualnog nastanka redovno pada u neko buduće, a ne retko i u daleko buduće vreme.

Da bi izbegli nezgodna pitanja o stvarnim cenama zelenih površina koje predlažu, pejzažisti zbog ovoga najčešće ne otkrivaju strukturu i elemente formiranja cene svog proizvoda, operišući uvek cenama neposredne izgradnje ili rekonstrukcije, uz prećutno predlaganje najnekvalitetnijeg mogućeg građevinskog i sadnog materijala, odlučujući se za tehnološki najjednostavnije i najjeftinije zahvate, i - iznad svega - sasvim izostavljajući troškove neophodnog, redovnog budućeg negovanja. Tako investitorima najčešće ostaje potpuno nepoznato da, recimo, troškovi uobičajenog negovanja postojećeg gradskog zelenila, i to ne onog u centralnom, reprezentativnom delu grada (gde su ovi troškovi i trostruko viši), za samo 20 godina odnesu isto toliko novca koliko je dovoljno za stvaranje još jedne takve površine (Brickell, 1998).

Izložene činjenice prate pejzažnu praksu u Srbiji već decenijama, i tokom sveg tog vremena ukazuju na jasnu profesionalnu obavezu i potrebu da se cena radova u pejzažnoj arhitekturi utvrdi i istakne kao poznata i operativna činjenica, kao i da metodi njenog formiranja budu uvek raspoloživi za kalkulacije, što znači izraženi i novcem, a ne samo eufemizmima o ekološkim koristima ili učinku tako specifičnih tvorevina. U poduhvatu rekognosciranja metoda koji će dovesti do formiranja vrednosnih kategorija u poslovima podizanja i negovanja zelenih površina, koji je očigledno posao šireg obima i složenog karaktera, svakako najveću nepoznanicu za



ekonomiste (investitore) ali i za inženjere predstavlja metod vrednovanja biljaka. Razlog tome leži u činjenici da je u pejzažnoj arhitekturi ovaj postupak vrlo sličan i istovremeno veoma različit od onoga koji se redovno koristi u šumarstvu. U nastavku će upravo o tome biti reči.

## ELEMENTI KOJI ODREĐUJU TRAJNOST I EKONOMIČNOST ZELENIH POVRŠINA

Smatra se da je pejzažna arhitektura u celini, pa i onaj njen odeljak koji se odnosi na stvaranje zelenih površina na terenu (rekonstrukcija postojećih zelenih zona, izgradnja novih parkova i, naročito, održavanje u dobrom - funkcionalnom stanju već izgrađenih zelenih površina) posao je koji uspešno može da se razvija samo u društvima koja su dovoljno bogata ili tamo gde je opšta svest o potrebama za ovim i ovakvim objektima na vrlo visokom nivou. Ovo gledište smatralo se donedavno neopozivim i opravdanim, najviše stoga što je do pre samo nekoliko decenija izgledalo čak i vrlo obrazovanim pojedincima da je postojanje zelenila (u gradu) istina (vrlo) korisno, ali ne i neophodno. Danas, međutim, apsolutno nije tako.

Gotovo svi ljudi, ne samo obrazovani, danas znaju da je i sama budućnost direktno vezana za očuvanje postojećih šuma i postizanje ravnoteže između procesa degradacije i revitalizacije čitave Zemlje, svih za život pogodnih njenih područja. Postojanje šumskih zona, pa i zelenih površina u gradskim i industrijskim područjima dobilo je danas ogroman značaj, te su aktivnosti usmerene ka uvećavanju zelenih područja jedan od najvažnijih zadataka modernog čoveka uopšte. Budući da su tako značajne, ove aktivnosti po prirodi stvari ne mogu biti podređene klasičnim načelima ekonomičnosti, a o profitu i profitabilnosti u klasičnom značenju tih pojmova ne može ovde biti ni govora. Ipak, obaveze postupanja prema suštini ekonomičnosti se ni u ovakvoj delatnosti ne mogu, pa i ne smeju izbegavati. Pritom, najbolji pristup ovde sugerise jedna vrsta nedavno uočenog "načela štedljivosti" koje postoji i u samoj prirodi (Hibberd, 1989) i koje, izgleda, sprečava nepotrebno rasipanje i onda kad to čovek - iako jeste strukturni a svesni elemenat prirode - ne uvažava.

Pitanje ekonomičnosti podizanja i negovanja zelenih površina oslanja se u svojoj suštini (koja je odmerena zdravljem populacije) na pitanje dobre računice, mnogo više nego na bogatstvo (ili siromaštvo) sredine u kojoj se ovi poslovi odvijaju. Ako se, baš zato, ima u vidu da i najskromnija očekivana trajnost u pejzažnoj "proizvodnji zelenila" obavezuje pejzažistu da čak i nevažni parkić traje bar pet puta po 20 godina (kad se ima u vidu trajnost parkova u svetu ovo nije posebno strog zahtev), odnos između cena i kvaliteta, odnosno trajnosti i funkcionalnosti (jednom rečju: ekonomičnost) postaje u podizanju zelenila vrlo realna stvar.

Na osnovu svega toga može se bez dodatnih obrazlaganja principa zaključiti da se kod podizanja (izgradnje) i negovanja (održavanja) zelenih površina ekonomičnost poštuje kroz dosledno sprovođenje sledećih postupaka, dokumentovanih na više načina u teoriji i praksi podizanja i negovanja gradskih zelenih površina. To su sledeći postupci (Brickell, 1997):

- izbor kvalitetnog, dovoljno starog i ekološki pravilno odabranog sadnog materijala,
- korišćenje odgovarajućeg broja (ne previše i ne premalo) sadnica na pojedinim parcelama,
- izvođenje potrebnih infrastrukturnih radova ukoliko je prethodna obavezna bioekološka analiza pokazala da su oni neophodni,
- poštovanje redosleda radova o kojima se u profesiji zna sve,
- rigorozno poštovanje mnogobrojnih strogih tehnoloških propisa u radu i
- nemilosrdna kontrola tokom izvršavanja radova, provera dovršenih radova i poštovanje garantnog roka od najmanje godinu dana.

Ako se navedeni postupci poštuju u potpunosti, trajnost zelenih površina biće najveća moguća, a troškovi njihovog održavanja (mereni i novcem i stepenom funkcionalnosti zelenila) znatno niži od troškova negovanja površina podignutih "na brzinu", uz "privremenu" upotrebu nekvalitetnih sadnica ("... koje će se kasnije zameniti..."), korišćenjem jeftinog i nekvalitetnog građevinskog materijala i uz primenu svih onih "malih tajni" koje izgradnju čine jeftinijom za onog koji kupuje, a skupom za onoga ko će ovaj "proizvod" u budućnosti održavati. Samim tim, zelene površine nastale na takav način biće ekonomične u najdirektnijem smislu.

## PRINCIPI PROCENE NOVČANE VREDNOSTI UKRASNIH BILJAKA

Utvrđivanje cene na terenu već postojećih primeraka ukrasnih biljaka, kojom se njihova stvarna vrednost stavlja u realne odnose sa cenama svih drugih strukturnih elemenata budućeg gradskog zelenila, jeste jedan od prvih zadataka koje treba rešiti tokom stvaranja većine novih zelenih površina, kad se one nalaze na mestima gde već postoji izvesntan broj upotrebljivih stabala drveća ili žbunova. Ono je relativno jednostavno kad se radi o malim biljkama, cveću, perenama, travama, pa i žbunovima; kod svih ovih biljaka uglavnom se (savim) malo razlikuje cena primerka u rasadniku od primeraka istih tih biljaka kad se one nalaze u parku ili njegovoj blizini. Ozbiljne teškoće nastaju, međutim, kad je potrebno proceniti vrednost velikih biljaka koje se u podizanju zelenih površina rado i sa posebnim interesom koriste, odnosno individua drveća kad one daleko prevazilaze dimenzije standardnih (rasadničkih) primeraka.

Kao i svaka procena koju treba izvesti na živom materijalu, i procena vrednosti drveta je nezahvalan posao, naročito kad se drveće nalazi u centru velikog grada, kad je vezano za posebne kulturne, istorijske i druge činioce. Od jednostvane i uvek konkretne - šumarske - vrednosti, gde se procenjuje cena drvene mase (što je jednostavno izračunati, recimo pomoću dendrometrijskih tablica) u koju je ukalkulisan i trošak sečenja, uklanjanja panja i otpreme, utvrđivanje cene ukrasnog drveta razlikuje se po tome što se ovde radi o vrednostima različitim za različite ljude, pa je vrednosti same teško unifikovati. Ponekad, međutim, vrednosti istih stabala koja su procenjivali različiti stručnjaci, mogu da se razlikuju prilično mnogo, zbog čega objektivna, regularna procena nije ni moguća bez izvesne zajednički prihvaćene elementarne metodike.



Sl.1. Novčana vrednost platana ispred Konaka kneza Miloša u Topčideru veoma je visoka. Jedan od razloga svakako je i starost (oba) stabla, o čemu svedoči i ovaj akvarel iz 1885. godine

Klasični nemački autor Bernatzky (1989), koji u ovome ima u Evropi visok ugled istakao je sledeće osnovne pokazatelje za utvrđivanje novčane vrednosti stabala drveća:

1) Vrsta drveta. Uobičajene vrste drveća koje se koriste u pejzažnoj arhitekturi razvrstane su u više kvalitetnih kategorija, najpre prema otpornosti vrste na ekološke činioce, zatim po lepoti krošnj, širini areala, dugotrajnosti, itd.

2) Veličina drveta, označena je kao važno merilo kod procene vrednosti. Ona se utvrđuje za malo drveće merenjem prečnika na 15 cm visine, a za veće (prečnika većeg od 10 cm) na visini od 30 cm (od zemlje). Za razliku od prsnog prečnika, ovaj (uglavnom preuzet iz američke prakse) kriterijum obuhvata i oblik korenovog vrata, pad prečnika debla sa visinom, itd. U svakom slučaju, reč je o objektivnom merilu.

3) Lokacija drveta. Vrednost drveta raste što se drvo više "približava" gradu. Bernatzky predlaže pet grupa: stablo na selu, u malom gradu, u parku, u velikom gradu i u centru velikog grada.

4) Mesto sadnje. Vrednost je utoliko veća, ukoliko se drvo nalazi posađeno u boljim lokalnim ekološki shvaćenim uslovima: u zemljištu dovoljno dubokom, bez šteta na korenu i deblu, nezaliveno asfaltom, itd.

5) Značaj za okolinu. Ovim merilom se u stvari vrednuje sanitarna funkcionalnost (pozitivno dejstvo na okolinu) individue; ukoliko u blizini ima više sličnih biljaka, ova vrednost je manja.

6) Kondicija stabla. Što je zdravstveno stanje biljke bolje, njena vrednost je veća.

Iz prirode većine ovih vrednosti vidi se da predloženi metod vrednovanja, zavisno od ocenjivača, dopušta prilične razlike u ocenama, ali ipak pruža i određen stepen objektivnosti, naročito kad se na osnovu iznesenih osobenosti drveta uspostavi detaljni upitnik - formular koji se pažljivo popunjava, uz prethodne dogovore i ujednačavanja.

## IZRAČUNAVANJE NOVČANE VREDNOSTI DRVETA

Poznato je da je direktna novčana vrednost drveća vrlo različita u različitim zemljama. U SAD, na primer, bazičnu vrednost čini cena od 10 US dolara (odnosi se na relativnu dolarsku vrednost iz 1975. god.) za svaki kvadratni inč (oko 6 cm<sup>2</sup>) površine prsnog preseka drveta (na visini od 130 cm). Ova, čak i za naše uslove iznenađujuće niska cena posledica je konkurencije i veoma razvijenog tržišta ukrasnim drvećem u američkim uslovima.

Na osnovu navedenih pokazatelja izračunavanje novčane vrednosti drveta izvodi se praktično prema formuli:

$$C = B_v \times V_v \times K \times L$$

gde je C - ukupna cena, B<sub>v</sub> - bazična vrednost, V<sub>v</sub> - vrednost vrste, K - kondicija i L - vrednost lokacije.

Primer koji ilustruje izloženi način računanja vrednosti drveta, primenjen u Nemačkoj, može se predstaviti sledećim zadatkom: Potrebno je izračunati novčanu vrednost stabla *Quercus rubra* u malom (austrijskom) gradu, sa prečnikom (na prsnoj visini) od 50 cm.

Cena standardne sadnice srednjeg kvaliteta ove vrste u Nemačkoj (za razliku od cene u Americi) iznosi oko 20 evra (pod standardnom se u ovoj zemlji podrazumeva sadnica prečnika oko 4 cm), pa je bazična (osnovna) vrednost opisanog drveta izračunata na osnovu polazne vrednosti uslovljene dimenzijama, odnosno starošću stabla od 50 cm u prečniku i iznosi 3.925 evra.

Drvo se nalazi u malom gradu (što podrazumeva uvećanje osnovne vrednosti množenjem koeficijentom 1,5) pa je relativna vrednost uvećana:

$$3.925 \times 1,5 = 5.887,5 \text{ evra}$$

Vrsta *Quercus rubra* spada u grupu drveća koje najbolje odgovara uslovima date sredine, pa je vrednost drveta sa gledišta kvaliteta vrste neumanjena, što bi bio slučaj da je reč o vrsti kojoj uslovi sredine ne odgovaraju (i što bi se negativno odrazilo na njenu kondiciju, pa i novčanu vrednost).

Međutim, kondicija biljke nije najviša, ocenjena je kao dobra (množenje koeficijentom 0,6 kod skale 1,0 - 0,8 - 0,6 - 0,4 - 0,2 - 0), pa je relativna vrednost sada:

$$5.887,5 \times 0,6 = 3.532,5 \text{ evra}$$

Konačna ukupna (i to objektivizovana) vrednost stabla *Quercus rubra* iz postavljenog zadatka iznosi, dakle, 3.532,5 evra.

Subjektivne vrednosti stabla, međutim, zavise od mnoštva okolnosti: ukupnog broja biljaka u okolini, od razvijenosti rasadničke proizvodnje, estetskih i psiholoških karakteristika, starosti biljke, njenih potencijalnih kvaliteta, itd. U praksi i ovaj subjektivni faktor može da se objektivizuje do određenog nivoa, na primer pomoću klizne skale, množenjem sa sledećim koeficijentima: 1,0 - za najjednostavnije slučajeve, kad stablo nema nikakve dodatne vrednosti, do 10,0 - za najsloženije i najvrednije okolnosti, u kojima drvo postaje izuzetno vredno i skupo, deset puta više od osnovne cene.

U prethodnom primeru, ako je stablo *Quercus rubra* staro, na primer, 200 godina i ako se nalazi, recimo, ispred muzeja – ili kuće poznatog nacionalnog kompozitora sa svetskim renomeom, na mestu koje je veoma vredno (npr. hrast ispred Mocartove kuće u Saleburgu), njegov subjektivni koeficijent iznosi (po proceni jednog istoričara umetnosti, recimo) 8,0 pa njegova ukupna vrednost dostiže vrlo visok nivo:

$$7065 \times 8,0 = 28.260 \text{ evra}$$

Izloženi metod može se činiti previše složenim, iako on u stvari demonstrira vrlo objektivan pristup. Razume se, ima i manje složenih postupaka. Znatno jednostavnije utvrđivanje cene drveta predlažu drugi praktičari u Evropi. Prema najinteresantnijoj od tih sugestija (Ermer, 1974), vrednost stabla izražava se zapreminom krošnje, kao glavnog ekološkog činioca. Tako je vrednost drveta:

$C = Zkr/Zkr$  u rasadniku  $\times$  cena u rasadniku  $+ Tr + S + N$  gde je:

Zkr - zapremina krošnje merenog stabla,

Zkr u rasadniku - zapremina krošnje najvećeg stabla iste vrste u rasadniku,

Tr - troškovi transporta nove sadnice,

S - troškovi sadnje nove sadnice i

N - troškovi negovanja nove biljke u trajanju od 1 godine

Primerak stabla *Quercus rubra* prema ovom metodu imaće osnovnu cenu:

$$225 \times 1/2 \times 20 = 2.250 \text{ evra,}$$

pod pretpostavkom da cena u rasadniku iznosi 20 evra (kao u prethodnom slučaju) i uz uslov da najveće stablo koje se može kupiti u rasadniku ima krošnju upola manju ( $\times 1/2$  iz formule) od krošnje izračunavane individue. Ovu cenu treba, prema formuli, uvećati još za cenu transporta, sadnje i održavanja. Prosečni iznosi ovih radnji diktiraju sledeću vrednost:

$$C = 2.250 + 250 + 150 + 200 = 2.850 \text{ evra.}$$

Razlika koja proističe iz ova dva metoda računanja (3.532,5 u odnosu na 2.850 evra) koja očigledno nije velika, govori na svoj način o objektivnim problemima kod procenjivanja vrednosti stabala drveća. Ona istovremeno dokazuje da se u ovom poslu ipak ne radi samo o ezoteričnim, suptilnim, pa čak ne ni egzaktnim i definisanim pokazateljima, nego – što je mnogo značajnije - da je očigledno i sama procena kao relativno objektivna kategorija sasvim moguća. Kao dodatni koristan zaključak izloženog razmatranja može se posebno istaći izvanredno sugestivna veoma visoka vrednost jedinke drveta ispred važnog objekta u centru grada; njegova novčana vrednost u ovom slučaju (28,260 evra), kao i u mnogim sličnim slučajevima premaša vrednosti mnogih okolnih gradskih struktura, pa to i pejzažisti i oni koji od njih očekuju usluge treba da imaju na umu.

## LITERATURA:

1. Brickell, C. (ed) (1997) Gardening Techniques. The Royal Horticultural Society's Concise Encyclopaedia of Gardening Techniques, Chancellor Press, London,
2. Ermer, K. (1974): Verfahren zur Wertberechnung von Strassenbaeumen. Gartenamt 23 (10): 574-577.
3. Hibberd, B.G. (ed.) (1989): Urban Forestry Practice, HMSO, London

## HORTIKULTURNI VEK UKRASNIH DRVENASTIH BILJAKA

### HORTICULTURAL LIFE-SPINE OF ORNAMENTAL WOODY PLANTS

Vesna Vratuša, N. Anastasijević

Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet Beograd

#### IZVOD:

U radu se obrazlažu činjenice o redukovanju dužine života ukrasnih drvenastih biljaka i mogućnostima produžavanja njihovog opstanka u gradskim zelenim površinama.

**Ključne reči:** hortikulturni vek, gradsko drveće, pejzažna arhitektura

#### ABSTRACT:

*Paper discusses the facts concerning the reduction of ornamental woody plants' longevity, along with the possibilities of prolonging their existence in urban green spaces.*

**Key words:** horticultural life-spine, urban trees, landscape architecture

#### UVOD

Istraživanja prosečne dužine života najvećeg broja vrsta drveća u uslovima gradskih i vangradskih zelenih površina pokazuju da je prirodni vek pojedinih biljaka u nepovoljnim gradskim uslovima značajno skraćen, pa je dužina njihovog života i nekoliko puta manja. Primeri za ovu pojavu su mnogobrojni, a mogu se naći u mnogim gradovima u svetu, pa i u našoj zemlji. Tako su istraživanja beogradskih parkova i drvoreda pokazala da postoji samo jedno stablo drvoreda u užem centru grada koje je starije od 100 godina, samo nekoliko drvorednih individua u širem gradskom području koje su u *drvoredima* prešle ovu granicu, i u čitavom gradskom području samo jedno stablo starije od 200 godina. U ovom poslednjem slučaju radi se o hrastu na Cvetnom trgu u centru grada, čija je starost na osnovu broja godova procenjena na oko 250 godina (Anastasijević, 1982).

Činioci koji utiču na ovu pojavu mogu se svrstati u tri grupe. Prvu - prirodna, genetska osobenost pojedinih vrsta, drugu - stepen izmenjenosti prirodne okoline u svakom pojedinačnom slučaju, a treću - mere negovanja koje se pojedinim ugroženim individuama poklanjaju.

#### STAROST DRVENASTIH VRSTA U PRIRODNIM USLOVIMA

Drveće, žbunje i drvenaste povijuše spadaju u najdugovečnije žive organizme na Zemlji; drveće u ovoj posebnoj grupi najsavršenijih biljnih organizama dostiže ponekad zaista neobičnu starost. Počev od najpoznatijih primera američkih sekvoja koje su stare i do 4.000 godina, preko hrastova koji širom sveta ne retko imaju više stotina pa i hiljadu godina, do onih najkratkovečnijih vrsta drveća, topola ili vrba koje samo ponekada do'ive stotinu godina, za drveće se može reći da je u pogledu trajnosti znatno ispred *homo sapiens*-a. Dugovečnost u manjoj meri ali i dalje veoma uporedivu sa ljudskim vekom demonstriraju i mnoge žbunaste vrste, pa i drvenaste povijuše, posebno ako se uzme u obzir nejednkost trajanja (života) podzemnog (uvek živi duže) i nadzemnog dela biljke. Ispitivanja širom sveta pokazuje tabela 1, sačinjena kao zbimni prikaz rada mnogih istraživača ove pojave.

U komentaru tabele 1. može se reći da povremeno velike razlike između prve i druge brojke neposredno sugerišu velike razlike u uslovima sredine u kojima je određena individua živela. Što su oni nepovoljniji, to će životni vek tome izloženog primerka biti bliži prvom broju. Druga brojka uvek se odnosi na optimalne uslove, po pravilu na središte areala date vrste, pa se u određenoj meri može tretirati kao merilo povoljnih okolnosti u kojima je dato stablo raslo. Ne treba posebno podvlačiti da uslovi za dostizanje takve starosti u gradskim zonama ne samo da nisu verovatni, nego nisu ni mogući.

#### URBANA EKOLOGIJA I DUŽINA ŽIVOTA UKRASNIH BILJAKA

Iako pojam "gradski uslovi" sugeriše veoma promenjene prirodne okolnosti neposredne okoline, treba reći da istraživanja potvrđuju da se o stvarnom karakteru promene prirodnih činilaca pod delovanjem grada u suštini još uvek ne zna sve (O'Hare, 1990). Posebno se to odnosi na osobine, karakter i dejstvo bezbrojnih zagađivača koje grad emituje u atmosferu, (otvoreno) zemljište i vode, ne samo u izgrađenom području, nego i u okolini. Da su ukrasne

biljke vrlo dobri konkretni pokazatelji tog kumulativnog negativnog delovanja, moće se videti i neposredno, praktično u svakom gradskom naselju savremenog sveta, pa i u činjenici da neke među posebno senzitivnim vrstama (u odnosu na neke specifične polutante) mogu biti korišćene kao pokazatelji stepena prisutnosti ovih polutanata, čineći osnovu tzv. "biološkog monitoringa" (Smith, 1981). Za biljke najvažnije promene koje urbano tkivo vrši na ekološke činioce odnose se, međutim, na temperaturu i vlažnost vazduha, količinu vode u zemljištu, fizičke i hemijske osobine zemljišta i promenu sastava vazduha, odnosno njegovo zagađivanje. Pored toga, posrednu štetu ukrasne biljke trpe od štetnog uticaja saobraćaja, industrije, građevinarstva, objekata infrastrukture, pa i neposredno, od vandalskog ponašanja stanovnika.

**Tabela 1.** Starost koju mogu dostići neke česte vrste ukrasnih drvenastih biljaka (prema: Bernatzky, 1989)

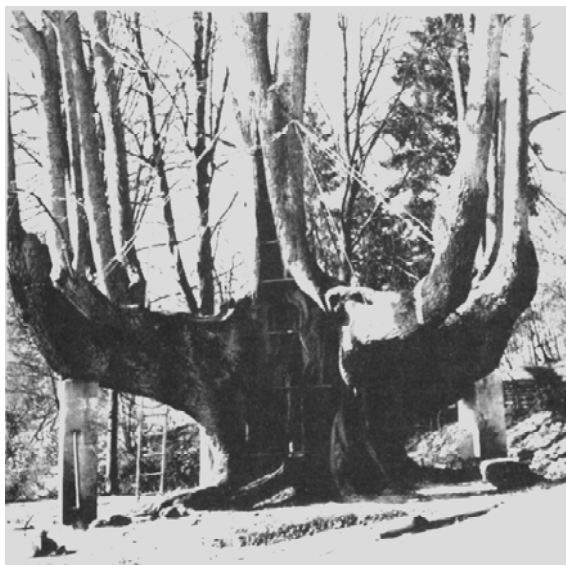
VRSTA	STAROST	VRSTA	STAROST
<i>Acer campestre</i>	200	<i>Populus alba</i>	200-300
<i>Acer negundo</i>	75-100	<i>Populus nigra</i>	300
<i>Acer platanoides</i>	200-400	<i>Populus tremula</i>	80-150
<i>Acer pseudoplatanus</i>	600	<i>Populus deltoides</i>	60-100
<i>Aesculus hippocastanum</i>	300	<i>Quercus coccinea</i>	150
<i>Alnus glutinosa</i>	100-300	<i>Quercus pedunculata</i>	700-1000
<i>Betula pendula</i>	100-120	<i>Quercus Petraea</i>	700
<i>Carpinus betulus</i>	150-250	<i>Robinia pseudoacacia</i>	100-200
<i>Castanea sativa</i>	500-700	<i>Salix alba</i>	150
<i>Corylus colurna</i>	100	<i>Sorbus aucuparia</i>	80-100
<i>Fraxinus americana</i>	250	<i>Tilia cordata</i>	1000
<i>Fraxinus excelsior</i>	250	<i>Tilia platyphyllos</i>	700-1000
<i>Fagus sylvatica</i>	350	<i>Abies alba</i>	300-800
<i>Gleditsia triacanthos</i>	120	<i>Abies concolor</i>	150-400
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	300-500	<i>Hedera helix</i>	200
<i>Cornus florida</i>	120	<i>Cedrus libani</i>	1200-3000
<i>Juglans regia</i>	300-400	<i>Cupressus sempervirens</i>	2000-6000
<i>Liquidambar styraciflua</i>	200-300	<i>Juniperus communis</i>	500-1000
<i>Liriodendron tulipifera</i>	200-250	<i>Picea abies</i>	300-400
<i>Magnolia grandiflora</i>	80-120	<i>Pinus nigra</i>	500-600
<i>Olea europaea</i>	1500-1700	<i>Pinus strobus</i>	300-500
<i>Platanus x acerifolia</i>	300-500	<i>Pinus sylvestris</i>	250-600
<i>Platanus occidentalis</i>	250-500	<i>Taxodium distichum</i>	600-1200
<i>Platanus orientalis</i>	400-600	<i>Taxus baccata</i>	900-2000

**Tabela 2.** Starost stabala beogradskih drvoreda

VRSTA	PROSEČNA STAROST (god)	SREDNJA OCENA KONDICIJE (1-5)
<i>Platanus acerifolia</i>	72	3,5
<i>Populus nigra pyramidalis</i>	51	3,4
<i>Tilia argentea</i>	52	3,0
<i>Quercus pedunculata</i>	91	3,0
<i>Acer platanoides</i>	45	2,9
<i>Aesculus hippocastanum</i>	72	2,9
<i>Tilia parvifolia</i>	50	2,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	62	2,8
<i>Fraxinus ornus</i>	73	2,8
<i>Tilia grandifolia</i>	59	2,7
<i>Acer pseudoplatanus</i>	52	2,6
<i>Acer dasycarpum</i>	66	2,3
<i>Acer negundo</i>	47	2,1

Očigledno je iz prirode uličnog prostora u gradu da drvoredne biljke u ovakvom kontekstu trpe najveći uticaj i najveću štetu. U našoj i drugim slabo razvijenim zemljama ova šteta je sasvim vidljiva na svakom koraku (Anastasijević, 1982., tabela 2), ali situacija nije povoljna čak ni u najrazvijenijim. Primer za to (Gray and Deneke, 1992) je grad Menhetn u državi Kansas, na čijim ulicama nema stabala starijih od 60 godina, iako ima više različitih vrsta, među kojima i veoma dugovečnih, a drvoredi se u ovom gradiću gaje duže od jednog veka.

Pomenuti primeri pokazuju da dužina života drveća (i drugih grupa ukrasnih biljaka, sem u izvesnoj meri jedno/dvogodišnjeg cveća i trava) u izmenjenim uslovima gradske sredine predstavlja veličinu koja se manje ili više razlikuje od vrednosti karakterističnih za biljke istih vrsta koje su rasle u povoljnim, "prirodnim" uslovima. Iz ovog je proistekla potreba da se utvrdi **očekivana dužina života** u gradskim uslovima, kako za svaku vrstu pojedinačno, tako i za čitave grupe biljaka, drveće, žbunje i druge. Ova vrednost izražava se u godinama i uslovno je nazvana "**hortikulturni vek**", a podrazumeva ne samo vek u vremenskom smislu, nego i period optimalne funkcionalnosti odabranih ukrasnih biljaka. Priroda ove sintagme je takva da zahteva da se pod hortikulturnim vekom ne podrazumeva vreme od sadnje biljke do njene smrti (na zelenoj površini sam trenutak potpune smrti jedne velike biljke - drveta - nije ni jednostavno utvrditi), nego da on podrazumeva period u kome jedna ukrasna individua (predstavnik odabrane vrste) može uspešno da ispunjava sve ili većinu funkcija zbog kojih je posadena.



Sl. 1.: Bez izuzetno složenih i skupih mera negovanja, ova stara lipa u Nemačkoj svakako bi odavno sasvim propala. Ovakvo, njen stvarni, pa i njen hortikulturni vek veoma su produženi

## NEGOVANJE BILJAKA I PRODUŽAVANJE HORTIKULTURNOG VEKA

Na osnovu brojnih istraživanja pokazalo se da se među redovnim merama negovanja biljaka gradskih zelenih površina po svom značaju posebno ističu sledeće (Hodge, 1990): 1) mehanička obrada zemljišta oko biljaka, 2) sprečavanje zaslanjivanja zemljišta i njegovog zagađivanja, 3) malčiranje, 4) prihranjivanje, 5) zalivanje i 6) orezivanje. Uz sve to, od presudnog je značaja i poštovanje utvrđene tehnologije i strogih pravila izgradnje zelenih površina u celini, a posebno u delu koji reguliše sadnju biljaka.

Učinak koji mere negovanja imaju u produžavanju dužine života biljaka delikatan je i složenog je karaktera. Kvalitet, intenzitet i redovno sprovođenje pojedinih mera nege veoma mnogo zavisi od složenih terenskih uslova, stepena zagađenosti sredine, kvaliteta sadnog materijala, klimatskih i edafskih prilika, itd. Uopšte, i samo njihovo sprovođenje zahteva od pejzažnog inženjera precizno i iscrpno poznavanje uslova sredine.

Prva među navedenim merama, **mehanička obrada zemljišta** oko stabala ima poseban značaj u mladosti biljaka. Dok su mlade, drvenaste biljke razvijaju korenov sistem daleko intenzivnije, pa obradi zemljišta prvih godina posle sadnje treba pokloniti posebnu pažnju. Usitnjavanje gornjeg sloja zemljišta utiče pozitivno na prodiranje korena u dubinu, a uz to prekida uspostavljene kapilarnih pora u zemljištu i tako smanjuje isparavanje, uvećava infiltraciju vode i obezbeđuje potrebnu količinu vazduha. Dobro zakorenjivanje obezbeđuje, s druge strane, lakši pristup vodi i rastvorenim hranljivim materijama, što nesumnjivo pozitivno utiče na vitalnost i duži vek biljke.

**Malčiranje** kao postupak predstavlja dopunu, a u nekim slučajevima može potpuno da zameni mehaničku obradu zemljišta oko biljaka. Direktno fizički pozitivan uticaj prekrivanja prostora oko stabla organskim materijalom uvećava i produžava pozitivno delovanje koje se ostvaruje okopavanjem, a u određenoj meri organski malč predstavlja dopunski (ponekad čak i sasvim dovoljan) izvor hraniva. To praktično može da isključi prihranjivanje kao meru negovanja. Jasno je da zbog toga malčiranje pozitivno utiče i na produžavanje života biljaka u gradu.

Jedan od čestih uzroka slabog porasta i kraćeg veka biljaka u veštačkim, urbanim uslovima predstavlja i hronični nedostatak mineralnih materija tokom života biljke na zelenoj površini. Sakupljanje lišća, čišćenje organskih otpadaka (plodova i cvetova) sa biljaka i košenje trave i njeno uklanjanje onemogućuju prirodni "dotok" organskih materija, pa je to uzrok brzog umiranja pojedinačnih individua ili čitavih grupa biljaka. **Dodavanje hranljivih materija**, stoga, jeste jedan od osnovnih uslova da se biljkama obezbedi egzistencija, produži vek i uveća funkcionalnost.

Jedna od najvažnijih mera negovanja drvenastih biljaka, čiji je cilj produžavanje njihovog hortikulturnog veka i njihove opšte funkcionalnosti, jeste **orezivanje krošnje**. Ovaj postupak obezbeđuje, naročito ako se sprovodi ispravno, stvaranje željene forme (oblika) krošnje, ali može direktno da utiče i na produžavanje života biljke u uslovima u kojima ona inače teško raste. Značaj orezivanja utoliko je veći ukoliko su uslovi sredine nepovoljniji, ne samo u nadzemnom, nego još više u podzemnom okruženju individue.

## PRAKTIČNA UPOTREBNA VREDNOST UTVRĐIVANJA HORTIKULTURNOG VEKA BILJAKA U GRADU

Stanje u kome se nalaze individue drveća i žbunja u našim gradskim zelenim površinama i drvoredima veoma je teško, i ova činjenica poznata je svakom ko se poslovima pejzažne arhitekture kod nas bavi (Vratuša i Anastasijević, 1997). Praktično utvrđivanje realnog trajanja rekonstruisanih ili novih zelenih površina i biljaka koje ih čine zbog toga još više dobija na značaju. Ako se teorijske preporuke i saznanja iz ove oblasti primene u celosti, uz sprovođenje navedenih osnovnih mera nege, osnovano je verovati da će se sadašnji veoma kratak hortikulturni vek (**period funkcionalnosti ukrasnih biljaka**) na našim zelenim površinama produžiti do mogućeg ili optimalnog roka.

### ZAKLJUČCI

Navedene činjenice omogućavaju formiranje nekoliko zaključaka.

Hortikulturni vek biljaka, odnosno dužina perioda njihove funkcionalnosti predstavlja, na osnovu svega što je rečeno, element koji u pejzažnoj arhitekturi mora da bude prisutan u svim fazama planiranja, projektovanja, podizanja i, naročito, negovanja zelenih površina u naselju i oko njega. Tek uz potpuno razumevanje svih zakonomernosti razvoja i trajanja ukrasnih biljaka, pejzažni arhitekta može da obezbedi postojanje funkcionalnih zelenih površina i njihovu dugotrajnost u celini, podrazumevajući kao integralni deo svojih obaveza u tom pogledu i redovnu, pravovremenu i efikasnu (znači : funkcionalnu) zamenu onih biljaka čiji je period funkcionalnosti (hortikulturni vek) prošao ili je na izmaku.

Iako svedoči o veoma teškim i za čoveka ponekad neprihvatljivim uslovima sredine, opisani kratak vek ukrasnih biljaka u ekstremnim slučajevima ne znači da od sadnje i ozelenjavanja treba odustati. Naprotiv, u takvim uslovima čak i nekoliko, pa i dve decenije egzistiranja u zelenim površinama ili na ulicama - koliko se može očekivati od mnogih ugroženih biljaka - predstavljaju prihvatljivo vreme tokom kojeg se postiže dragoceno oplemenjivanje čovekove okoline, u onoj meri u kojoj je to uopšte izvodljivo.

Podaci koji govore o srednjoj vrednosti dostignute starosti drveća u zelenim površinama uopšte, pokazuju da je neosporna činjenica da konkretni podaci koji proističu iz sistematskih istraživanja imaju izvanrednu upotrebnu vrednost, jer omogućuju da se lakše i sigurnije planiraju troškovi u podizanju i negovanju budućih zelenih površina. Oni i sami po sebi doprinose intenziviranju mera negovanja biljaka u gradskim uslovima.

Posebno je teškim uslovima sredine izloženo drveće u drvoredima (iako se to odnosi i na sve druge individue i upotrebne kategorije drveća, žbunja i ukrasnih biljaka uopšte). Zato "ulično drveće" predstavlja najugroženiju kategoriju drvenastih biljaka, pa je sprovođenje opisanih mera negovanja ovim biljkama i najpotrebnije.

### LITERATURA:

1. Anastasijević, N. (1982): Vitalnost stabala drvoreda centralnog dela beograda. Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 59. Beograd.
2. Grey, G.W. and Deneke, F.J. (1992): Urban forestry, II edition. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida.
3. Hodge, S.J. (ed.) (1991): Research for Practical arboriculture. HMSO, London
4. O' Hare, G. (1990): Soils, vegetation, ecosystems. Oliver and Boyd. London.
5. Smith, V.H. (1981): Air pollution and forests. Springer Verlag. New York.
6. Vratuša, V., Anastasijević, N. (1997): Edafski uslovi i drveće parkova Beograda. *Radovi IX kongresa Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta "Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta"*, Novi Sad, 24-27 jun, 1997., 756-762

# ČVRST OTPAD I METODE NJEGOVOG UKLANJANJA

## *SOLID WASTE AND ITS REMOVAL METHODS*

Stanisavljević Radmila  
Fakultet zaštite na radu u Nišu

### IZVOD:

U radu je dat prikaz čvrstog otpada, njegova klasifikacija, način zbrinjavanja i prerade komunalnog otpada i uticaj na životnu sredinu.

### ABSTRACT:

*This work contains a description of solid waste, its classification, municipal waste processing and management and its effect on environment.*

### UVOD

Ljudska civilizacija se tokom svog razvoja suočavala sa mnogim problemima koji su nastali kao posledica eksponencijalnog rasta populacije, industrijske revolucije, nagle urbanizacije itd.. Jedan od tih problema je i pojava ogromnih količina raznih vrsta otpada u tečnom, čvrstom i gasovitom agregatnom stanju. Uklanjanje i skladištenje čvrstog otpada je vrlo važan proces za svaki grad, i zato je potrebno pronaći najoptimalniji način za to.

### OPŠTE O KOMUNALNOM OTPADU

Definicije i klasifikacije otpada variraju u različitim državama u zavisnosti od pralnika i zakona koji su doneti. Može se reći da se otpadom smatraju materije i predmeti koje pravno ili fizičko lice odbaci ili odloži. Otpaci su sve vrste materijala u čvrstom, tečnom i gasovitom stanju koji se odbacuju kao nepotrebni u procesu proizvodnje i potrošnje. Otpad urbanih sredina i komercijalni otpad se jednim imenom naziva komunalni otpad. Izvori komunalnog smeća mogu biti: domaćinstva, ugostiteljstvo, saobraćaj, trgovine, industrija, javne gradske površine, zdravstvene institucije, laboratorije, instituti i dr..

Masa i sastav smeća mogu da zavise od ekonomske razvijenosti zemlje, veličine grada, klime, načina sakupljanja i skladištenja čvrstog otpada, načina stanovanja i vrsta industrijskih procesa koji proizvode čvrsti otpad. U razvijenim zemljama godišnja kao i dnevna masa čvrstog otpada po stanovniku (1,4 kg/st./danu) je veća nego u nerazvijenim i srednje razvijenim zemljama (0,2-0,7 kg/st./danu). Veličina komada otpadaka je različita, tako da se javljaju otpaci u vidu malih zrna prašine pa do velikih i glomaznih komada različitih predmete, npr. nameštaja, tehničkih uređaja, automobila i dr.. Količina otpadaka od hrane po jednom stanovniku iznosi: od 50 do 200 grama. Prosečna količina smeća po jednom stanovniku iznosi godišnje od 500 kg do 1000 kg. Prosečna količina smeća sa javnih površina po jednom stanovniku godišnje iznosi 0,22 m<sup>2</sup> na 1 m<sup>2</sup>. Količina uličnog smeća je 0,050 do 0,47 m<sup>3</sup> godišnje. U poslednjim decenijama 20. veka srednja gustina komunalnog otpada bila je 250 kg/m<sup>3</sup>. (1) Neke vrste komunalnog otpada mogu da se prerađuju i prema mogućnostima za sekundarno korišćenje otpadaka, oni se dele na :

- 1) otpatke koji se mogu koristiti ili prerađivati kao sekundarna sirovina
- 2) otpatke koji se potencijalno mogu koristiti ali za to nema tehnološkog rešenja pod trenutnim uslovima
- 3) opasne i štetne otpatke koji mogu negativno da deluju na život i zdravlje ljudi i materijalna dobra
- 4) otpatke koji nisu za korišćenje ili se ne mogu prerađivati što znači da ih treba uništiti ili trajno deponovati.

Prilikom raspadanja i razlaganja smeća javljaju se različite materije:

- ugljena kiselina, mineralne soli, voda, humus koji zagađuju zemljište, vodu i vazduh
- iz ugljenih hidrata i ugljovodonika izdvajaju se metan i lako isparljive masne kiselina
- iz belančevina se izdvajaju merkaptan, amonijak i sumporvodoničnik

Veliki problem predstavlja i velika količina plastičnog otpada koje se odlaze na deponije, ali vrlo često i van njih. Plastični ambalažni otpad je nezgodan čak i za uklanjanje na deponije jer zauzima veliki prostor zbog voluminoznosti, nerazgradiv je pod uticajem atmosfere i odlaze se korišćenje sirovina i energije vezane u polimerima na određeno vreme.



## METODE ZA UKLANJANJE SMEĆA

Nagli porast gradova i životnog standarda uzrokovao je nastajanje ogromne količine otpada. Problem je što se količina smeća, i pored svesti o štetnosti, ne smanjuje. Vekovima se smeće otklanja i uništava raznim metodama još uvek se nijedna nije pokazala kao potpuno efikasna. Bilo koji način kojim se uništava ili deponuje smeće nije sasvim bezopasan, u većoj ili manjoj meri zagađuje životnu sredinu i nije kompletan jer se uvek dobija ostatak koji se ne može uništiti. Poznate su metode za uklanjanje smeća:

1. kontrolisano sanitarno deponovanje
2. kompostiranje i fermentacija
3. spaljivanje
4. kominucija
5. nova upotreba i reciklaža

Do poslednje decenije 20. veka više od 90% otpadaka svih vrsta se uglavnom bez prethodne reciklaže uklanjalo putem deponija. Ideja je da se u budućnosti deponuje samo onaj otpad koji nije moguće preraditi niti na bilo koji način iskoristiti. Prilikom izbora terena za deponiju potrebna je velika mera opreza. U drugoj polovini prošlog veka tereni za deponiju nisu bili dovoljno pažljivo odabrani tako da je smeće odlagano na najbliža i nekontrolisana smetlišta pored puta, u aluvijonu vodotokova (oko 80%), u neposrednoj blizini naselja, na mestima gde se nekad crpla neka ruda. Deponija može da bude i ograđena što zavisi od ekonomske situacije zemlje kao i kulture stanovanja. Kod ravničarskih deponija pregrade se obično rade u vidu zemljanih bedema ili nasipa koji formiraju etaže i slojeve nasipanja otpadnog materijala i prekrivke, u odnosu na planinske deponije gde su pregrade postavljene u dnu jaruge. Pregrade kod planinskih deponija su u obliku nasutih brana od lokalnog zemljanog materijala ili od doveženog kamenog i raspadnutog stenskog materijala ili su betonske odnosno armiranobetonske potporne građevine.(3) Proces sanitarnog deponovanja sastoji se iz niza postupaka. Prvo se na određenu, odabranu lokaciju postavi kao podloga plastična folija. Preko nje se razastire smeće, a zbog glomaznosti i znatne količine kabastih predmeta, otpad se sabija najčešće valjcima. Ponekad se izvršava i dezinfekcija. Ovaj sloj smeća se prekriva slojem zemlje, peska ili nekog drugog organskog materijala u visini od 5m i više, i tako se dalje vrši u slojevima. Savremena deponija se naziva "Landfill". Za izgradnju ove deponije potrebna je posebna organizacija rada i nova tehnologija. U taj proces se uključuju međunarodne, velike kompanije uz pomoć državnih i lokalnih vlasti. Savremeni način deponiranja omogućuje da se otpadni materijal koji ostaje posle svih mogućih postupaka prerade trajno odloži. Takođe je bitno da je posle kompletnog postupka ovaj prostor moguće urediti i kasnije iskoristiti za neke druge potrebe. Najpoželjniji teren za izgradnju ovakvih deponija je vodonepropustljiv sloj( npr. glina), mada ni onda ne postoji garancija da je ceo sloj ispod deponije nepropustljiv. Na izabranom terenu se otkopava zemlja i odlaže da bi se njome kasnije zatrpavalo smeće. Neophodno je i postavljanje drenažnog sloja i izolacionih materijala; za odvođenje metana postavljaju se perforirane cevi koje ga odvođe do obližnjih električnih centrala, a za ispitivanje podzemnih voda postavljaju se vertikalne cevi. Ugljendioksid, koji je 1,5 puta gušći od vazduha i 2,8 puta od metana pa se pomera ka dnu deponije a sa podzemnom vodom može da gradi ugljenu kiselinu, može da se odvođi putem ventilacionih objekata tipa bunara("biotnovi"). U zavisnosti od prethodno urađenog plana ovakva jama se puni smećem i zemljom do zadate visine. Otpaci se odlažu od najnižeg ka najvišem delu deponije. Ukoliko je teren koji je predviđen za deponiju izložen vetru potrebne su posebne mere kako bi se sprečilo raznošenje otpada. Prednost sanitarnog deponovanja u odnosu na druge načine odlaganja otpada je u manjim investicionim ulaganjima, ali zato ovaj način ima i dosta mana, naročito jer nepovoljno deluje na životnu okolinu.

Postoji dosta teškoća prilikom nalaženja terena za deponiju, od pravnoimovinskog problema do ugrožavanja obližnjih imanja i objekata, pa se zato često dešava da je izgradnja deponije ispuštena iz urbanističkog plana grada. Ovaj način otklanjanja otpada je neophodan i posle drugih postupaka, npr. posle reciklaže se javljaju otpaci koji se dalje ne mogu preraditi, posle fabričkog spaljivanja ostaje nesagorivi otpad koji se mora deponovati.



Slika 1: Deponija ;  
Figure 1: Landfill (5)

Kompostiranje je specijalni postupak reciklaže i obrade organskih otpadaka radi dobijanja veštačkog đubriva za poljoprivredu. Fermentacija je proces iznalaženja najpovoljnijih uslova pod kojima bi se organska materija razgradila na mineralne i neagresivne sastojke.(1) U ovom procesu smeće se prekriva slojem lišća ili drugog rastresitog materijala, pa se onda odvija proces fermentacije u vlazi od 65 do 70%, a dobijena materija može da se koristi za đubrivo u poljoprivredi.

Spaljivanje smeća ili incineracija je kako se smatra najpovoljniji i najbezbedniji način uklanjanja čvrstog otpada. Jedini problem je to što je ovaj postupak ujedno i najskuplji. Koristi se u nekim zemljama Zapadne Evrope (Švajcarska, Nemačka, Holandija, Švedska, Francuska, Belgija itd.). Spaljivanje komunalnog i industrijskog otpada vrši se na visokim temperaturama, higijenski je i znatno smanjuje količinu otpadnih materija. Toplota dobijena ovim postupkom se može transformisati u električnu energiju. Šljaka koja se dobija može se koristiti kao podloga za neke puteve.

Kominucija je postupak za uklanjanje čvrstog otpada gde se smeće pomoću odgovarajućih uređaja –mlinova usitnjava i sa vodom ispušta u kanalizaciju. Primenjuje se u kuhinjama ugostiteljskih ustanova, u bolnicama čak i u stambenim zgradama. Postoji mogućnost da ove otpadne vode koje se sljavu u kanalizaciju sadrže toksične materije, koje se ulivaju u površinske vode i zagađuju ih.

Reciklaža predstavlja postupak kojim se iz otpada izdvajaju sirovine koje se mogu upotrebiti u proizvodnji. Sa ekonomskog, ekološkog i socijalnog aspekta ovaj postupak smatra se najracionalnijim. Ovaj metod se sastoji iz sledećih faza: prikupljanje i selekcija otpadaka prema vrstama, prerada u poluproizvode ili gotove proizvode i uništavanje spaljivanjem otpadaka koji se ne mogu dalje prerađivati. Postupkom reciklaže se izdvajaju čelik, gvožđe, staklo, papir, plastika, obojeni metali i drugi sastojci komunalnog otpada koji se izdvajaju uz pomoć uređaja za separaciju ili sortiranje. Plastika se danas još uvek ne reciklira u velikoj meri jer je taj postupak još uvek u razvoju. Plastični otpad se prerađuje topljenjem, hemijskim - hidrolizom i alkoholizom i kontrolisanim spaljivanjem pri čemu se dobija energija. Separacija ostalih materija se vrši prosejavanjem, primenom gravitacione separacije, u teškim tečnostima ili suspenzijama ili vazдушnom separacijom, čak i preko optičkih separatora. Primenjuju se i separatori sa vrtložnim električnim strujama, magnetni separatori, uređaji za izdvajanje tekstila i drugi. Reciklaža omogućuje smanjenje količine komunalnog otpada za deponovanje a samim tim i očuvanje zemljišta, vode i vazduha, kao i očuvanje i zaštitu prirodnih resursa preradom komunalnog otpada. Reciklažom se stvaraju prihodi i smanjuju troškovi spaljivanja i deponovanja otpada.

## UTICAJ KOMUNALNOG OTPADA NA ŽIVOTNU SREDINU

Najnegativniji uticaj na životnu sredinu ima sanitarno deponovanje. Prilikom izgradnje deponije blizu vodotokova dolazi do zagađenja površinskih voda što se može odraziti i na zdravlje ljudi ukoliko se ta voda koristi u domaćinstvima. Ukoliko dođe do akcidentnih situacija u toku eksploatacije sanitarne gradske deponije komunalnog čvrstog otpada moguće je procurivanje filtrata kroz tamponirajući sloj deponije i zagađivanje podzemnih voda. U sastavu filtrata mogu se naći bakterije koje izazivaju crevna infektivna oboljenja, tuberkulozu, gangrenu, tetanus, dizenteriju, tifus. Stepenn zagađenosti filtrata može biti 5-10 puta veći od zagađenja fekalnih otpadnih voda. Filtrat se u deponiji kreće uglavnom u donjim slojevima. Na deponijama se pojavljuju i glodari, insekti, prenosioci infektivnih bolesti. Postoji mogućnost pojave požara, raznošenja dima po okolini. Prilikom dopremanja otpada javlja se velika količina prašine. Nepovoljni je uticaj deponije na pejzaž, jer može da ispušta dimne gasove, narušava visinsku kompoziciju visokog rastinja, javlja se promena vegetacijskog prekrivača i ceo taj predeo gubi na svojoj vrednosti. Moguć je uticaj na gubitak vrsta i jedinki koje su postojale na prosoru gde je izgrađena deponija, mogući su prekidi lanca ishrane i tako dalje. Na prostoru gde je nekada bila deponija ne bi trebalo graditi naselje jer je moguć loš uticaj na uslove života i zdravlja. Takođe ne treba saditi kulture koje kasnije ljudi i životinje koriste za ishranu jer je moguće da biljke uzmu otrovne materije iz zemlje.

## ZAKLJUČAK

Pravilno odlaganje čvrstog otpada je vrlo bitno za očuvanje životne sredine. Sve veće količine otpada treba ukloniti na što optimalniji način i na pravilno odabranom prostoru. Deponije treba graditi uz pomoć novih tehnologija i strteškim planiranjem a mesta za deponije moraju biti izabrana na osnovu pravila i regulativa koje propisuje država. Rešenje za smanjenje komunalnog otpada je reciklaža koju treba smatrati ne samo korisnom nego i profitabilnom delatnošću. Zbog stalnog rasta populacije i nagle urbanizacije neizbežno će biti i smanjenje otpada iz industrija i domaćinstava.

## LITERATURA:

1. Đukanović M., 1991., Ekološki izazov, Elit, Beograd
2. Đukanović M., 1996., Životna sredina i održivi razvoj, Elit, Beograd
3. Marinković Z., 2002., Razlike i posebni uslovi pri projektovanju i gradnji gradskih deponija na ravničarskim i planinskim predelima, Međunarodna konferencija: Otpadne vode, komunalni čvrst otpad i opasan otpad, Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Tara
4. [www.consumer.org.yu](http://www.consumer.org.yu)
5. [www.ipz-uniprojekt.hr](http://www.ipz-uniprojekt.hr)
6. [www.recyu.org](http://www.recyu.org)
7. Zbornik radova: Međunarodna konferencija: Otpadne vode, komunalni čvrst otpad i opasan otpad, Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Tara

## UTICAJ DEPONIJE NA STANJE ŽIVOTNE SREDINE SELA SRNJE

### *INFLUENCE OF CITY DUMP ON STATE OF ENVIRONMENT IN A VILLAGE OF SRNJE*

Danijela Gajić, V. Agatonović, V. Domjan  
Ekološki Pokret "Bela Breza" Kruševac

#### IZVOD:

Selo Srnje je udaljeno 6 km od centra grada Kruševca i pre nego što je usvojen Pravilnik o kriterijumu za izbor lokacije deponije usvojeno je da selo Srnje bude centar za odlaganje industrijskog otpada iz hemijske industrije grada Kruševca što je dovelo do pogoršanja kvaliteta procednih voda sa opravdanom bojaznošću od ugržavanja tla i vegetacije i zdravlja građana i domaćih životinja.

**Ključne reči: deponija, životna sredina, zagađenje vode, zagađenje vazduha, zagađenje zemljišta.**

#### ABSTRACT:

*Srnje is 6km from center of Kruševac. Even before criteria for choosing location was adopted, Srnje was named as a center for industrial and chemical dumping site. This decision resulted in a pollution of underground waters and had negative effects on soil, vegetation and health of animals and people.*

**Key words: city dump, environment, water pollution, air pollution, soil pollution**

#### UVOD

Promene u životu i radu na selu, predstavljaju nužnost integracije seljaštva i globalnog društva. Važan sistem promena na selu stvara se oko industrijalizacije, odnosno prodora savremenih tehnika i tehnologije koje osvajaju poljoprivredu. Seoska, ruralna područja i njihovi resursi čine osnovnu bazu društvenog napretka. Postavlja se i pitanje kvaliteta života na selu i očuvanja životne sredine. Samo ime sela Srnja potiče od davnina zbog mnogobrojnih srna koje su zauzimale šume brdsko-planinskog područja. Broji oko 200 kuća i 1200 stanovnika. Ljudi se bave poljoprivredom kao osnovnom privrednom granom. Pored poljoprivrede postoji i izvestan broj zanatlija i farmera.

#### KLIMA SELA SRNJA

Klima sela Srnja je dosta raznovrsna, usto je i rezultat delovanja većeg broja klimatskih faktora. U ovom selu vlada umereno-kontinentalna klima sa znatno jačim uticajem visijske komponente. Jasno su izražena sva četiri godišnja doba. Zime su duže i hladnije a leta kraća i svežija. Najhladniji mesec je januar. U zimskom periodu meštani ruralnog područja se bave uglavnom uzgojem stoke. Najtopliji mesec je juli kada se posebna pažnja posvećuje poljoprivrednim kulturama. Mrazevi se javljaju krajem prve dekade oktobra, dok se kasni prolećni mrazevi mogu javiti i u maju mesecu.

#### ZEMLJIŠTE

Zemljište sela Srnje je od izuzetnog značaja za poljoprivrednu proizvodnju. Na većini zemljišta omogućena je proizvodnja žitarica, povrća, voća, stočnog, krmnog i drugog bilja. Zeliki broj zemljišta nalazi se pod uticajem intenzivne obrade i đubrenja. Duboka zemljišta pogodna su za razvoj voćarske a u nižim predelima i vinogradarske proizvodnje. Veliki značaj imaju pašnjaci na kojima se može organizovati i biljna proizvodnja.

#### DEPONIJIA KAO JEDAN OD IZVORA ZAGAĐIVANJA KOJI NARUŠAVA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE U SRNJU

Deponija predstavlja površinu koja služi za odlaganje otpada. Projektovana je za 40 godina eksploatacije. Nalazi se 6 km u severo-zapadnom pravcu od Kruševca. Zauzima površinu od 9 ha 30 ari 94 m<sup>2</sup>. Koristi se od 1984. godine decembra meseca. Do 6. juna 1989. godine korišćena je kao industrijska. Međutim zbog neslaganja meštana Srnja od pomenute godine lageruje se isključivo samo kućni otpad u visini od 30-30 cm. Smatra se da j ovo jedna

od najbolje rešenih deponija ali ona u znatnoj meri igrožava kvalitet zemljišta, kvlaitet vode i samog vazduha. Za lagerovanje otpada koriste se 3 mašine:

1. buldožer (sa širokim gusenicama),
2. lopate.

Dnevno se lageruje oko 500 kubika rastresitog smeća a oko 160 kubika sabijenog smeća. Vrš se odvajanje sekundarnih sirovina i vraća u reciklažu. Deponija je obezbeđena 24 h. Ulaz je zabranjen drugim vozilima. Nekada je bila ograđena ali je ograda raznesena. Cilj je bio sprečavanje ulaska životinja. Postoje velika zagađenja vode za piće. Voda je zagađena ali nema teških metala. Često se vrše bušotine unutar i ispod deponije. Deponija se inače puni mnogo brže nego što je predviđeno. Međutim, sela su se snabdevala vodom za piće iz gradskog vodovoda do konačnog uvođenja gradske vode 2002. godine.

## HEMIJSKA ANALIZA PROCEDNIH VODA

Iz iznesenih rezultata hemijske analize procednih voda vidi se da su one opterećene uglavnom povećanim sadržajem organskih materija podložnih dekompoziciji i mineralizaciji, odnosno spontanog smanjenja količine. Ostale komponente procednih voda prelaze granice za mogućnost ispuštanja u prirodni recipijent i samo neki parametri kao što su: sulfati, hloridi i fosfati se nalaze preko granica mogućnosti ispuštanja u kanalsku vodu dok je sadržaj teških metala u granicama u kojima je moguće ispuštanje u kanalsku mrežu.

Analiza otpadnih voda se vrši tromesečno, u zavisnosti od atmosferskih padavina.

Merenje otpadnih voda vrši se pijezometrom. Uzeti su uzorci na:

1. Izlivu iz deponije,
2. Pijezometar ispod brane,
3. Pijezometar kod prvih kuća.

Uzeti uzorci potiču iz perioda od 1993. do 2001. godine do konačnog uvođenja gradske vode što je i bio cilj dugogodišnjih merenja i praćenja stepena zagađenosti vode.

U periodu od 1993. godine do kraja 2001. godine urađeno je 26 hemijskih i bakterioloških analiza vode.

Generalno posmatrano procedna voda (voda iz drenažne cevi) ima prilično ujednačene fizičko-hemijske osobine pa se može zaključiti da je voda u poređenju sa propisanim sadržajem vodotoka II-e kategorije u koji se ispušta jako zagađena i da osim pH vrednosti i sadržaja teških metala sve druge vrednosti daleko prelaze propisane sadržaje. Registrovani su: velika mutnoća, obojenost, povremeno uvećan sadržaj amonijaka (8.21), nitrita (29.584), nitrata (81.20), visok alkalitet (1639), visoka hemijska (4118) i biohemijska (2941) potrošnja kiseonika, visok stepen suspendovanih materija (3515). Prisutna je ipojava fenolnih jedinjenja. Povećan je sadržaj gvožđa i mangana a od teškihmetala značajno je prisustvo cinka (15.56).

U biološkom pogledu visok je stepen zagađenja pa se često javlja broj od oko 2400000 ... klica u 100 ml vode.

Zagađenje koje dolazi iz deponije može se smatrati srednje vesokim. Radi se pretežno o organskom opterećenju i o količinama procedne vode između 0.036 i 010 l/s pa se može zaključiti da je manje opasan zagađivač nego što to na prvi pogled izgleda.

Međutim, kako je recipijent (reka Zapadna Morava) udaljen oko 4,5 km, deo ove vode dospe u reku a jedna deo se preceđuje duž toka do ušća.

Pokazalo se da procedne vode permanentno iste vrste zagađenja sa različitim intenzitetom, ali se može zaključiti da je nešto niži stepen hemijskog zagađenja uzoraka ispitanih u periodu od 1997. do 2001. godine u odnosu na period od 1993. do 1996. godine.

Razlog tome je prestanak odlaganja industrijskog otpaa i odgovornija primena propisane tehnologije odlaganja kućnog smeća.

Čistije vode se mogu ustanoviti u analizama koje su vršene na mestima udaljenim od deponije gde je sadržaj amonijaka (0.214), nitirta (0.0470), nitrata (3.17), visok alkalite (69), hemijska (3465) i biohemijska 731.2) potrošnja kiseonika suspendovanih materija (1663). Sadržaj cinka j eznatno umanjen i iznosi (6.47). Sva ova ispitivanja imala su za cilj dovođenje vode za piće s obzirom da je voda iz prirodnih izvora bila neupotrebljiva.

## KVALITET VAZDUHA

Merenjem stepena zagađenosti vazduha u svim periodima može se zaključiti da su postojali periodi manjih ili većih odstupanja od propisanih vrednosti skoro svih zagađujućih materija izuzev formaldehida i teških metala.

Na osnovu izveštaja o morbiditetu i mortalitetu može se zapaziti d aje najviše bilo obolelih od bronhitisa, emfizema i akutnih respiratornih infekcija abroj registrovanih umrlih od plućnih bolesti (najčešće karcinoma) iznosio je 75 osoba. Od 1993. godine postavljeni su sedimentatori za merenje količine ukupnih taložnih materija kao i teških metala iz taložnih materija (olovo, kadmijum, cink). Takođe su postavljeni aparati za merenje specifičnih zagađivača u vazduhu.

S obzirom da je maksimalno dozvoljena koncentracija ukupnih taložnih materija za mesečno uzorkovanje 300 mg/m<sup>2</sup>/dan za rekreativna područja i 150 mg/m<sup>2</sup>/dan za nastanjeno područje, za petomesečno ispitivanje ukupnih taložnih materija u Srnju smatra se da je vrednost 138 mg/m<sup>2</sup>/dan, odnosno niža od ... Rezultati merenja prikazani su u tabeli 1.

*Tabela br. 1 Prikaz ukupnih taložnih materija*

	Meseci						(mg/m <sup>2</sup> /dan)
	I	II	III	IV	V	VI	srednja
Ukupne taložne materije	-	136	343	54	80	75	138
pH vrednost	-	6.03	8.42	8.26	7.26	7.78	7.71

## **PREDLOG MERA SMANJENJA NEGATIVNOG UTICAJA DEPONIJE NA KVALITET VODE, VAZDUHA I ZEMLJIŠTA**

Kao racionalni metod treiranja procednih voda preporučuje se njihovo prihvatanje u dva bazena koji bi se naizmenično punili i praznili. Bazeni ne bi smeli biti dublji od 1 metra a veličina se podešava prema količini karakteristikama procednih voda. Staloženi mulj se naknadno mora analizirati na sadržaj toksičnih materija sa donošenjem odluke o postupku sa njime. Postojimogućnost da se istaloženi mulj može koristiti kao veštačko đubrivo ili može da sadrži nagomilane toksične materije i da se deklariše kao opasan otpad.

### **ZAKLJUČAK**

S obzirom da deponija u znatnoj meri ugrožava kvalitet vode za piće meštana sela Srnje, čitavih deset godina. Vodila se borba za dospeće gradske vodovodne mreže do sela, tako da je 2002. godine selo dobilo gradsku vodu za piće ali je ostao problem zagađenja zemljišta i vazduha koji bi trebalo u budućem periodu da se reši.

### **LITERATURA:**

1. Zbornik referata, Zenica, 1989. godine
2. Izveštaji zavoda za zaštitu zdravlja - Kruševac

## EKOLOŠKA ISTINA O MEDICINSKOM OTPADU BORSKOG I ZAJEČARSKOG OKRUGA

### *ECOLOGICAL TRUTH ABOUT MEDICAL WASTE MATERIALS IN ZAJECAR AND BOR DISTRICT AREAS*

Dijana Miljković, D.Gotović, Lj.Đorđević, S.Božinović  
Zavod Za Zaštitu Zdravlja "Timok" Zaječar  
D. Mihajlović  
Medicinski Centar Zaječar

#### IZVOD:

Pored problema rešavanja sakupljanja i odlaganja medicinskog otpada u borskom i zaječarskom okrugu evidentan je problem transporta i konačne dispozicije istog.

Sa medicinskim otpadom se najčešće postupa kao sa klasičnim smećem (komunalnim otpadom), a ne kao sa potencijalno infektivnim otpadom opasnim po zdravlje ljudi.

Tokom istraživanja utvrdili smo: količinu, vrstu i način odlaganja medicinskog otpada u zdravstvenim ustanovama borskog i zaječarskog okruga. Zdravstvene ustanove ne razvrstavaju ovaj otpad po vrsti zbog nedovoljnog broja posuda (kanti i kontejnera), pa stoga isti može predstavljati put prenošenja zaraznih bolesti. Pravilnim upravljanjem sa ovim otpadom sprečili bi zagađivanje životne sredine i nastanak zaraznih bolesti kod ljudi koji slučajno ili namerno dolaze u dodir sa njim.

**Ključne reči: medicinski otpad, zdravstvene ustanove, kontejner, zdravlje ljudi.**

#### ABSTRACT:

*In addition to problem of gathering and disposing of medical waste materials in Zajecar and Bor districts areas, there is also a problem of transport and final disposition of the waste.*

*People handle the medical waste materials in the same way as with common waste materials (public waste), but they do not handle it as a kind of infectious waste materials which are dangerous for human health.*

*During our research, we established the quantity, sort as well as the way of disposing of medical waste materials in public-health institutions of Zajecar and Bor district areas. Public-health institutions do not classify their waste materials according to sort, because they haven't enough plates (trash cans and containers) and such waste materials can be the source of infections and the way of transmission of infectious diseases. By treating with medical waste materials according to rules, people could prevent environment pollution and infectious diseases.*

**Key words: medical waste materials, public-health institutions, container, human health.**

#### UVOD

Pod medicinskim otpadom spada sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama bez obzira na njegov sastav, osobine i poreklo. To je heterogena mešavina klasičnog smeća, infektivnog, patološkog i laboratorijskog otpada, ambalaže, lekova, dezinficijensa a povremeno i niskoreaktivnog i opasnog hemijskog otpada.

Prema definiciji agencije za zaštitu životne sredine (EPA), SAD pod infektivnim materijalom smatraju:

- pribor za zasejavanje i kultivaciju,
- krv, krvne derivate i produkte krvi,
- igle, špriceve, pipete, epruvete i laboratorijsko staklo,
- otpad sa hirurgije, ginekologije, akušerstva kao i otpad iz obdukcionijskih sala i telesne tečnosti,
- otpad sa infektivnog odeljenja i prostorija za izolaciju,
- ljudska tkiva i organi koji sadrže patološke mikroorganizme dozvoljene virulencije.

### **Sastav medicinskog otpada**

Otpad iz zdravstvenih ustanova različitog je agregatnog stanja: čvrst, tečan, gasovit i sirovinskog sastava: tekstil, drvo, hartija, staklo, metal i plastika. Osim klasičnog smeća koje čine ambalaža, otpaci hrane, rashodovani inventar, produkti sagorevanja i drugo, otpad iz zdravstvenih ustanova sadrži :

- upotrebljeni zavojni i sanitetski materijal (gaza, vata, gips, zavoje, igle, špriceve, infuzione sisteme, setove za dijalizu, rukavice i drugo),
- biološki materijal (krv, gnoj, punktati, izlučevine i drugo),
- razne hemijske supstance i
- radioaktivne supstance.

#### Higijensko - epidemiološki značaj i mogućnosti odlaganja medicinskog otpada

Medicinski otpad uglavnom sadrži biološki materijal i predstavlja idealnu podlogu za brz rast i razvoj patoloških mikroorganizama. Nestručno rukovanje medicinskim otpadom može biti put prenošenja mnogih zaraznih bolesti: Hepatitis B, AIDS-a i dr. bolesti. Obzirom da se do sada u najvećem broju slučajeva otpad odlaže na mesta koja ne ispunjavaju ni minimalne higijenske zahteve (pranje, čišćenje i dezinfekciju), a otpad je dostupan glodarima, pticama, psima, mačkama lualicama i sakupljačima sekundarnih sirovina.

Sagledavanjem sveukupne higijensko-epidemiološke situacije ovog problema, konstatovano je da nije moguća redukcija medicinskog otpada kao ni odlaganje i konačno uništavanje istog na mestu nastanka, stoga medicinski otpad moramo centralno odlagati i uništavati metodom spaljivanja u insineratoru.

### **CILJ**

Prikazivanjem istine o sakupljanju, odlaganju i tretmanu medicinskog otpada, ukazujemo na opasnost po životnu okolinu i zdravlje ljudi borskog i zaječarskog okruga.

### **METODE ISTRAŽIVANJA I REZULTATI**

U periodu 11.2001. do 02.2002.godine vršili smo istraživanja i obilazili mesta gde se sakuplja i odlaže čvrst otpad koji nastaje u zdravstvenim ustanovama. Praksa u borskom i zaječarskom okrugu je da se otpad iz zdravstvenih ustanova, među kojim i medicinski otpad sakuplja u nepropisne sudove. Uočeno je da su posude od plastike, improvizovane ili su metalne kofe (kante) sa ili bez poklopca. Zbog nedostatka plastičnih kesa, medicinski otpad se odlaže direktno u sud bez prethodnog razvrstavanja po sastavu. Lica koja rade na održavanju higijene u zdravstvenim ustanovama (spremačice), prinuđene su da vrše odlaganje i pražnjenje ovih nepropisnih posuda u kontejner. Ovim činom dolazi se u kontakt sa medicinskim otpadom, jer znamo da zaštitna odeća i obuća nedostaje (zaštitne rukavice), tako da postoji mogućnost zaražavanja ovih lica. Posle pražnjenja ovih posuda u kontejner vraćaju se na svoja mesta, bez prethodnog pranja i dezinfekcije.

Utvrđili smo da u zdravstvenim ustanovama oba okruga ne postoji dovoljno kontejnera, kako otvorenog tako i zatvorenog tipa, delimično vlasništvo zdravstvenih ustanova a delimično javnih komunalnih preduzeća. Kontejneri su obično locirani u delu dvorišta koje je zapušteno i neuređeno. Prilazi do kontejnera su delom nedostupni, ili čak zatrpani odloženim otpadom. U kontejnere se odlaže nerazvrstani otpad što pričinjava probleme kod utvrđivanja sastava i količine istog. Odvoženje istog vrši se od strane službi JKP-a po potrebi (kada se kontejneri prepune) specijalnim vozilima na gradska smetlišta ( tzv. deponije).

Zdravstvene ustanove imaju dislocirane zdravstvene stanice, preduzetne ambulante, seoske i zubne ambulante iz kojih je otežano odvoženje smeća.

### **KOLIČINA I VRSTA MEDICINSKOG OTPADA**

Ukupna količina medicinskog otpada infektivnog i potencijalno infektivnog koja nastaje u zdravstvenim ustanovama društvenog sektora na teritoriji borskog i zaječarskog okruga iznosi oko 150 t godišnje. Ako bi se sagledalo stanje u privatnom sektoru količina otpada se povećava za 50 t (prikazano u tabeli broj 1). U budućem periodu očekuje se bolje funkcionisanje zdravstvenih ustanova a samim tim i stvaranje većih količina medicinskog otpada.

Tabela 1. količina medicinskog otpada  
Table 1. quantity of medical waste

REDNI BROJ	OPŠTINA	KOLIČINA (t/godišnje)
1	ZAJEČAR	41,7
2	BOR	36,4
3	NEGOTIN	19,2
4	KNJAŽEVAC	15,3
5	KLADOVO	11,2
6	SOKOBANJA	10,1
7	MAJDANPEK	8,8
8	BOLJEVAC	7,3
9	PRIVATNI SEKTOR	50
	UKUPNO	200

Medicinski otpad nastao u zdravstvenim ustanovama oba okruga tokom istraživanja, razvrstan je i izmeren pomoću vage u laboratorijama Zavoda za zaštitu zdravlja "Timok" u Zaječaru. Istraživanje je izvršeno u trajanju od sedam dana u osam opština. Medicinski otpad je razvrstan po strukturi na plastiku, staklo, pamučni materijal, papir, metal, kako bi se odredila procentualna struktura otpada (prikazano u tabeli br.2).

Tabela 2. struktura medicinskog otpada  
Table 2. structure of medical waste

VRSTA (STRUKTURA) OTPADA	UDEO (%)
PLASTIKA	30,85
PAMUČNI MATERIJAL	20,94
STAKLO	19,51
PAPIR	16,08
METAL ČELIK	4,50
GUMA	1,50
METAL ALUMINIJUM	1,13
DRVO	0,43
PARAFIN	0,30
VLAGA	4,76

## POTREBNA OPREMA I UREĐAJI

Na osnovu zakonske regulative i godišnje količine medicinskog otpada iz zdravstvenih ustanova oba okruga našim istraživanjem utvrđeno je da za adekvatno sakupljanje i odlaganje medicinskog otpada je potrebno oko 105 kontejnera zapremine 1 m<sup>3</sup> sa poklopcem, 227 tipskih kanti zapremine 0,08 m<sup>3</sup>, kao i oko 596 manjih tipskih kanti zapremine 0,04 m<sup>3</sup> za sakupljanje otpada unutar zdravstvenih ustanova (prikazano u tabeli br.3) uz korišćenje i upotrebu postojeće opreme.

Tabela br.3 neophodna oprema  
Table 3. necessary equipment

redni broj	OPŠTINA	KONTEJNER (1 m <sup>3</sup> )	TIPSKJE KANTE 0,08 m <sup>3</sup>	MALE KANTE 0,04 m <sup>3</sup>
1	ZAJEČAR	20	43	133
2	BOR	10	35	120
3	KNJAŽEVAC	8	44	80
4	NEGOTIN	17	50	108
5	KLADOVO	15	22	65
6	BOLJEVAC	7	15	35
7	MAJDANPEK	13	8	35
8	SOKOBANJA	15	10	20
	UKUPNO	105	227	596



Za transport medicinskog otpada potrebna su dva do tri kamiona tipa autosmečar sa potisnom pločom, zapremine 12-15 m<sup>3</sup>, kojim bi se vršio prevoz do mesta konačne dispozicije.

### TRETMAN MEDICINSKOG OTPADA

Istraživanjem smo utvrdili da reciklaža ovakve vrste otpada je nemoguća s obzirom da se radi o infektivnom materijalu, stoga predlažemo da konačna dispozicija bude bez korišćenja- insineracija. Insineracijom postizemo skup pozitivnih efekata:

- uništavanje patogenih mikroorganizama (temperatura i do 2000 °C)
- smanjuje se zapremina otpada za 90%
- dobija se energija, koja se može koristiti za zagrevanje vode i prostorija
- nusprodukti- pepeo ili keramička šljaka mogu se koristiti za dobijanje graževinskog materijala (cement).

### ZAKLJUČAK

Značaj pravilnog postupanja sa medicinskim otpadom naglo raste poslednjih godina zbog pojave novih zaraznih bolesti. Veliki značaj se pridaje i zbog prisustva teških i toksičnih metala kao i organskih jedinjenja. Nekad je ovo bio problem samo u razvijenim zapadnim zemljama a sada je i naš problem, ne samo borskog i zaječarskog okruga već i cele države.

Za rešenje odlaganja i tretmana medicinskog otpada treba uključiti mnogobrojne službe, jer je ovo multidisciplinarni problem.

Predlažemo sledeće:

- Doneti strožije zakonske propise iz ove oblasti ;
- Kontrola nadležnih inspekcija ( sanitarna, komunalna i ekološka ) ;
- Iznaci finansijska sredstva za rešenje ovog značajnog problema;
- Formiranje datoteke podataka o količini, vrsti i sastavu medicinskog otpada;
- Sistemska kontrola od strane stručnih službi Zavoda i Instituta za zaštitu zdravlja;
- Redovno izveštavanje kako javnih institucija tako i građanstva;
- Uključiti se u Evropske tokove rešavanja ovog problema.

### LITERATURA:

1. Dani I., *Zakonska regulativa vezana za komunalni čvrst otpad*, 2001. Međunarodna konferencija Otpadne vode i čvrst otpad, 22. do 25. maj 2001. godina, Subotica.
2. Đukanović M. 1991.,: *Ekološki izazov*, Elit Beograd.
3. Zakon o zaštiti životne sredine, br. 66/91 "Sl. glasnik SRS".
4. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti koje ugrožavaju celu zemlju, br. 46/96 i 12/98 "Sl. list SRJ".
5. Ilić M., Christopher Cheeseman, Christopher Sollars, Jonathan Knight, 2001., Iskorišćenje šljake iz insineratora komunalnog otpada , Međunarodna konferencija otpadne vode i komunalni čvrst otpad, 22. do 25. maja 2001. godina, Subotica.
6. Kovalenko N., D. Janković, 1991.: *Tretman medicinskog otpada iz zdravstvenih ustanova u Beogradu*, Beograd
7. Pravilnik o merama zaštite od širenja zaraze unutar zdravstvenih organizacija 1997. "Sl. list SRJ", br. 27/97.
8. Pravilnik o načinu uništavanja lekova, lekovitih sredstava i medicinskih sredstava, 1994., "Sl. list SRJ", br. 16/94.
9. Tanasković M. 1996.,: *Osnove upravljanja medicinskim otpadom*, Zbornik radova , Opasan otpad i životna sredina, Vrnjačka banja, 13-15. maj 1996. godina .

## UPRAVLJANJE ČVRSTIM MEDICINSKIM OTPADOM

### MANAGEMENT OF SOLID MEDICAL WASTE

Dubravka Nikolovski<sup>1</sup>, B. Janković<sup>2</sup>, S. Markov<sup>1</sup>, J. Vladislavljević<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, <sup>2</sup>ZC "Južni Banat" Pančevo, <sup>3</sup>Regionalna privredna komora Pančevo

#### IZVOD:

Dosadašnja praksa upravljanja čvrstim medicinskim otpadom u zdravstvenim ustanovama pokazala je mnoge nedostatke zbog čega su uvedene promene u način rukovodjenja. Obrazovan je tim za upravljanje medicinskim otpadom i održane su prezentacije načina tretmana pojedinih vrsta otpada.

**Ključne reči: medicinski otpad, upravljanje čvrstim medicinskim otpadom, biohazardni otpad, opasni otpad, infektivni otpad**

#### ABSTRACT:

*Management of solid medical waste was not developed in our hospital and it was a reason for introducing the changes in management system. It was founded a team for management of medical waste at the level of hospital and there were some educative presentation of possibilities and equipment for treatment of medical waste.*

**Key words: medical waste, solid medical waste, management of medical waste, biohazard waste, infectious waste**

#### UVOD

Medicinski otpad je sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama. Veliki deo otpada koji se generiše može se tretirati kao čvrsti komunalni otpad. Odredjene količine otpada zaslužuju posebnu pažnju uključujući oštre predmete (igle, noževi, skalpeli, lancete), patološki otpad, drugi potencijalno infektivni otpad, farmaceutski otpad, biološki otpad i hemijski opasan otpad. Takođe, sav otpad koji se proizvodi pod posebnim uslovima na infektivnim odeljenjima, mikrobiološkim laboratorijama, zaslužuje posebnu pažnju. Drugi otpad koji se generiše odnosi se na pakovanja, medicinsku opremu i sekundarni otpad koji nastaje u toku tretmana.

Loše upravljanje medicinskim otpadom predstavlja rizik za ljude i okolinu. Zdravstveni radnici, pacijenti, osoblje koje rukuje otpadom, skupljači otpada i ostalo stanovništvo je izloženo zdravstvenom riziku od infektivnog otpada, naročito od oštrih predmeta, hemikalija i drugog specijalnog medicinskog otpada. Neodgovarajuća dispozicija, uključujući odlaganje na otvorenom prostoru i nekontrolisano spaljivanje, povećavaju rizik od širenja infekcije i eksplozije toksičnim emisijama od nekompletnog sagorevanja.

Transmisija bolesti obično se javlja kroz povrede kontaminiranim iglama (hepatitis B, hepatitis C, HIV). HBV može ostati infektivan nedelju dana, na sobnoj temperaturi i verovatnoća da ubod iglom može rezultovati seropozitivnošću je oko 30%. Za HIV i HCV verovatnoća je 0,3-0,5 i 2-5% respektivno (WHO, 1997). Samo u zdravstvenom sektoru, WHO procenjuje da nesigurne injekcije prouzrokuju oko 30000 novih HIV infekcija, 8 miliona HBV infekcija i 1,2 miliona HCV svake godine u svetu. Toksični rizici se povećavaju kod laboratorijskih reagenasa, lekova i žive iz termometara (CEC, 1993).

#### CILJ RADA

Cilj ovog rada je da prikaže način upravljanja medicinskim otpadom u zdravstvenoj ustanovi.

#### METODOLOGIJA

Obrađjen je način upravljanja medicinskim otpadom u ZC "Južni Banat" u Pančevu. U sklopu ove ustanove nalaze se Opšta bolnica i Dom zdravlja. U istom medicinskom kompleksu je smešten i Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, tako da se medicinski otpad sakuplja na jednom mestu iz sve tri jedinice.

Zdravstveni centar je paviljonskog tipa, pored koga je lociran Dom zdravlja, ali u ovom radu ćemo razmatrati samo način upravljanja otpadom u Opštoj bolnici.

Opšta bolnica ZC "Južni Banat" Pančevo sa ukupno 751 posteljom (66,0% dnevne zauzetosti postelja) je u toku 2002. godine proizveo oko 340t otpada, prema proseku za ustanove u Srbiji<sup>1</sup>. Prema podacima iz mesečne evidencije o količinama medicinskog otpada Opšta bolnica proizvodi 174t godišnje.

Upravljanjem medicinskim otpadom rukovodi tim koji čini upravnik bolnice, referent zaštite na radu, načelnik epidemiološke službe, šef apoteke, glavna sestra, šef sektora tehničke službe, pomoćnik direktora za ekonomsko-fnansijske poslove, radiolog i šef biohemijske laboratorije. Tim je formiran 2003. godine u cilju podizanja nivoa higijene i suzbijanja infekcija u ustanovi radi redukcije rizika po zdravlje. U toku 2002. godine vodjena je mesečna evidencija o produkciji čvrstog medicinskog otpada na svakom odeljenju i održano je više prezentacija opreme za tretman čvrstog medicinskog otpada. U toku je donošenje Plana za upravljanje medicinskim otpadom na nivou ustanove. Upravljanje medicinskim otpadom podrazumeva korake koji obuhvataju: razvrstavanje otpada, sakupljanje, dezinfekciju, centralno sakupljanje, transport, reciklažu, spaljivanje i konačnu dispoziciju.

Dosadašnja praksa pokazuje da se razvrstavanje otpada vrši na odeljenjima patologije i ginekologije za anatomski otpad. Jedino se na odeljenju ginekologije odvajaju igle u za to posebno namenjene žute kartonske kutije, dok se na ostalim odeljenjima gde se vrši odvajanje upotrebljenih igala one odlažu u prazne plastične ili staklene infuzione boce. Ostali deo infektivnog materijala (upotrebljeni špricevi, sistemi za infuziju i transfuziju, urinarne kese, gaza i sl.) odlažu se u otvorene i samo na pojedinim odeljenjima zatvorene kante, često bez kese.

Na svakom odeljenju postoje veće sabirne kante, koje se zatim iznose ručno do prizemlja i potom na kolicima transportuju do mesta za centralnu depoziciju smeća.

Ne vrši se dezinfekcija infektivnog otpada na odeljenjima, s izuzetkom laboratorijskog otpada koji se autoklavira. Transport otpada do mesta za skupljanje otpada se vrši kolicima.

Centralno sakupljanje otpada se vrši u dvorištu. Mesto je natkriveno, na betonskoj podlozi, gde postoji 12 malih kontejnera sa poklopcem. Nije obezbeđeno, nije ograđeno sa prednje strane, nije zaključano, te je dostupno pristupu životinja, ljudi i vetra. Nakon pražnjenja kanti, one se peru i dezinfikuju u podrumskoj prostoriji.

Za reciklažu se odvaja srebro iz fiksira sa radiološkog odeljenja, a za ponovnu upotrebu se koriste kante za dijalizu kao i staklene boce za odlaganje hematoloških preparata i upotrebljenih igala.

Spaljivanje otpada se vrši u krugu medicinskog centra u zasebnoj stanici za spaljivanje otpada. Pored spalionice nalaze se i kontejneri za konačno odlaganje pepela. Ovde se spaljuju posteljice, patološki otpad (koji se čuvaju u zamrzivačima), garderoba i plastične kese za transfuziju. Spaljivanje se vrši dva puta mesečno i prema podacima o merenju emisije siva vrednost dima zadovoljava parametre dobrog sagorevanja tako da produkti ne utiču bitno na promenu kvaliteta vazduha u okolini Stanice za spaljivanje. Konačna dispozicija smeća se vrši na gradskoj deponiji gde se otpad odvozi vozilima komunalnog preduzeća.

## ZAKLJUČAK

Razvrstavanje otpada se vrši delimično. Sakupljanje otpada se vrši u neadekvatnim kantama, otvorenim, bez kesa i trošnim. Ne vrši se odvajanje komunalnog od opasnog otpada. Dezinfekcija se vrši samo u mikrobiološkoj laboratoriji za infektivne podloge. Interni transport se ne obavlja na odgovarajući način, jer ne postoje kese na kolicima. Centralno sakupljanje otpada se vrši u neogrđenom i nebezbeđenom protoru. Za ponovnu upotrebu otpada se koriste kante za dijalizu, fiksir za rendgen dijagnostiku i staklene boce. Spaljivanje otpada se vrši u zasebnoj stanici za spaljivanje otpada. Konačna dispozicija se vrši na gradskoj deponiji bez prethodnog tretmana.

## PREDLOG MERA

Za poboljšanje načina sigurnog odlaganja medicinskog otpada neophodno je: vršiti selekciju otpada na mestu generisanja: nabaviti kartonske kontejnere za biohazardni otpad (igle i špriceve) koji se mogu spaljivati ili razdvajati igle i špriceve od drugog neinfektivnog otpada i pre daljeg rukovanja iste dezinfikovati mikrotalasnom radijacijom; obezbediti dovoljan broj higijenskih kanti sa kesama u različitim bojama radi obeležavanja infektivnog otpada; obezbediti adekvatan interni transport otpada; odvajati komunalni od infektivnog otpada; obezbediti mesto za centralnu dispoziciju otpada; koristiti pribor za jednokratnu upotrebu u biohemijskoj laboratoriji; i dalje redovno voditi evidenciju o medicinskom otpadu; vakcinisati osoblje protiv HBV koje rukuje medicinskim otpadom; pojačati higijenske mere.

## LITERATURA:

1. Ilić M. i sar. (2002) Biohazardni otpad U: Strateški okvir za politiku upravljanja otpadom: 49-54. Beograd: Regionalni centar za životnu sredinu za centralnu i istočnu Evropu
2. Johannssen LM. (2000) Healthcare Waste Management Guidance Note. The World Bank Group: Urban Development Division.
3. Milošević S. (1996) Izveštaj o izvršenim merenjima dimnih gasova stanice za spaljivanje kliničkog otpada zdravstvenog centra "Južni Banat" Pančevo. Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina. Beograd.

## SNABDEVANJE BORA PIJAĆOM VODOM

### *BOR SUPPLY TO WATER DRINKING*

Milena Antić, Milena Radosavljević, J. Pinčetić  
Rudarsko – metalurška škola u Boru

#### IZVOD:

U ovom radu prikazana su istraživanja vode koju piju građani Bora. Ono obuhvata njeno poreklo, izvorišta, transport, upotrebu, kvalitet i kapacitete. Detaljnim istraživanjem ovih voda došlo se do zaključka da se njenim prečišćavanjem dobija kvalitet vode koji zadovoljava kriterijum II klase. Zalaganjem i radom zaposlenih u institutu za vodoprivredu "Jeroslav Černi" stanovnicima Bora je obezbeđena pijaća voda.

**Ključne reči:** voda, vodosnabdevanje, prečišćavanje, oplemenjivanje, transport.

#### *ABSTRACT:*

*This work shows the research about the drinking water consumed by Bor dwellers. The research encloses its origin, springs, transport, use, quality and capacity. Thorough research brought us to the conclusion that by purification we get water that satisfies the second class criteria. Due to and enthusiasm and hard work, the inhabitants are provided with drinking water.*

**Key words:** water, water supplying, purification, ennobling, transport.

## UVOD

Sve vrste vode u litosferi, bez obzira na poreklo, sastav i druge osobine, izdvojeni su pod opštim nazivom podzemne vode. Podzemne vode imaju karakteristike zavlačenja u sve prazne prostore stena i minerala ( prsline, pukotine, rasede i pore ) . To je njen razaračko – stvaralački geološki rad koji je vrlo raznovrstan. Podzemna voda ima posebno mesto u snabdevanju ljudi pijaćom vodom, rešavanju problema navodnjavanja i sl. Podzemne vode nastaju iz više izvora a najznačajniji su : atmosferska, juvenilna (juvenilis – mlad ), konatna ( conatus – zajedno, rođen ) i organska voda. Za područje Bora vrlo su bitne arteske i karsne izdani. Arteske izdani se karakterišu akumulacijom podzemne vode između dva nepropusna sloja. Karsne izdani se karakterišu karsnim izvorima ili rečnim tokovima. (Predrag Nikolić Osnovi geologije, Beograd, 1988.godina.)

## OPIS VODOSISTEMA BOR

Borski vodovod je jedinstveni vodovodni sistem izuzetno prostorno razudnjen, koji se proteže od Zlota na zapadu do Donje Bele reke na istoku u frontu od oko 20 km., od Brestovca na jugu do Krivelja na severu u frontu dužine 10 km., kao i u pravcu rudnika Cerovo severoistočno od Krivelja na protezu oko 10 km. Iz ovog vodovoda se snabdevaju grad Bor i osam prigradskih naselja. Potrošački konzum u odnosu na izvorišta lociran je tako da je transportovanje vode od izvorišta do potrošača izuzetno složeno, putem prepumpavanja, jer je onemogućeno gravitaciono snabdevanje. Koriste se sledeća izvorišta: Surdup, Kriveljska banjica, Oštrejska banjica i Zlot sa minimalnim izdašnostima u kritičnom letnjem periodu, oko 240 l/s, zbog čega se zadnjih godina javljaju deficiti u odnosu na potrebe potrošačkog konzuma. Funkcionišu dve visinske zone, a za podmirenje neravnomernosti rezervoari Topovske šupe u prvoj i Tilva Mika i čoka Papi u drugoj zoni. Egzistira i treća visinska zona na protezu od IV mesne zajednice do MZ Sever, koja obezbeđuje vodu iz druge zone preko hidrografskih stanica sa učešćem oko 3% u ukupnoj potrošnji vode.

## OBJEKTI DISTRIBUCIONE VODOVODNE MREŽE BORA

### *Lokalna izvorišta*

Do 1948 godine Bor se snabdevao vodom iz lokalnih izvorišta u gradu, neznatnih kapaciteta. Prvi organizovani sistem za snabdevanje vodom pušten je u pogon 1948. godine iz kaptaze Surdup. Dalji razvoj grada uslovljava 1963. godine izgradnjom kaptaze Kriveljska banjica sa dovodom u grad, a 1969. godine kaptiran je izvor Oštrejska banjica, čije se vode ubacuju u sistem Surdup. Najmoćnije borsko izvorište Zlot koristi od 1973. godine

kaptiranu vodu četiri vrela u Beljevinskoj reci: Gaura Mare, Gaura Mika, Rnić i Mejlanić. Kvalitet vode ovih izvorišta zadovoljava propisane norme kvaliteta za piće osim u periodu jakih kiša kada se na Beljevinskoj reci zamućuje voda, te se izvori zlotskog sistema isključuju.

Sa aspekta dugoročnog snabdevanja vodom grada Bora od postojećih izvora na severnoj strani grada Bora: Surdup, Krivelj i Oštrej, najpouzdanije je Surdup dok su preostala dva ugrožena razvojem novog površinskog kopa Veliki Krivelj. Može se računati na isključenje Oštrejske banjice za dve do tri godine zbog njegove neposredne ugroženosti jalovištem, dok će se Kriveljska banjica očuvati jer se na ovom izvorištu zasniva snabdevanje vodom celog područja Veliki Krivelj – Cerovo. (Knjiga 1: Izvorište podzemnih voda “ Mrljiš ”, sveska 5: Test crpenja sistema bunara, Sveska 1: Rezultati dugotrajnog crpenja izvorista “ Mrljiš “ RVS “ Bogovina “ )

Prema rezultatima ranijih hidroloških studija koje su predhodile projektima: studija snabdevanja grada Bora (1976.) i osnovno rešenje distribucione mreže grada Bora (1979.) procenjene su minimalne izdašnosti postojećih izvorišta i one su date u tabeli 1.

Tabela 1: Izdašnost postojećih izvorišta

NAZIV	MINIMALNE IZDAŠNOSTI
SURDUP	Q = 30 l/s
KRIVELJSKA BANJICA	Q = 25 l/s
OŠTRELJSKA BANJICA	Q = 15 l/s
SLIV ZLOTA	Q = 170 l/s
GAURA MARE	Q = 20 l/s
GAURA MIKA	Q = 4 l/s
RNIĆ	Q = 47 l/s
MEJLANIĆ	Q = 99 l/s
UKUPNO:	Q = 240 l/s
UKUPNO BEZ OŠTRELJA:	Q = 225 l/s

U početnoj fazi izgradnje vodosistema Bogovina za snabdevanje stanovništva pijaćom vodom crpljeno je pomoćno izvorište Mrljiš.

U toku izgradnje vodosistema Bogovina izvorište Mrljiš je doprinelo regulaciji funkcionisanja sistema. Po izgradnji vodosistema Bogovina pomoćno izvorište Mrljiš se pokazalo kao jako i bogato.

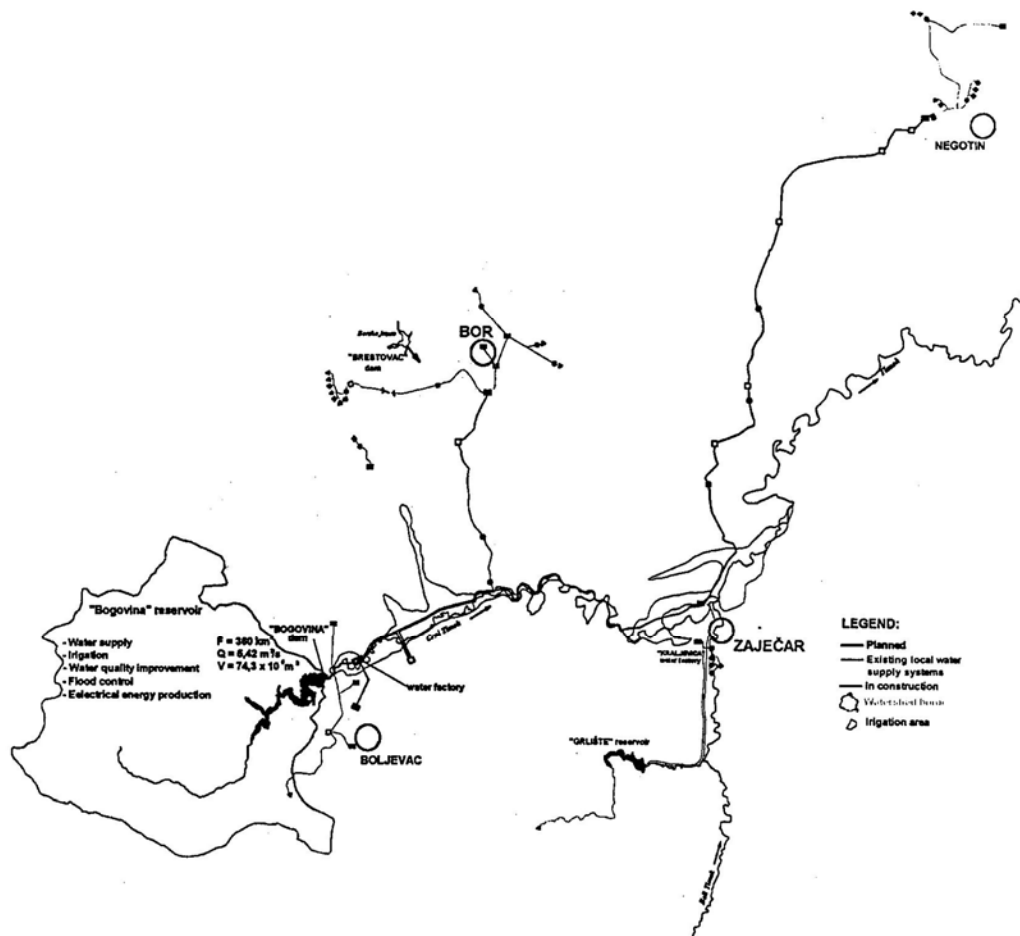
Zlotska voda spada u tvrde vode koje sadrže rastvoreni kalcijum – karbonat, tj: hidrokarbonat zbog porekla tih voda iz karstnih terena. Tvrda voda je ukusna i pitka ali zbog svog sastava može da utiče na pojavu kamenca i kod stanovništva peska ili kamena u bubregu. Da bi se ovaj nedostatak, koji voda poseduje otklonio, uključena je bogovinska voda koja je nasuprot zlotskoj meka, sa malim procentom kalcijum karbonata (ispod dozvoljene granice), ali je za 3-4 C toplija. Puštanje u upotrebu samo bogovinske vode tj. isključivanje zlotske vode, znatno je poboljšao kvalitet vode. Međutim kako je bogovinska voda zbog mekoće i temperature neukusna vodovod se suočio sa nezadovoljstvom građana. U cilju poboljšanja ukusa vode, zaposlenima u institutu za vodoprivredu “Jeroslav Černi” su došli na ideju za dobijanje srednje tvrde vode mešanjem zlotske i bogovinske vode. Ovim je smanjen kvalitet pijaće vode ali su građani zadovoljni ukusom.

## SISTEM ZA TRANSPORT VODE

Voda se iz izvorišta transportuje pomoću bunara (IE – 1, IE-2, IE-3, IE-4, IE-5, IE-6) kojima se prepumpava do prečišćivača gde se štetne materije talože u taložniku a prečišćena voda odlazi u rezervoar odakle se cevovodima transportuje za potrebe stanovništva.

## METODE ISTRAŽIVANJA

Radi utvrđivanja kvaliteta vode u periodu od 08.10.2001. do 07.11.2002. godine analizirani su sledeći parametri: PH vrednost, elektro provodljivost, mutnoća, rastvoreni kiseonik, alkalitet, sadržaj organskih materija, ukupne rastvorene materije, tvrdoća, kalcijum, magnazijum, ukupan fosfor, amonijum jon, nitrati, nitriti, silikati, gvožđe i mangan. U uzorku zbirne vode analizirana su specifična organska jedinjenja, organohlorni pesticidi, mineralna ulja.



Slika 1: Regionalni vodosistem "Bogovina"

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Temperatura kao izuzetno važan parametar u sagledavanju međusobnog uticaja podzemne i površinske vode u bunaru IE-4 od 9,0 do 13,5 °C dok su u ostalim bunarima vrednosti iznosile između 12 i 15 °C. PH vrednost podzemnih voda iznosi između 7,0 i 7,3. Izmerene vrednosti mutnoće vode bile su bliske i veće od 1,0 NTU u bunaru IE-4, IE-5 i zbirnoj vodi. U jonskom bilansu dominantno je prisustvo kalcijuma koji je varirao između 68,8 i 93 mg/l, a zatim magnezijuma od 4,8 do 13,7 mg/l. Sadržaj sulfata, hlorida, nitrata, gvožđa i mangana bio je nizak i nije se menjao tokom crpljenja. Kvalitet podzemne vode ispitivan je u više navrata i rezultati se nisu bitno menjali. Kao kritični parametri izdvajaju se mutnoća i sadržaj organskih materija.

## ZAKLJUCAK

Dosadašnje metode su veoma pouzdane i daju jasan prikaz o hemijskom sastavu vode koji je svrstava u II klasu po kvalitetu. Planirana su i dalja istraživanja čiji je cilj usavršavanje vodovodne mreže i samog kvaliteta vode. Da bi se istraživanja obavila potrebna su velika materijalna sredstva.

Ona bi omogućila kvalitetne i pouzdane istražne radove, koji bi doprineli boljem dugoročnom vodosnabdevanju grada Bora.

## LITERATURA:

1. Predrag Nikolić, Osnovi geologije, Beograd 1988. god.
2. Izvoriste podzemnih voda "Mrljis" Knjiga 1.
3. Test crpljenja sistema bunara. Sveska 5
4. Rezultati dugotrajnog crpljenja izvorišta "Mrljis" RVS "Bogovina". Sveska 1

# VODOSNABDEVANJE SEOSKIH NASELJA OPŠTINE VRŠAC

## WATER SUPPLY COUNTRY SETTLEMENTS OF VRŠAC COMMUNITY

Mica Sarić-Tanasković  
Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo

### IZVOD:

Od 20 seoskih naselja opštine Vršac 15 se snabdeva vodovodskom vodom, a 5 koristi vodu za piće iz javnih bunara. Higijenski najispravniju vodu piju stanovnici Gudurice, Velikog Središta, Mesića i Šušare, jer je voda ovih vodovoda ispravna i bakteriološki i hemijski. Ostali vodovodi imaju bakteriološki ispravnu vodu, a u pogledu kvaliteta postoje odstupanja u pogledu pojedinih parametara koji su poreklom iz tla. Voda svih pregledanih javnih bunara je bakteriološki i hemijski neispravna i predstavlja rizik za zdravlje njenih potrošača.

**Ključne reči: vodosnabdevanje, bakteriološka ispravnost, hemijska ispravnost**

### ABSTRACT:

*By 20 country settlements of Vrsac community 15 of them water supply over waterworks and another 5 use drinking water from public wells. Higienic, best quality water use inhabitants of Gudurica, Veliko Srediste, Mesic and Susara, because water from theirs waterworks are corect chemistry as well bacteriology. Other waterworks have bacteriology corect water, but acording to quality there are exception in contens of some parameters which origin from soil. Water from all inspected public wells are bacteriology and chemistry uncorect and present risk for healt of theirs consumers.*

**Key words: water suuply, bacteriological validity, hemical validity**

### UVOD

Područje opštine Vršac obuhvata grad Vršac i 21 seosko naselje sa 53751 stanovnika. Prvi vodovod na teritoriji ove opštine izgradjen je davne 1906.godine u malom selu Šušara, koje danas broji 378 stanovnika. Danas, na području ove opštine postoje jedan gradski i 15 seoskih vodovoda. Gradski vodovod Vršac, čija se izvorišta nalaze u selu Pavlišu, snabdeva vodom za piće ovo selo i grad Vršac, tj 36000 stanovnika. Od ostalih 20 seoskih naselja u opštini stanovništvo se u 15 snabdeva vodom za piće iz lokalnih vodovoda (jedno selo - jedan vodovod), a u pet sela koristi vodu za piće iz lokalnih vodnih objekata tj. bunara.

Svi vodovodi u Opštini vrše distribuciju »sirove«, odnosno neprečišćene i dezinfikovane vode. Sistematsku kontrolu vode za piće vodovoda Vršac krajem 2001. godine počeo je da vrši Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, dok je kontrola vode za piće većine seoskih vodovoda uspostavljena tokom 2002.godine. Lokalni vodni objekti tj.javni bunari nisu obuhvaćeni sistematskom kontrolom.

Početkom 2003. godine na zahtev SO Vršac izvršen je obilazak objekata za vodosnabdevanje u seoskim naseljima Opštine i uzorkovanje vode za hemijski i bakteriološki pregled. Time su upotpunjeni podaci o kvalitetu i mikrobiološkoj ispravnosti vodovodske vode u selima i dobivene dragocene informacije o lokalnim objektima i ispravnosti njihove vode za piće u selima gde je to jedini način vodosnabdevanja.

### CILJ

Cilj rada je da prikaže osnovne karakteristike vodosnabdevanja u seoskim naseljima opštine Vršac.

### METOD RADA

Obilazak objekata za vodosnabdevanje i uzorkovanje vršili su lekar i sanitarni tehničar Zavoda za zaštitu zdravlja Pančevo u prisustvu predstavnika SO Vršac krajem januara i početkom februara meseca 2003.godine. Uzorci vode za bakteriološki i hemijski pregled uzimani su i pregledani standardnom metodologijom sadržanom u Pravilniku o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće Sl.list SFRJ br.33/87, a ocena ispravnosti prema normama Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. list SRJ br.42/98.

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Kontrola vodovodske vode vršena je pregledom vode iz izvorišnih bunara i mreže. Izvorišni bunari ovih vodovoda su dubine preko 100m. Obzirom da ovi vodovodi vrše distribuciju neprečišćene vode rezultati svih pregleda su zajedno analizirani. Na osnovu rezultata bakteriološkog pregleda ustanovljeno je da su svi kontrolisani uzorci vode osim dva (jedan iz mreže vodovoda u Izbištu i jedan iz izvorišta vodovoda u Vlajkovcu) bili bakteriološki ispravni.

Rezultati hemijskog pregleda pokazali su da je voda za piće vodovoda iz Gudurice, Velikog Središta, Mesića i Šušara u skladu sa normama Pravilnika tj. zadovoljavajućeg kvaliteta, dok kod ostalih vodovoda postoji odstupanje u sadržaju materija mineralnog porekla (amonijak, gvoždje, mangan).

Koncentracije amonijaka u neispravnim uzorcima kretale su se od 0,12 mg/L do 2,5 mg/L; mangana od od 0,12 mg/L do 0,18 mg/L, a gvoždja od 0,33mg/L do 1,2 mg/L. Kod nekih vodovoda nije bio moguć pristup izvorišnim bunarima, zbog odsutnosti osoblja koje održava objekte i vrši dezinfekciju vode. Pri kontroli rezidualnog hlora u uzorcima na terenu utvrđeno je njegovo prisustvo u dovoljnoj koncentraciji od 0,4 mg/L u vodi vodovoda u Gudurici, dok u uzorcima vode drugih vodovoda rezidualni hlor nije nadjen. Rezultati pregleda vodovodske vode prikazani su u *Tabeli 1*.

*Tabela 1. Rezultati bakteriološkog i hemijskog pregleda vodovodske vode u selima opštine Vršac*

Seosko naselje	Broj bakteriološki pregledanih uzoraka	Broj bakteriološki neispravnih uzoraka	Broj hemijski pregledanih uzoraka	Broj hemijski neispravnih uzoraka	Uzroci hemijske neispravnosti
Orešac	3	-	3	3	Mn
Gudurica	2	-	2	-	
Veliko Središte	2	-	2	-	
Mesić	1	-	1	1	PH (6,6)
Vojvodinci	2	-	2	2	NH <sub>3</sub> , Mn
Ritiševo	2	-	1	1	NH <sub>3</sub> , Mn, f.o.
Izbište	2	1 ( saprofiti)	1	1	NH <sub>3</sub> , Mn, Fe, f.o.
Uljma	2	-	1	1	NH <sub>3</sub> , Mn, f.o.
Vlajkovac	2	1 ( saprofiti)	1	1	NH <sub>3</sub> , Mn, f.o.
Zagajica	2	-	2	2	NH <sub>3</sub> , Mn, Fe, f.o.
Parta	2	-	2	2	NH <sub>3</sub> , Mn, f.o.
Potporanj	2	-	2	2	Fe, Mn, f.o.
Šušara	2	-	2	-	
Mali Žam	2	-	2	2	NH <sub>3</sub> , Mn, Fe, f.o.
Vatin	2	-	2	2	NH <sub>3</sub> , Mn, Fe, Cl

Pet seoskih naselja u opštini Vršac snabdeva se vodom za piće isključivo iz lokalnih vodnih objekata, tj. bunara – javnih i individualnih. Predmet kontrole bili su samo neki od mnogobrojnih javnih bunara u ovim naseljima.

Prilikom obilaska utvrđeno je da javni bunari u ovim selima ne zadovoljavaju osnovne higijensko – sanitarne principe. Većina bunara ozidana je kamenom, ali je ovaj pokriven mahovinom i drugim rastinjem. Okolina bunara je neuredjena i dozvoljava ulivanje prolivene vode u bunare. Voda se kod najvećeg broja bunara zahvata ručno, ličnim sudovima. Kod manjeg broja bunara postoje čekrci sa zakačenim sudovima kojima se voda zahvata. U neposrednoj blizini pojedinih bunara postoje pojilišta za stoku, što zbog neuredjenosti okoline predstavlja dodatnu mogućnost za kontaminaciju vode bunara.

Od 15 pregledanih javnih bunara 4 su otvorenog tipa. Najveći broj bunara dubine je od 12 – 18 m, odnosno napajaju se vodom iz plitkih izdani. Kao posledica svega navedenog nalazi se bakteriološka i hemijska neispravnost ispitivanih uzoraka vode za piće iz ovih objekata. U svim uzorcima vode za piće javnih bunara registrovano je fekalno zagadjenje i takva voda ne može se dozvoliti za ljudsku upotrebu.

U hemijskom pogledu registrovan je povišen sadržaj organskih materija (izražen preko potrošnje KmnO<sub>4</sub> od 8,7mg/L do 26,3mg/L), povišen sadržaj nitrata (56,4 mg/L – 168,0 mg/L), povišen sadržaj amonijaka (0,15 mg/L – 0,9 mg/L), kao i povećana elektroprovodljivost (1107 mScm – 2209 mScm).

Rezultati bakteriološkog i hemijskog pregleda vode za piće javnih bunara prikazani su u *Tabeli 2*.



Tabela 2. Rezultati bakteriološkog i hemijskog pregleda vode za piće javnih bunara u selima opštine Vršac

Seosko naselje	Broj bakteriološki pregledanih uzoraka	Broj bakteriološki neispravnih uzoraka	Uzroci bakteriološke neispravnosti	Broj hemijski pregledanih uzoraka	Broj hemijski neispravnih uzoraka	Uzroci hemijske neispravnosti
Markovac	4	4	Klebsiella, E.coli	2	2	KmnO <sub>4</sub> , el provod. NH <sub>3</sub>
Malo Središte	2	2	streptococ.fek.	2	1	PH, KmnO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>
Kuštilj	5	5	E.coli, Citrobacter, Klebsiella	5	4	El. provod. KmnO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> , Mn, f.o.
Sočica	1	1	E.coli	1	-	
Jablanka	3	3	E.coli, Klebsiella	3	2	El. provod. NO <sub>3</sub>

## ZAKLJUČAK

Na osnovu ovog jednokratnog i nepotpunog uvida u vodosnabdevanje seoskih naselja u Opštini Vršac može se izvesti više zaključaka:

- Vodosnabdevanje putem lokalnih vodovoda u Opštini bezbednije je u odnosu na snabdevanje iz javnih bunara;
- Higijenski najispravniju vodu piju stanovnici Gudurice, Velikog Središta, Mesića i Šušare, jer je voda ovih vodovoda ispravna i bakteriološki i hemijski;
- Ostali vodovodi imaju bakteriološki ispravnu vodu, a u pogledu kvaliteta postoje odstupanja u pogledu pojedinih parametara, što je uslovljeno karakteristikama terena na kom se nalaze izvorišni bunari koji napajaju vodovode;
- Pri kontroli rezidualnog hlora u uzorcima vode na terenu, on je izmeren u zadovoljavajućoj koncentraciji samo u vodi vodovoda u Gudurici, dok u svim drugim slučajevima nije nadjen;
- Nedovoljna dezinfekcija vodovodske vode predstavlja stalni rizik za pojavu sekundarnih zagadjenja, čime može biti ugroženo zdravlje potrošača;
- Postoji uočen problem nemogućnosti uspostavljanja kontakta sa licima zaduženim za održavanje vodovoda te dobijanja neophodnih podataka o istim;
- Neodukovanost kadra nadležnog za obavljanje tehničkog održavanja vodovoda i adekvatnu dezinfekciju vode;
- Javni bunari u ovoj Opštini ne ispunjavaju higijensko-sanitarne zahteve u najvećem broju slučajeva što je posledica njihovog neodržavanja ;
- Voda svih pregledanih javnih bunara je bakteriološki i hemijski neispravna i predstavlja rizik za zdravlje njenih potrošača;
- Kontrola higijenske ispravnosti vode javnih bunara u Opštini se vrši retko ili se uopšte ne vrši;
- Kontrola higijenske ispravnosti u vodovodima seoskih naselja Opštine vrši se u nedovoljnom obimu te nije moguće izvoditi pravilne zaključke na osnovu istih.

Na osnovu svega iznetog predlažu se sledeće mere:

- Obzirom na mogućnost donacije sredstava, pristupiti pripremi za izgradnju lokalnih vodovoda u naseljima u kojima se snabdevanje stanovništva vodom obezbeđuje korišćenjem javnih i individualnih bunara ili priključivanje na lokalne vodovode u susednim naseljima uz obavezno proširivanje njihovih kapaciteta;
- Ukoliko je nemoguća izgradnja vodovoda obezbediti sredstva za rekonstrukciju i dalje održavanje određenog broja javnih bunara u naseljima;
- Povećati obim kontrole vode i vodovodskih i lokalnih vodnih objekata radi sticanja saznanja o sezonskim uticajima na kvalitet i ispravnost vode;
- Organizovati edukaciju za lica koja rade na vodovodskim postrojenjima radi sticanja neophodnih znanja o značaju upravljanja ovim resursima;
- Insistirati na odvajanju sredstava za nabavku dovoljnih količina sredstava za kontinuiranu dezinfekciju vodovodske vode i povremenu dezinfekciju vode javnih bunara.

Pravilno upravljanje vodnim objektima uz stalnu kontrolu ispravnosti vode predstavljaju uslov za zaštitu zdravlja stanovništva koje koristi vodu ovih objekata.

## LITERATURA:

1. Matijević B., Sarić-Tanasković M., Kendereški V. 1998. Vode javnih bunara južnobanatskog regiona, Dani preventivne medicine, Niš
2. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl.list SFRJ br 33/87 i Sl.list SRJ 42/98
3. Slavić M., Kristiforović-Ilić M., Vajagić I., Botić D., Marković R. 1990. Zdravstveni aspekti kvaliteta voda u Vojvodini. Voda i sanitarna tehnika No 3 str.53-60
4. Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, februar 2003. , Izveštaj o vodosnabdevanju seoskih naselja opštine Vršac

## VODOSNABDEVANJE U VANBOLNIČKIM ZDRAVSTVENIM USTANOVAMA NA TERITORIJI JABLANIČKOG OKRUGA

### *WATER SUPPLY IN HEALTH INSTITUTIONS OTHER THAN HOSPITALS ON THE TERRITORY OF JABLANICA DISTRICT*

Marijana Stojanović<sup>1)</sup>, P. Kuzmanović<sup>1)</sup>, V Ilić<sup>1)</sup>, K. Nikolić<sup>2)</sup>

1) Zavod za zaštitu zdravlja Leskovac, 2) Poljoprivredni Fakultet Pristina

#### IZVOD:

Voda je neophodna za normalne funkcije čoveka i svih živih bića, za održavanje lične i opšte higijene. Ona je najznačajniji faktor razvoja privrede i standarda ljudi. Normalan rad zdravstvenih ustanova ne može se zamisliti bez vode, pa je cilj ovog rada sagledavanje stanja vodosnabdevanja u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama na teritoriji Jablaničkog okruga.

Kao materijal korišćena je zvanična dokumentacija ZZZZ Leskovac. Rezultati rada pokazuju da na teritoriji Jablaničkog okruga postoji ukupno 83 vanbolničkih zdravstvenih ustanova. Najveći procenat - 44.6% je priključeno na gradske vodovode, 28.9% na seoske vodovode, 24,1% ima lokalne vodne objekte, a 2,4% je bez vode. Redovna kontrola higijenske ispravnosti vode za piće vrši se samo u centralnim gradskim vodovodima.

U zaključku ističemo da je neophodno obezbediti: vodne objekte tamo gde ne postoje, redovno bezbedno vodosnabdevanje i redovnu kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće, kako bi se obezbedio higijenski minimum za rad vanbolničkih zdravstvenih ustanova.

**Ključne reči: vodosnabdevanje, vodni objekti, zdravstvene ustanove**

#### ABSTRACT:

*Water is necessary for normal functioning of man and all living beings, as well as for maintaining of personal hygiene and hygiene in general. Water is the most important factor for development of industry and people's standard. The proper functioning of health institutions is impossible without water, so, the aim of this project is to examine the water supply in health institutions other than hospitals on the territory of Jablanica district.*

*The official documents of ZZZZ Leskovac have been used as a material for this project. The results show that there are 83 health institutions other than hospitals on the territory of Jablanica district. The biggest percent of them- 44.6% are connected to the central waterworks, 28.9% are connected to rural waterworks, 24.1% are connected to local waterworks and 2.4% are without water supply. Regular control of drinking water is done only in the central waterworks.*

*As a conclusion, it can be emphasized that it is necessary to provide waterworks wherever they do not exist, regular water supply with pure drinking water and regular hygienic control of drinking water, so that health institutions other than hospitals can work properly.*

**Key words: water supply, waterworks, health institutions**

#### UVOD

Očuvanje, održavanje i unapređenje zdravlja celokupne humane populacije, u najvećoj meri zavisi od količine, kvaliteta i ukupne higijenske ispravnosti vode za piće. Voda je neophodna za normalne funkcije čoveka i svih živih bića, za održavanje lične i opšte higijene. Ona je najznačajniji faktor razvoja privrede i standarda ljudi. Normalan rad zdravstvenih ustanova ne može se zamisliti bez vode. Cilj ovog rada je da se sagleda stanje vodosnabdevanja u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama na teritoriji Jablaničkog okruga, utvrđivanje postojećih problema i iznaženje odgovarajućih mera za njihovo rešavanje.

#### MATERIJAL I METODE RADA

U radu kao materijal korišćena je zvanična dokumentacija ZZZZ Leskovac - anketni upitnici o sanitarno-higijenskim uslovima u zdravstvenim ustanovama, zapisnici o izvršenim sanitarno-higijenskim nadzorima sa predlogom mera, kao i periodični i godišni izveštaji. Korišćeno je stručno-metodološko uputstvo IZZZ Srbije za sprovođenje urede o zdravstvenoj zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti. Statistički obrađeni podaci prikazani su tabelarno i grafički.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati rada pokazuju da na teritoriji Jablaničkog okruga postoji ukupno 83 vanbolničkih zdravstvenih ustanova i to: 8 domova zdravlja, 20 punktova medicine rada, 25 zdravstvenih stanica i 30 zdravstvenih ambulanti (Tabela 1). Osam zdravstvenih ambulanti (četiri na teritoriji opštine Crne Trave) ne rade. Svaka opština ima dom zdravlja. Na teritoriji opštine Leskovac ima tri domova zdravlja (Leskovac, Vučje i Grdelica). Svi domovi zdravlja priključeni su na centralni vodovod naselja u kome se nalaze, osim domovi zdravlja u Bojniku i Vučju, koji se snabdevaju vodom iz sopstvenih lokalnih vodnih objekata. Vodosnabdevanje u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama po opštinama prikazano je u Tabeli 2.

Lokalni vodni objekat - kopani bunar u domu zdravlja Vučje je pod kontrolom Higijensko-epidemiološke službe Vučje i ZZZZ Leskovac. Voda se redovno hlorigorinira hlorigorinatorom, a rad hlorigorinatora i količina rezidualnog hlorigora u vodi kontroliše HES Vučje. Jednom mesečno vrši se kontrola higijenske ispravnosti vode za piće i uzorkuje se jedan uzorak sirove i jedan uzorak vode iz mreže. Kontrolu higijenske ispravnosti vrši ZZZZ Leskovac, a rezultate dostavlja HE službi Vučje. Na osnovu tih rezultata, voda iz ovog vodnog objekta odgovara Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl.list SRJ 42/98) i može se koristiti za piće i druge potrebe.

Lokalni vodni objekat u domu zdravlja Bojnik nije pod kontrolom ZZZZ Leskovac. HE služba Doma zdravlja Bojnik samo povremeno uzorkuje vodu i donosi za analizu u ZZZZ Leskovac.

Ostali domovi zdravlja na području Jablaničkog okruga koji su priključeni na gradski vodovod koriste higijenski ispravnu vodu za piće. Voda iz centralnih gradskih vodovoda se kontroliše prema odgovarajućem pravilniku, na osnovu ugovora sa javnim komunalnim preduzećima, koji su vlasnici tih vodovoda, i po Programu zdravstvene zaštite stanovništva od zaraznih bolesti.

Pored domova zdravlja, na centralne gradske vodovode priključeno je: 18 punktova medicine rada, 8 zdravstvene stanice i 5 zdravstvene ambulante, ukupno 38 objekata (Tabela 3.) Vidi se da je najveći procenat ovih ustanova - 44.6% je priključeno na gradske vodovode, 28.9% na seoske vodovode, 24,1% ima lokalne vodne objekte, a 2,4% je bez vode. U dve zdravstvene ambulante (u Bunuškom Čifluku i Ravnoj Banji), koje su priključene na seoski vodovod, česti su prekidi vodosnabdevanja zbog kvarova na dovodnoj mreži.

Redovna kontrola higijenske ispravnosti vode za piće vrši se samo u centralnim gradskim vodovodima.

Vodosnabdevanje iz gradskih vodovoda, iz seoskih vodovoda i iz lokalnih vodnih objekata u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama na teritoriji Jablaničkog okruga prikazano je grafikonima 1, 2, 3.

Vodosnabdevanje van centralnih gradskih vodovoda, znači, iz seoskih vodovoda i lokalnih vodnih objekata kontroliše se povremeno. Voda se uzorkuje jedan put do dva puta godišnje i to samo u pojedinim zdravstvenim ustanovama, tako da je broj kontrolisanih uzoraka vode iz ovih objekata neznan. Rezultati analiza uzoraka vode iz vodnih objekata, koje su pod nadzorom HE službi, najčešće pokazuju bakteriološku neispravnost, jer se voda ne hlorigorinira. Retko koja zdravstvena ustanova na seoskom području ima hlorigorinator ( primer, ambulanta u Draškovcu).

Poseban problem predstavlja vodosnabdevanje u zdravstvenim ustanovama gde nema vode jer nemaju svoj lokalni vodni objekat i nisu priključeni na vodovod. (zdravstvena ambulanta u Velikoj Sejanici i zdravstvena ambulanta u Bučumetu)..

O problemima vodosnabdevanja u ovim zdravstvenim ustanovama obavesteni su nadležne institucije, ali ništa se nije preduzelo na otklanjanju istih. Takođe se ništa ne preduzima u pogledu redovne dezinfekcije vode. Nisu ugrađeni hlorigorinatori, ne vodi se briga o sanitarnoj zaštiti neposredne okoline vodnih objekata, a kontrola seoskih vodovoda je veliki problem zbog nerešenog vlasništva.

Tab.1. Prikaz vanbolničkih zdravstvenih ustanova na teritoriji Jablaničkog okruga

opština	domovi zdravlja	punktovi medicine rada	zdravstven e stanice	zdravstvene ambulante		svega	
				rade	ne rade	rade	ne rade
Bojnik	1		2	2	1	5	1
Vlasotince	1	2	3	4	1	10	1
Lebane	1	1	1	4		7	
Leskovac	3	17	15	15	2	50	2
Medveđa	1		2	4		7	
Crna Trava	1		2	1	4	4	4
ukupno	8	20	25	30	8	83	8

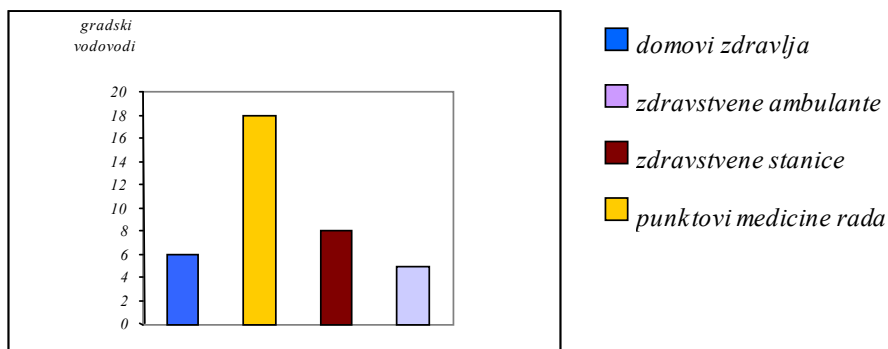
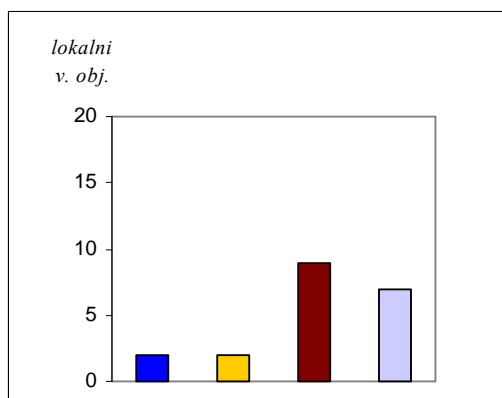
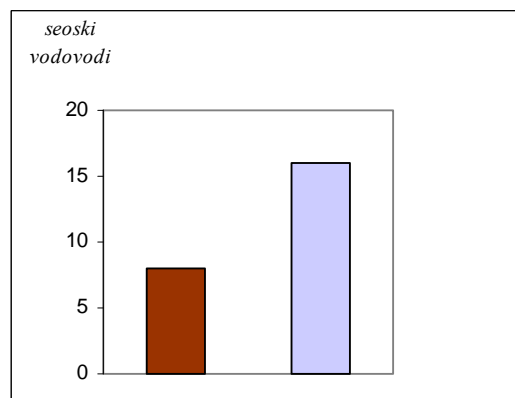
Tab.2. Vodosnabdevanje u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama

opština	domovi zdr.			p.m. rada			zdr. stanice				zdr. ambulante				
	u	gv	lvo	u	gv	lvo	u	gv	sv	lvo	u	gv	sv	lvo	bvo
Bojnik	1		1				2			2	2		2		
Vlasotince	1	1		2	2		3		3		4	3	1		
Lebane	1	1		1	1		1			1	4	1	1	2	
Leskovac	3	2	1	17	15	2	15	8	1	6	15		9	5	1
Medveđa	1	1					2		2		4	1	2		1
CrnaTrava	1	1					2		2		1		1		
svoga	8	6		20	18	2	25	8	8	9	30	5	16	7	2

**Napomena:** u - ukupno gv - gradski vodovodi sv - seoski vodovodi lvo - lokalni gradski vodovodi  
bvo - bez vodnog objekta

Tab.3. Prikaz vodnih objekata u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama

vodni objekti	domovi zdravlja	punktovi med. rada	zdravstvene stanice	zdravstvene ambulante	svoga	%
gradski vodovodi	6	18	8	5	38	44,6
Seoski vodovodi			8	16	24	28,9
lokalni vod.objekti	2	2	9	7	20	24,1
bez vodnog objekta				2	2	2,4
ukupno	8	20	25	30	83	100,0

Grafik 1. Vodosnabdevanje iz gradskih vodovoda  
Water supply from the central waterworksGrafik 2. Vodosnabdevanje iz seoskih vodovoda  
Waterworks from rural waterworksGrafik 3. Vodosnabdevanje iz lokalnih vodnih objekata  
Waterworks from local waterworks

## ZAKLJUČAK

U zaključku ističemo da problem vodosnabdevanja u vanbolničkim zdravstvenim ustanovama na teritoriji Jablaničkog okruga nije u celosti rešen. Neophodno je obezbediti vodne objekte, tamo gde ne postoje, obezbediti redovno i bezbedno vodosnabdevanje, a kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće iz vodnih objekata zdravstvenih ustanova vršiti redovno, kako bi se obezbedio higijenski minimum za rad ovih ustanova i zaštitilo zdravlje zdravstvenih radnika i korisnika zdravstvenih usluga

### LITERATURA:

1. Panajotović Z., Platiša Z., Rajić M., Stepić G. Zbirka propisa o vodama: sa komentarom: (sa sanitarno-higijenskog i zdravstvenog aspekta). Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Beograd, 1999, 342.
2. Priručnik i metodološko uputstvo za sprovođenje higijenskih mera na sprečavanju, suzbijanju i eliminaciji zaraznih bolesti-ZZZZ Srbije "Dr Milan Jovanović-Batut"
3. Voda za piće: Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti. Privredni pregled, Beograd, 1990, 844.
4. Zbornik radova-Dani preventivne medicine XX sastanak, Niš, 1986. - Snabdevanje stanovništva vodom za piće. Zagađivanje površinskih voda otpadnim vodama naselja i industrije

## VODNO BOGATSTVO STARE RAŠKE

### WATER RICHES OF STARA RAŠKA

Ljiljana Živković  
Geografski fakultet, Beograd

#### IZVOD:

Stara Raška raspolaže vodnim bogatstvom koje prevazilazi njene okvire. Razlozi povoljnih uslova formiranja voda su velika nadmorska visina i količina padavina, malo isparavanje, povećani nagibi i dobre litološke predispozicije. Oticaj je procenjen na nivou opština i to preko nekoliko modela koji objedinjuju fizičko-geografske faktore a zatim stavljen u funkciju raspoloživih voda sa brojem stanovnika svake opštine.

**Ključne reči: prognoza oticaja, opštine, raspoložive vode**

#### ABSTRACT:

*Region of Stara Raška is rich in water resources which is much bigger of its necessity. The causes of favourable conditions of water forming are big altitude and precipitations, small evaporation, magnified slopes and good lithological characteristics. The runoff is estimated at the level of communalities with a few models which are connecting physico-geographical factors and then its putted in function of water resources against population of each communality.*

**Key words: runoff forecast, communality, water disposal**

#### UVOD

Čini se da smo nakon dugo godina i pogrešnog uverenja da živimo kraj obilja kvalitetne i nepresušne vode konačno razdvojili san od jave, i to tako, da sada gotovo svi razvijanje vodnih resursa svrstavaju u društvene prioritete. Muka nas je naterala na to jer nakon kišnih sedamdesetih nastupiše vrlo promenljive ali ipak sušne osamdesete, slične njima i devedesete. Na godišnjem nivou se nije mnogo toga promenilo ali unutar godišnja raspodela je na većem delu naše teritorije pokazala izrazitu ekscesivnost. Često smo osećali nemoć pod "dugim" i nemilosrdnim suncem i prizivali kišu, a kad bi došla kajali se gorko pred vodenim stihijama. Nekako nam se u to vreme i država smanjila nekoliko puta pa smo se morali privikavati na novo bilansiranje voda te prihvatiti neke gorke istine. Saznanje da se moramo okrenuti domicilnim vodama proizašlo je iz činjenice da su nekadašnji "stubovi" vodoprivrede, Dunav, Sava, Drina sada samo delimično naši po kapacitetu a da njihov kvalitet ne možemo kontrolisati. U čitavoj toj vodnoj zbrci, politički zabiberenoj, ekonomski i moralno srozanom žednom stanovništvu desiše se i dva tabora, činilo se nepomirljiva, od kojih su ga jedni pojili samo iz akumulacija a drugi samo iz podzemlja. A vode malo i gore i dole. Čini se, ipak, da se nešto menja... U taborima.

U svim analizama našeg vodnog bogatstva prostor jugozapadne Srbije je označavan kao jedan od najvažnijih segmenata naše vodoprivredne stvarnosti. Sa visinom daleko iznad ostalih naših oblasti, padavinama koje imaju najmanje varijacija i sa vrlo malo zagađivača, zaista se može govoriti o njemu sa puno olakšanja, imajući u vidu probleme iz nižih predela. Pitanje je koliko se zaista tamo vode obrazuje, ima li razlika između pojedinih teritorija i koliki je odnos domicilnih i tranzitnih voda prema stanovništvu. Da bi se na ova pitanja odgovorilo izvršena je podela po opštinama čije granice manje-više prate prirodne granice slivova reka. Tako bi se za procenu "opštinskih" voda koristili neki od modela oticaja (Živković N., 1995) i u isto vreme testirala njihova pouzdanost na jednom malo drugačijem prostoru od onog na kome su nastali. Jugozapadnoj Srbiji su dodate i opštine severne i severoistočne Crne Gore čime je obuhvaćena sva teritorija Stare Raške.

Opštini Priboj pripada gotovo čitav sliv Poblachnice, zatim dolina Lima nešto uzvodnije od brane "Bistrice" do ušća Uvca te leva dolinska strana sliva donjeg Uvca. Opštini Prijepolje pripada srednji tok Lima omeđen vododelnicama na Zlataru, Ozrenu, Giljevoj sa desne strane i Pobijenikom, Kamenom Gorom i Lisom sa leve. Opštini Nova Varoš pripada srednji tok Uvca, reka Bistrica pritoka Lima i izvorišni delovi Velikog Rzava. Opštinu Sjenica čini izvorište Uvca sa Vapom, Giljeva i gornji tok Ljudske reke pritoke Raške. Opština Tutin obuhvata obe dolinske strane Ibra od njegovog izlaska iz Crne Gore do ulaska na Kosovo, Vidrenjak, Borošticu na Pešteru i Koštam polje. Opština Novi Pazar se prostire na slivu Raške bez Koštam polja i izvorišta Ljudske, a malim delom zalazi i preko vododelnice na Rogoznoj (naselje Bare ...). Crnogorske opštine takođe manje-više imaju granice podudarne prirodnim. Pljevlja samo malim delom zalaze u sliv Tare, inače je to sliv Čehotine, Rožaj je oivičen vododelnicom gornjeg Ibra dok opštinama Berane i Bijelo Polje pripadaju obe strane dolinske Lima do vrhova razvoda. Ovim se, u stvari, donekle opravdava pokušaj prognoze oticaja onih teritorija koja nemaju fizionomiju kompletnih rečnih slivova.

## POSTUPCI U RADU

Jasno je u startu da se prilikom izvođenja skupih vodoprivrednih objekata nema puno obzira prema administrativnim granicama ali je motiv ovog rada bio da se ipak pokaže kolikim vodnim bogatstvom raspolaže čitava Stara Raška a kolikim pojedini njeni delovi tj. opštine. Da bi se prikazali hidrološki pokazatelji po opštinama na godišnjem nivou nisu mogli biti korišćeni samo rezultati merenja na vodomernim stanicama jer one i nisu formirane po administrativnom principu. Tako npr. na Limu postoje stanice Berane, Bijelo Polje, Prijepolje i Priboj ali sračunate razlike u proticaju susednih vodomera ne ukazuju na bogatstvo vodom pojedinih opština već njihovih delova zajedno. Zato se najpre pristupilo proceni oticajnih voda koristeći najvažnije fizičko-geografske faktore po opštinama uz istovremenu "grubu" kontrolu sa vodomernih stanica. Provera je izvršena na reci Čehotini i profilu Pljevlja koji u celini pripada istoimenoj opštini. Srednji godišnji proticaj je ovde  $6.9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  čemu odgovara specifični oticaj od  $19.1 \text{ ls}^{-1} \text{ km}^{-2}$ . Korišćenjem najpogodnijeg modela (sledi objašnjenje) za ovaj profil je dobijeno  $Q = 7.5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  ili  $q = 20.9 \text{ ls}^{-1} \text{ km}^{-2}$  čime je pokazano da ima smisla pristupiti prognozi oticaja i ostalih delova Stare Raške.

Sledeći uputstva o izboru modela kojim bi se procenile vode neke teritorije (Živković N., 1995), a shodno potrebnoj preciznosti, došlo se do zaključka da je neophodno odrediti srednju nadmorsku visinu i srednje padavine za sve opštine. Pri tome, opštine u Srbiji su se mogle prilagoditi i nekim modelima dobijenim iz čitavog uzorka od 75 slivova, dok su one u Crnoj Gori tražile i neki dodatni uslov kojim bi se malo suzio skup reprezentativnih slivova. U svakom slučaju, osim ova dva faktora, za svaku opštinu je određena još i pošumljenost, prosečni pad sliva (opštine), kao i zastupljenost pojedinih litoloških tipova.

Tabela 1: Fizičko-geografskih faktora po opštinama  
Table 1: Physico-geographical factors by the communalities

	$H_{sr}$	$X_o$	$iF$	$Ff$	$F$	II	III	IV	V	VI
Priboj	865	949	322	64	553	0	62	21	0	17
Nova Varoš	1101	961	286	31	584	4	84	0	0	12
Prijepolje	1027	830	247	49	824	0	73	15	0	12
Sjenica	1245	778	110	20	1059	13	73	4	0	10
Novi Pazar	891	739	215	47	741	24	24	26	12	14
Tutin	1180	891	209	43	741	13	74	7	3	3
Rožaj	1389	1116	219	60	432	10	75	15	0	0
Berane	1281	1183	378	63	717	9	46	37	0	8
Bijelo Polje	1061	1097	223	39	924	6	33	61	0	0
Pljevlja	1135	1031	280	43	1346	4	66	17	0	13
Čehotina-Plj.	1151	1042			361			15		50

$H_{sr}$  – srednja nadmorska visina (m),  $iF$  – prosečni pad reljefa opštine (analogno padu sliva) u %,  $Ff$  – pošumljenost (%),  $F$  – površina opštine ( $\text{km}^2$ ), II – tercijerni sedimenti (%), III – karbonatne stene (%), IV – klastiti (%), V – metamorfiti (%), VI – magmatiti (%)

Prosečne padavine ( $X_o$ ) za opštine u Srbiji su dobijene preko formiranih reiona homogenih za odnos  $X_o = f(H)$  pri čemu je dobijeni rezultat projektovan na srednju nadmorsku visinu opštine. Sve kišomerne stanice imaju obrađen period 1961-90. a njihov broj po opštinama izgleda ovako: Priboj 5, Prijepolje 3, Nova Varoš 7, Sjenica 4 i zajedno Novi Pazar i Tutin 8. Korelacija ovih veza je svuda preko 0.9. Za opštine u Crnoj Gori nije postojao toliki broj kišomera pa su, nažalost, korišćeni gradijenti dobijeni između dve stanice. Za opštine Bijelo Polje i Berane je uzet gradijent između ovih stanica koji iznosi  $39 \text{ mm}/100 \text{ m}$  (B. Polje  $906 \text{ mm}$ , Berane  $949 \text{ mm}$ ). Probano je povezivanje sa Plavom i Mojkovcem ali su rezultati nerealni. Kod Pljevalja je pokušano sa vezama Pljevlja – Žabljak ( $102 \text{ mm}/100 \text{ m}$ ) i Pljevlja – Krnjača (sliv Pobračnice, na  $1225 \text{ m}$ ) ( $128 \text{ mm}/100 \text{ m}$ ) ali su rezultati očigledno preuveličani jer se Pljevlja nalaze u tzv. kišnoj senci. Zato je iskorišćena izohijetna karta za period 1931-60. preko koje je dobijen gradijent od  $70 \text{ mm}/100 \text{ m}$ , imajući u vidu da je promenljivost padavina između ova dva perioda među najmanjim u državi na ovom prostoru. Slično je i sa Rožajem ( $904 \text{ mm}$ ) za koji je kontrolna stanica bio D. Bukelj (Žljeb) na  $1300 \text{ m}$  i sa  $1164 \text{ mm}$  padavina te je dobijen gradijent od  $78 \text{ mm}/100 \text{ m}$ . Prema izohijetnoj karti su gradijenti porasta padavina znatno manji te je usvojena vrednost  $50 \text{ mm}/100 \text{ m}$ .

Izabrani modeli primenjeni za opštine Stare Raške su sledeći:

- $\ln(q) = -14.09 + 2.139 * \ln(X_o) + 0.533 * \ln(H_{sr}) - 0.243 * \ln(iF) - 0.069 * \ln(II)$
- $\ln(q) = -16.82 + 2.42 * \ln(X_o) + 0.59 * \ln(H_{sr}) - 0.3 * \ln(iF) + 0.18 * \ln(Ff)$

3.  $q = -8.09 + 0.016 * X_o + 0.012 * H_{sr} - 0.081 * II$ , iz uslova KMM 40-70%, dakle učešće klastita, metamorfita i magmatita zajedno
4.  $q = -22.78 + 0.04 * X_o + 0.005 * H_{sr} - 0.07 * IV$ , iz uslova VI 10-50%
5.  $q = -19.31 + 0.033 * X_o + 0.007 * H_{sr} - 0.205 * IV - 0.033 * V$ , iz uslova IV do 20%
6.  $\ln(q) = -16.41 + 2.37 * \ln(X_o) + 0.68 * \ln(H_{sr}) - 0.41 * \ln(iF) + 0.18 * \ln(Ff)$ , F preko 100 km<sup>2</sup>

## REZULTATI RADA

Na osnovu prikazanih modela dobijene su sledeće vrednosti specifičnih oticaja po opštinama:

*Tabela 2: Rezultati specifičnih oticaja po modelima*  
*Table 2: Results of specific runoff by the models*

Modeli →	1.	2.	3.	4.	5.	6.	q
Priboj	16.0	16.1		18.0		16.7	<b>16.7</b>
Nova Varoš	17.5	17.4		21.2	20.1	18.7	<b>19.0</b>
Prijepolje	14.1	13.3		14.5	12.2	14.5	<b>13.7</b>
Sjenica	13.8	13.8		14.3	14.3	16.9	<b>14.6</b>
Novi Pazar	8.5	9.5	12.5	9.4		10.5	<b>10.1</b>
Tutin	15.4	17.5			16.8	19.8	<b>17.4</b>
Rožaj					24.2		<b>24.2</b>
Berane			25.5				<b>25.5</b>
Bijelo Polje			21.7				<b>21.7</b>
Pljevlja					19.2		<b>19.2</b>
Čehotina-Plj.			21.7		20.1		<b>20.9</b>

U poslednjoj koloni je specifični oticaj izračunat kao prosek svih korišćenih modela. Primećuje se da crnogorske opštine imaju znatno veće oticaje s obzirom na to da primaju više padavina i imaju povoljnije uslove oticanja. Uzimajući i površinu opština kao bitan element za ukupno formiranje voda dobijaju se interesantni podaci.

*Tabela 3: Vodni bilans opština Stare Raške*  
*Table 3: Water balance of Stara Raška communities*

	q	Q	W	X <sub>o</sub>	Y <sub>o</sub>	Z <sub>o</sub>	C
Priboj	16.7	9.2	291	949	527	422	0.55
Nova Varoš	19.0	11.1	350	961	599	362	0.62
Prijepolje	13.7	11.3	356	830	432	398	0.52
Sjenica	14.6	15.5	488	778	460	318	0.59
Novi Pazar	10.1	7.5	236	739	319	420	0.43
Tutin	17.4	12.9	407	891	549	342	0.62
Rožaj	24.2	10.4	328	1116	763	353	0.68
Berane	25.5	18.3	577	1183	804	379	0.68
Bijelo Polje	21.7	20.1	632	1097	684	413	0.62
Pljevlja	19.2	25.8	815	1031	605	426	0.59

$W$  – količina formirane vode za godinu dana (u mil. m<sup>3</sup>),  $Y_o$  – visina oticaja (mm),  $Z_o$  – visina isparavanja (mm),  $C$  – koeficijent oticaja

Iz tabele 3 se može videti da se u Staroj Raškoj najviše vode obrazuje u opštini Pljevlja iako su u svim ostalim crnogorskim opštinama povoljniji uslovi oticanja. Najveći deo tih voda otiče Čehotinom ali jedan deo odlazi i u Taru. Ako je prosečan proticaj Čehotine na ušću kod Srbinja 22.3 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> to znači da deo voda koji odlazi Tari iznosi oko 5-6 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Opštine u dolini Lima, Berane, Bijelo Polje, Prijepolje i Priboj stvaraju ukupno 58.9 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> ili godišnje 1.86 km<sup>3</sup> vode. Ovde je malo teže ustanoviti koliko od toga odlazi Limu jer bi trebalo napraviti korekciju zbog nepoklapanja opštinskih i prirodne granice sliva. Npr., proticaj Poblachnice pripada ovoj reci ali nizvodno od Priboja, zatim nedostaje Bistrica koja je u opštini Nova Varoš kao što i nekoliko kraćih tokova pripada Sjenici a ishode Limu, itd. Opština Berane se odlikuje najvišim padavinama, koeficijentom oticaja i specifičnim oticajem ali zbog manje površine zaostaje za Bijelim Poljem po količini formirane vode. Slična situacija je i sa opštinom Rožaj, pri čemu jedan manji deo od 10.4 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> odlazi izvoristu Belog Drima, a sav ostali Ibru. Najlošiji uslovi oticanja su u



opštini Novi Pazar, gde je i najmanje padavina, pa se i formira tek  $7.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Čak je i ovo možda nešto uvećana vrednost s obzirom na to da je na ušću Raške prosek  $7.8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  a nedostaje čitavo Koštam polje (Tutin), kao i deo koji pripada opštini Raška. Glavni tokovi su Ljudska reka sa oko  $1.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , Jošanica i Deževka sa sličnim odlikama. Izenađuje i opština Sjenica koja sa malo padavina stvara  $15.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , ali je to posledica velike prosečne visine i malog isparavanja, znatne površine i krečnjačkog sastava. Zajedno uzev, na teritoriji Stare Raške se stvara proticaj od  $142.1 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  ili  $4.48 \text{ km}^3$  vode godišnje. Ako je površina ove oblasti  $7921 \text{ km}^2$  to znači da bi prosečan specifični oticaj bio  $17.9 \text{ ls}^{-1}\text{km}^2$ .

Tabela 4: Odnos vodnih i demografskih pokazatelja opština Stare Raške  
Table 4: Relation of water and demographic indications of Stara Raška communalities

	W	F	N	Gust. nas.	Uq
Priboj	291	553	30377	54.9	26.2
Nova Varoš	350	584	19982	34.2	48.0
Prijepolje	356	824	41188	50.0	23.7
Sjenica	488	1059	27970	26.4	47.8
Novi Pazar	236	741	85996	116.1	7.5
Tutin	407	741	30054	40.6	37.1
Rožaj	328	432	22976	53.2	39.1
Berane	577	717	38953	54.3	40.6
Bijelo Polje	632	924	55268	59.8	31.3
Pljevlja	815	1346	39953	29.7	55.9
Srbija	1721	4502	235567	52.3	24.8
Crna Gora	2759	3419	157150	46.0	41.0
UKUPNO	4480	7921	392717	49.6	31.3

*N* – broj stanovnika (za opštine u Srbiji je korišćen popis 2001., a u Crnoj Gori 1991.), *Uq* – raspoloživa količina vode po stanovniku na dan ( $\text{m}^3$ )

Ovde su uzete u obzir samo domicilne vode, tj. one koje se proceni stvaraju na teritoriji opštine. Po ovom parametru (*Uq*) najlošije stanje je u opštini Novi Pazar ( $7.5 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ ) što je i očekivano pošto je ovde najveća gustina naseljenosti a najlošiji uslovi stvaranja i oticanja voda. Do  $30 \text{ m}^3$  su raspoložive vode opština Prijepolje i Priboj, od  $30-40 \text{ m}^3$  je to u opštinama Tutin, Rožaj i Bijelo Polje, od  $40-50 \text{ m}^3$  u Novoj Varoši, Sjenici i Beranama a preko  $50 \text{ m}^3$  u opštini Pljevlja koja je prava po količini vode (*W*) a ima malu gustinu naseljenosti ( $29.7 \text{ st./km}^2$ ). Zbog nešto veće gustine naseljenosti i za oko  $1 \text{ km}^3$  manje formirane vode na teritoriji Srbije, razlika u raspoloživoj vodi po stanovniku među republikama je očigledna ( $41.0 : 24.8$ ). Za čitavu Staru Rašku je to  $31.3 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . Ukoliko bi se u obzir uzete i tranzitne vode to bi čitavoj oblasti malo promenilo parametar *Uq* ali bi se u nekim opštinama značajno promenila slika vodnosti. Jednini značajni dotok vode u Staru Rašku je reka Lim i ako pretpostavimo da on unosi u nju prosečno oko  $33 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  to bi značilo povećanje *Uq* na  $38.5 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . Kako opštine Pljevlja, Rožaj, Novi Pazar i Sjenica nemaju tranzitnih voda (ili vrlo malo) to bi se promene odnosile na 4 "limske" opštine, Tutin i Novu Varoš. Dodajući  $33 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  opštini Berane dobija se *Uq* od  $113 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . Sa uzvodnim proticajem od  $51 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  Bijelo Polje raspolaže sa  $111 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . Pod novim okolnostima ovaj parametar za Prijepolje iznosi  $172 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ , a za Priboj čak  $262 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . Tranzitne vode Ibra koje ulaze u Srbiju povećavaju *Uq* opštine Tutin na  $63 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ , a izvorište Uvca sa Vapom (oko  $7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) pridodato opštini Nova Varoš čini da svaki stanovnik ove opštine "poseduje"  $78 \text{ m}^3$  vode dnevno. Trebalo bi računati i na to da broj stanovnika crnogorskih opština nije realan jer je od popisa prošlo 12 godina (za 2001. nije izvršen popis u Crnoj Gori). Ako bi prihvatili promenu ekvivalentnu onoj u Srbiji (smanjenje i više od 5000 stanovnika po opštini) parametar *Uq* bi se značajno promenio (povećao) u ove 4 opštine.

## DISKUSIJA

Kojim to onda bogatstvom raspolaže Stara Raška? Prema M. Ocokoljiću (1987) koji je određivao *Uq* za sliv Velike Morave, nijedna od njegovih velikih celina ne raspolaže sa više od  $10 \text{ m}^3 / \text{st. na dan}$ . U slivu Nišave je to 9.4, Ibra 7.6, Južne Morave 7, Zapadne Morave 7.3 a u neposrednom slivu Velike Morave samo 3.5. Ovo jesu velike celine i *Uq* se odnosi samo na autohtone vode ali i kao takve ove vrednosti su daleko manje od onih u Staroj Raškoj. Tek celine mnogo manje po površini i vrlo retko naseljene se mogu upoređivati sa potonjim. Po N. Živkoviću (1994) za sliv Jerme *Uq* je 30, Visočice 165 a njenih pritoka Dojkinačke 400 ili Toplodolske 940. Naravno, ovakvih slivova sa malo stanovnika bi se moglo naći i u Staroj Raškoj gde bi vrednost *Uq* bila mnogo veća i od ovih poslednjih. Ipak,

na nivou opština čini se da ih je možda tek nekoliko u Srbiji koje se mogu upoređivati sa ovima u Staroj Raškoj (možda Čajetina, Arilje, Bajina Bašta, Ljubovija, Mali Zvornik).

Iako ovaj pokazatelj posredno ukazuje na malu gustinu naseljenosti neosporno je da Stara Raška poseduje vodno bogatstvo koje daleko prevazilazi njene granice. Uostalom, eksploatacija Uvca i Lima (akumulacije i elektrane) dovoljno govori o vodnom potencijalu koji postoji ali i o tome da tu nije kraj vodoprivrednim planovima. Iako su ovde opštine uzete kao reperi jednog resursa koji uglavnom ne priznaje administrativne podele namera je bila da se uoči njegova prostorna raspodela i stavi akcenat na autohtone vode kojima toliko oskudevamo.

#### LITERATURA:

1. Đorđević B., Petković T., 1994: Nagoveštaji globalnih klimatskih promena i njihov uticaj nastrateške odluke u domenu vodoprivrednih planiranja. Vodoprivreda, str. 19-29, Jugoslovensko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Beograd.
2. Ocokoljić M., 1987: Visinsko zoniranje voda u slivu Velike Morave i neki aspekti njihove zaštite. Srpsko geografsko društvo, Posebna izdanja knj. 64, str. 1-92., Beograd.
3. Vodoprivredna osnova Republike Srbije, 1996: Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", str. 1-362, Beograd.
4. Živković N., 1994: Prilog proučavanju vodnog bilansa sliva Nišave. Glasnik SGD, sveska LXXIV, br. 1, str. 65-72, Beograd.
5. Živković N., 1995: Uticaj fizičko-geografskih faktora na visinu oticaja u Srbiji, Posebna izdanja Geografskog fakulteta br. 6, str. 1-113, Beograd.

## HLORIDI U VODI ZA PIĆE CENTRALNIH VODOVODA ZAPADNO-BAČKOG OKRUGA OD 1997-2001. GODINE

### *CHLORIDES IN DRINKING WATER OF THE CENTRAL WATERSUPPLY SYSTEM IN THE REGION OF WEST BACKA FROM 1997 TO 2001*

Dragoslava Čubrilo, J. Zelić, M. Dolga  
Zavod za zaštitu zdravlja Sombor

#### IZVOD:

Polazeći od činjenice da se na teritoriji Zapadno-Bačkog okruga za vodosnabdevanje isključivo koristi podzemna voda, iz različitih vodonosnih slojeva, pretpostavka je da je voda različitog fizičko-hemijskog sastava. Isto tako pretpostavlja se da su ove vode različite u pogledu sadržaja hlorida. Cilj rada je da se relevantnim statističkim metodama testira značajnost razlike između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga (Sombor, Apatin, Kula i Odžaci) za vrednost hlorida u vodi za piće. Centralni vodovodi u Somboru, Apatinu i Kuli crpe vodu iz II vodonosnog sloja (60-75 m), dok vodovod u Odžacima koriste duboke arteške i subarteške vode (146-220 m).

**Ključne reči: vrednost hlorida, voda za piće, vodosnabdevanje.**

#### ABSTRACT:

*Having known the fact that on the territory of West-Backa region the only water used for water supply system is subterranean water, from different water layers, an assumption can be made that the waters also differ in their physical and chemical content. It is also assumed that these waters differ in their chloride content. The aim of this work is to test the significance of the difference between central water supply systems of West Backa region (Sombor, Apatin, Kula and Odzaci) for the value of chloride in drinking water, using the adequate statistics methods. The central water supply systems in Sombor, Apatin and Kula are using water from the second water layer (60-75m), while the water supply system in Odzaci is using deep artesian and subartesian waters (146-220m).*

**Keywords: the valuation of chloride, drinking water, water supply system**

#### UVOD

Hloridi su u veoma malim količinama prisutni u slatkim vodama, kako u površinskim tako i u većini podzemnih voda. Veće količine hlorida u ovim vodama mogu biti zbog određenog geološkog sastava zemljišta ili ako su izvorišta u blizini mora, tada su ovi hloridi neorganskog porekla i uglavnom bezopasni za zdravlje ljudi. U vodi za piće hloridi mogu biti i organskog porekla, a tada je to znak zagađenja vode urinom ili fekalnim materijama. Vode koje sadrže velike količine natrijuma i hlorida nisu pogodne za konzumiranje kod određenih bolesti kao što je stvaranje edema kod bolesti srca i jetre, kod bubrežnih bolesti i kod osoba sa visokim krvnim pritiskom. Maksimalno dozvoljena koncentracija u vodi za piće iznosi 200 mg/l.

#### CILJ RADA

Cilj rada je da se relevantnim statističkim metodama testira značajnost razlike između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga (Sombor, Apatin, Kula i Odžaci) za vrednost hlorida.

#### MATERIJAL I METOD RADA

U radu su korišćeni rezultati analiza javne zdravstvene kontrole vode za piće, sektora higijene sa zaštitom životne sredine Zavoda za zaštitu zdravlja Sombor. U skladu sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Sl.list SRJ br. 42/98, što podrazumeva osnovnu hemijsku analizu (uključujući i vrednost hlorida). Značajnost razlike se testira sledećim statističkim metodama: analizama MANOVA, ANOVA, t-test i diskriminativnom analizom.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1. su prikazane i analizirana vrednosti hlorida u vodi za piće centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga: Sombor, Apatin, Kula i Odžaci od 1997. do 2001. godine.

*Tabela 1. Analiza vrednosti hlorida (mg/l) iz centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga (1997-2001.)*  
*Table 1. Analysis of the concentration of chloride in the central water supply systems in West Backa region (1997-2001)*

Mesto	N <sup>o</sup> .	$\bar{\chi}$	S. D.	Min.	Max.	C.V.	Interval poverenja		%preko MDK
Sombor	3207	31.44	8.40	10.00	90	26.71	31.15	31.73	.00
Apatin	1069	40.61	11.05		86	27.22	39.94	41.27	.00
Kula	854	23.02	11.08	6.00	56	48.12	22.27	23.76	.00
Odžaci	354	257.02	43.98	112	324	17.11	252.4	261.6	96.91

U vodi za piće centralnih vodovoda Sombora, Apatina i Kule sva merenja vrednosti hlorida tokom ispitivnog perioda su bila daleko ispod MDK. U Odžacima je 96.91 % vrednosti hlorida bilo preko MDK.

U tabeli 2. postupkom analize MANOVA testira se (prihvata ili ne prihvata hipoteza H<sub>1</sub>) značajnost razika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001).

*Tabela 2. Značajnost razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*  
*Table 2. Significance of the differences between central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride (1997-2001)*

	n	F	p
MANOVA	1	27024.229	.000

Kako je p=.000 analiza MANOVA hipoteza H<sub>1</sub> se ne može prihvatiti već se prihvata alternativna hipoteza A<sub>1</sub>, a to znači da postoji značajna razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida.

U tabeli 3. postupkom analize ANOVA testira se (prihvata ili ne prihvata hipoteza H<sub>2</sub>) značajnost razika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001).

*Tabela 3. Značajnost razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*  
*Table 3. Significance of the differences between central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride (1997-2001)*

ANOVA	F	p
Hloridi	27024.229	.000

Na osnovu činjenice da je p< 0.10 odbacuje se hipoteza H<sub>2</sub>, te se prihvata alternativna hipoteza A<sub>2</sub>, a to znači da postoji značajna razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida.

U tabeli 4. postupkom t-testa se posmatra se značajnost razika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001).

*Tabela 4. Značajnost razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)-t-test*

*Table 4. Significance of the differences between central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride (1997-2001) – t-test*

Mesto		Srednja vrednost		t	p
Sombor	Apatin	31.436	40.607	24.848	.000
Sombor	Kula	31.436	23.019	20.682	.000
Sombor	Odžaci	31.436	257.020	96.304	.000
Apatin	Kula	40.607	23.019	34.642	.000
Apatin	Odžaci	40.607	257.020	91.621	.000
Kula	Odžaci	23.019	257.020	98.808	.000

Univarijantnom analizom pomoću t-testa dokazuje se značajnost razlika za vrednost hlorida u centralnim vodovodima Zapadno-Bačkog okruga. Kako je (p=0,00) Odžački vodovod se izdvaja statistički značajno većom srednjom vrednošću (257.020) u odnosu na Kulu, Apatin i Sombor.

U tabeli 5. postupkom diskriminativne analize testira se (prihvata ili ne prihvata hipoteza H<sub>3</sub>) značajnost razika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001).

*Tabela 5. Diskriminativna značajnost razlika između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*

*Table 5. Discriminating significance of the differences between the central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride (1997-2001)*

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	1	27024.162	.000

Kako je  $p=.000$  analiza diskriminativne analize hipoteza  $H_3$  se ne može prihvatiti već se prihvata alternativna hipoteza  $A_3$ , a to znači da postoji jasno definisana granica između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida.

U tabeli 6. na osnovu predhodnih analiza određuje se homogenost i karakteristike posmatranih centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)

*Tabela 6. Homogenost između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*

*Table 6. Uniformity between the central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride*

Mesto	n/m	%
1. Sombor	1320/3207	41.160
2. Apatin	512/1069	47.895
3. Kula	534/854	62.529
4. Odžaci	353/354	99.718

Iz predhodne tabele se vidi da je najveća homogenost ostvarena u Odžacima 99.718 %.

Na osnovu predhodnih analiza radi se analiza distance između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga.

*Tabela 7. Distanca između centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*

*Table 7. Distance between central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride*

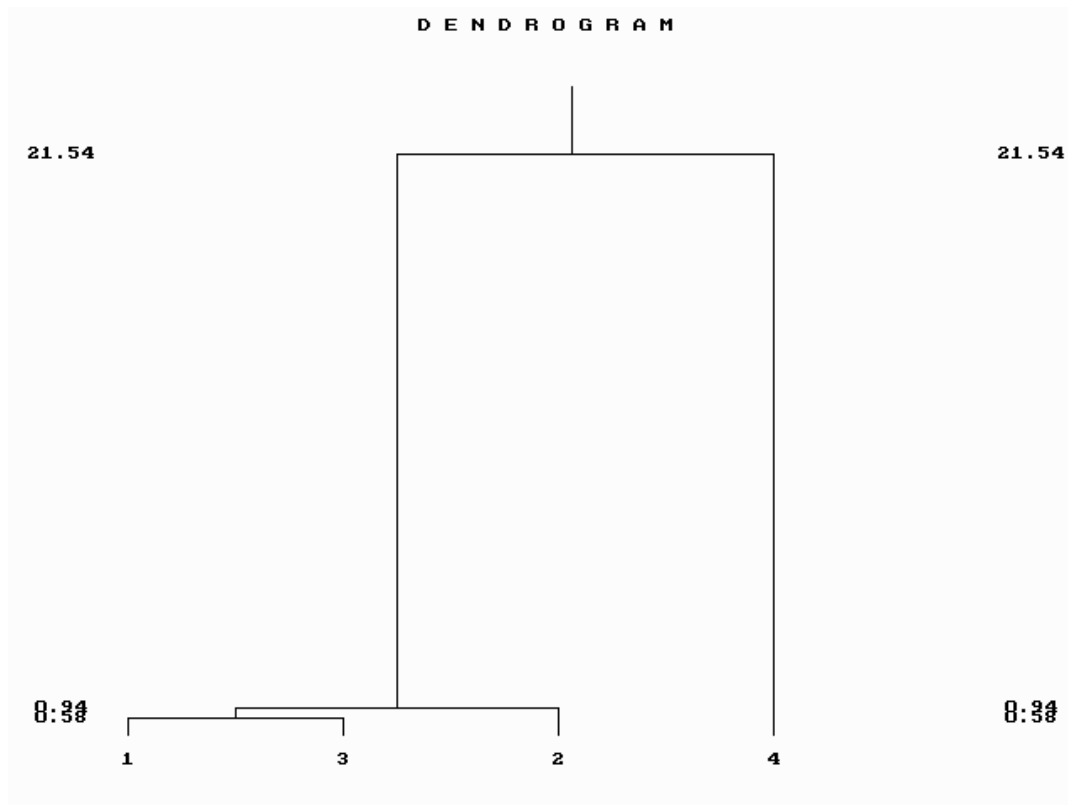
	Sombor	Apatin	Kula	Odžaci
Sombor	.000	.635	.583	15.617
Apatin	.635	.000	1.218	14.982
Kula	.583	1.218	.000	16.200
Odžaci	15.617	14.982	16.200	.000

Na osnovu matrice distance vršeno je dalje grupisanje posmatranih centralnih vodovoda. Grupisanje pojedinih vodovoda na osnovu međusobne bliskosti je uslov za formiranje dendograma. Iz sledeće tabele vidi se da je najmanja ostvarena bliskost između Sombora i Odžaka (21.54), dok su najbliže po ostvarenoj bliskosti Sombor i Kula (0.58) (tabela 8, dendrogram 1.)

*Tabela 8. Grupisanje centralnih vodovoda Zapadno-Bačkog okruga za vrednost hlorida (1997-2001)*

*Table 8. Classifying of central water supply systems in West Backa region for the concentration of chloride*

Nivo	Bliskost
Sombor – Kula	.58
Sombor – Apatin	.94
Sombor – Odžaci	21.54



*Dendrogram 1. Grupisanje centralnih vodovoda u odnosu vrednosti hlorida ispitivnog perioda.*

### UMESTO ZAKLJUČKA

Dendrogram 1. zasnovan je na temelju matrice distance i klaster analize. Uočava se su centralni vodovodi Sombora i Kule, koji se analiziraju bliski i da je njima veoma sličan po vrednosti hlorida centralni vodovod u Apatinu. Dok se voda u centralnom vodovodu u Odžacima izdvaja u negativnom smislu, odnosno ova voda je po sadržaju hlorida najugroženija (što se zaključuje na osnovu t-testa). Znači voda u Odžacima je imala najveći broj i procenat merenja hlorida preko MDK, tokom posmatranog perioda i to statistički značajno ( $p=0.00$ ), što je dokazano predhodnim analizama.

### LITERATURA:

1. Dalmacija B.: Priprema vode za piće u svetlu novih standarda i normativa, Prirodno-Matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad, 1997.
2. Knežević T., Ille T.: Voda za piće, zdravstveni aspekt, Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja, Beograd, 2000.
3. Kristoforović-Ilić M. sa saradnicima: Komunalna higijena, Prometej, Novi Sad, 1998., 2002.
4. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Sl. list SRJ br. 42/98.
5. Čubrilo D.: Način vodosnabdevanja grada Sombora u svetlu kvaliteta vode za piće, specijalistički rad, Medicinski fakultet, Novi Sad, 1998

## SANITARNO-HIGIJENSKI ASPEKT VODOSNABDEVANJA U OSNOVNIM I SREDNJIM ŠKOLAMA NA PODRUČJU JABLANIČKOG OKRUGA

### *THE SANITARY AND HYGIENIC ASPECT OF WATER SUPPLY IN ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS ON THE TERRITORY OF JABLANICA DISTRICT*

Marijana Stojanović<sup>1)</sup>, V. Ilić<sup>1)</sup>, P. Kuzmanović<sup>1)</sup>, K. Nikolić<sup>2)</sup>

1. Zavod za zaštitu zdravlja Leskovac, 2) Poljoprivredni fakultet Priština

#### IZVOD:

Sa sanitarno-higijenskog i epidemiološkog gledišta snabdevanje higijenski ispravnom vodom za piće je posebno vežan zadatak, jer voda bitno utiče na zdravstveno stanje ljudi i higijenske uslove života. Cilj istraživanja je da se sagleda stanje vodosnabdevanja u osnovnim i srednjim školama na području Jablaničkog okruga radi preduzimanja odgovarajućih mera za očuvanje i unapređenje postojećeg stanja.

Statistički obrađeni rezultati istraživanja pokazuju da na području Jablaničkog okruga ima 200 osnovnih i 19 srednjih škola. Od ukupnog broja školskih objekata na gradski vodovod je priključeno 26,03%, na seoski vodovod 34,25%, na lokalne vodne objekte 34,25%, a 5,48% nema vodni objekat. Fizičko-hemijska neispravnost je 20,39%, a mikrobiološka 75,45%.

Visok procenat higijenske neispravnosti vode za piće zahteva da se u svakoj školskoj ustanovi obezbedi bezbedno vodosnabdevanje, redovna kontrola vode radi poboljšanja sanitarno-higijenskih uslova i prevencije crevnih zaraznih bolesti, koje se mogu javiti u epidemijском obliku.

**Ključne reči: vodosnabdevanje, školski vodni objekti**

#### ABSTRACT:

*Taking into consideration hygienic and epidemiological conditions, the supply of drinking water is an especially important task, because water highly affects the health condition of people and hygienic conditions of life. The aim of this research is to examine the water supply in elementary and secondary schools on the territory of Jablanica district in order to preserve or improve the present state.*

*Statistical analysis of gathered data shows that there are 200 elementary and 19 secondary schools on the territory of Jablanica district. Out of the total number of schools, 26,03% is connected to the central waterworks, 34,25% are connected to the rural waterworks, 34,25% are connected to the local waterworks and 5,48% are without water supply. 20,39% of taken water samples are not up to physical and chemical standards, while 75,45% do not correspond to microbiological standards.*

*The high percent of chemical invalidity of drinking water requires that each school have safe water supply. Regular control of water is essential for improving of sanitary and hygienic conditions, as well as for prevention of contagious diseases, which can be manifested in the form of epidemics.*

**Key words: water supply, school waterworks**

#### UVOD

Snabdevanje higijenski ispravnom vodom za piće je posebno vežan zadatak, jer voda bitno utiče na zdravstveno stanje ljudi i higijenske uslove života. U svakoj školi neophodno je obezbediti higijensku ispravnu vodu za piće. To se najbolje postiže kada je škola priključena na gradski ili na lokalni seoski vodovod, ukoliko on postoji u naselju. Kada to nije slučaj, neophodno je obezbediti lokalni vodni objekat (kopani ili cevni bunar). Voda se sprovodi u školskim prostorijama i to: u sanitarnim evorovima i hodnicima, kao i u školskoj kuhinji, ambulanti, kabinetima, ukoliko postoje. Voda u školi je potrebna za piće, održavanje higijenskih navika učenika i redovno održavanje higijene u školskim prostorijama.

Cilj istraživanja je da se, sa higijensko-epidemiološkog aspekta, sagleda stanje vodosnabdevanja u osnovnim i srednjim školama na području Jablaničkog okruga radi preduzimanja odgovarajućih mera za očuvanje i unapređenje postojećeg stanja.

## MATERIJAL I METODE RADA

Kao materijal korišćeni su zapisnici i anketni upitnici o sanitarno-higijenskim uslovima u školskim objektima, rezultati analize higijenske ispravnosti vode za piće iz školskih vodnih objekata i godišnji izveštaji ZZZZ Leskovac o realizaciji programa zdravstvene zaštite stanovništva od zaraznih bolesti u periodu od 2000-2002 godine. Metodologija rada je usklađena prema Priručniku o stručno-metodološkom uputstvu IZZZ Srbije i odgovarajućim zakonskim propisima: Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće, Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite objekata za snabdevanje vodom za piće i dr.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Statistički obrađeni rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički. U tabeli 1. dat je prikaz školskih objekata koji rade, po opštinama. (Na području Jablaničkog okruga ima šest opština). Na okrugu ima 19 srednjih škola i 200 osnovnih, od toga 44 matične škole i 156 isturena odeljenja. Jedna matična škola i 11 isturena odeljenja postoje kao objekti, ali ne rade unazad više godina, (nisu prikazani u tabeli).

Prilikom anketiranja i popunjavanja anketnog upitnika o sanitarno-higijenskim uslovima poseban akcenat je dat na vodosnabdevanju u školskim ustanovama. Rezultati su prikazani u tabeli 2. Od ukupno 219 školskih objekata, na gradski vodovod je priključeno 57( 26,03%), na seoski vodovod 75( 34,25%), na lokalne vodne objekte 75( 34,25%), a 12 škola-isturena odeljenja ( 5,48%) nema vodni objekat. Od ukupnog broja matične škole, 50% je priključeno na gradski vodovod. Od ukupnog broja isturenih odeljenja 11,53% je priključeno na gradski vodovod, a 7,69% nema vodni objekat, pa se vodom snabdeva najčešće iz vodnih objekata obližnjih domaćinstava.

Vodosnabdevanje u srednjim školama je dobro rešeno - skoro sve su priključene na gradski vodovod (89,47%). Samo dve srednje škole (10,52%) dobijaju vodu iz sopstvenih lokalnih vodnih objekata. Procentualna zastupljenost vodnih objekata u školskim ustanovama je prikazana grafikonom br. 1.

U radu nisu prikazani rezultati analiza voda u školama priključenih na gradske vodovode iz razloga što su uzorci vode iz tih školskih ustanova u sklopu izveštaja o kontroli gradskih vodovoda. Gradski vodovodi imaju redovnu kontrolu sanitarno-higijenskim i sanitarno-tehničkim nadzorom. Takođe, kontrola higijenske ispravnosti vode za piće je redovna, a broj uzoraka vode određen je na osnovu broja ekvivalentnih stanovnika. Voda je najčešće ispravna i odgovara uslovima Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće, tako da je, u redovnim prilikama, rizik po zdravlje korisnika sveden na minimum.

Rezultati analiza higijenske ispravnosti vode za piće iz školskih objekata na seoskom području u periodu 2000-2002 god. prikazani su u tabeli 3. Od ukupno 662 uzoraka vode za fizičko-hemijsku analizu neispravno je 20,39%. Najčešći uzrok neispravnosti je povećana koncentracija organskih materija, nitrata i gvožđa. Od ukupno 660 uzoraka na mikrobiološku analizu neispravno je 75,45%. Najčešći uzrok neispravnosti je prisustvo bakterija: E. coli, Klebsiella, Citrobacter i Enterococcus. Ovako visok procenat higijenske neispravnosti posledica je nedostatka sanitarnih zaštitnih zona oko vodnih objekata, neplanska izgradnja, neredovna dezinfekcija. Samo mali broj škola poseduje ispravan hlorinator i dezinfekciona sredstva. Kontrola higijenske ispravnosti vode za piće iz školskih vodnih objekata najčešće se vrši dva puta godišnje, što nije dovoljno. I pored ovakvih rezultata, u periodu ispitivanja, nije zabeležana ni jedna epidemija crevnih zaraznih bolesti hidričnog karaktera.

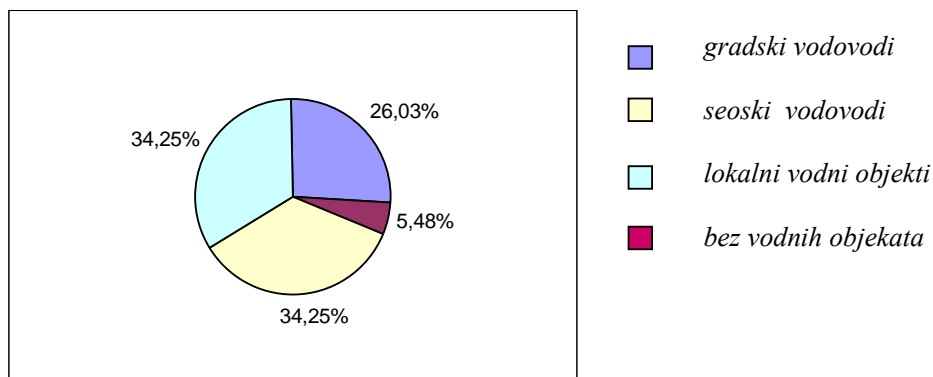
Tab 1. Prikaz školskih objekata na području Jablaničkog okruga  
Schools on territory of Jablanica district

Opština	Osnovne škole			Srednje škole
	Ukupno	Matične škole	Isturena odeljenja	
Bojnik	18	2	16	1
Vlasotince	64	10	24	2
Lebane	24	3	21	2
Leskovac	86	22	64	12
Medveda	30	6	24	1
Crna Trava	8	1	7	1
ukupno	200	44	156	19



Tab. 2. Vodosnabdevanje u školskim ustanovama  
Water supply in school's institutions

Školske ustanove		Gradski vodovod		Seoski vodovod		Lokalni vodni obj.		Bez vodnog obj.		Svega	
		broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
osnovne škole	matične škole	22	50,00	12	27,27	10	22,72	-	-	44	100
	isturena odeljenja	18	11,53	63	40,38	63	40,38	12	7,69	156	100
srednje škole		17	89,47	-	-	2	10,52	-	-	19	100
ukupno		57	26,03	75	34,25	75	34,25	12	5,48	219	100



Grafik 1. Vodni objekti u školskim ustanovama  
Waterworks in school's institutions

Tab.3. Higijenska ispravnost vode za piće iz školskih vodnih objekata na seoskom području  
Hygienic conditions of water on rural school's waterworks

godina	fizičko-hemijska analiza			mikrobiološka analiza		
	ukupno	neispravno	%	ukupno	neispravno	%
2000	208	31	14,90	208	152	73,08
2001	220	53	24,09	220	168	76,36
2002	234	51	21,79	232	178	76,72
ukupno	662	135	20,39	660	498	75,45

## ZAKLJUČAK

Kao zaključak se može reći da je vodosnabdevanje u matičnim i srednjim školama u gradskim naseljima dobro, jer su one priključene na gradske vodovodne sisteme, a sanitarno-higijensko stanje školskih vodnih objekata na seoskom području ne zadovoljava higijenske norme. Visok procenat higijenske neispravnosti vode za piće iz seoskih školskih vodnih objekata predstavlja potencijalni rizik po zdravlje školske dece i ostalih korisnika. U cilju prevencije potrebno je svakoj školskoj ustanovi obezbediti redovno snabdevanje vodom za piće, redovnu dezinfekciju hlornim preparatima i redovnu kontrolu higijenske ispravnosti. To će dovesti do poboljšanja sanitarno-higijenskih uslova i sprečiti pojavu crevnih zaraznih bolesti, koje se mogu javiti u epidemijemskom obliku kao hidrične epidemije.

## LITERATURA:

1. Panajotović Z., Platiša Z., Rajić M., Stepić G. Zbirka propisa o vodama: sa komentarom:
2. (sa sanitarno-higijenskog i zdravstvenog aspekta). Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Beograd, 1999, 342.
3. Priručnik i metodološko uputstvo za sprovođenje higijenskih mera na sprečavanju, suzbijanju i eliminaciji zaraznih bolesti
4. ZZZZ Srbije "Dr Milan Jovanović - Batut"
5. Voda za piće: Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti. Privredni pregled, Beograd, 1990, 844.
6. Zbornik radova - Dani preventivne medicine XX sastanak, Niš, 1986.
7. Snabdevanje stanovništva vodom za piće. Zagadivanje površinskih voda otpadnim vodama naselja i industrije

## MIKROBIOLOŠKI KVALITET VODE JAVNIH KUPALIŠTA U NOVOM SADU U SEZONI 2002. GODINE

### THE MICROBIOLOGICAL WATER QUALITY OF OPEN BEACHES IN NOVI SAD DURING THE 2002. SEASON

Sanja Bijelović, E. Živadinović, S. Stanojević, Lj. Dimitrijević, M. Karlović, V. Đorđević-Milić, M. Kristoforović – Ilić  
Institut za zaštitu zdravlja, Novi Sad

#### IZVOD:

Uzorkovanje vode javnih kupališta (n=89) u Novom Sadu, SCG, vršeno je u periodu 15.06.-15.09.2002. godine., na pet mernih mesta toka reke Dunav. II klasu kvaliteta površinskih vode nije zadovoljavalo 60% uzoraka. Najčešće je utvrđeno prisustvo fekalnih indikatora - *Escherichiae coli* (50%) i *Enterobacter spp.* (27%). U periodu jul-avgust 2002. godine urađene su i kvalitativne analize planktona površinske vode. Utvrđeno je prisustvo modrozelenih algi *Microcystis aeruginosa* (toksini) i mikroalge *Stephanodiscus hantzshii* («cvetanje vode»). Predlaže se formiranje registra zagađivača radi mogućnosti pravovremenog preventivnog delovanja.

**Ključne reči: voda, kvalitet, javna kupališta, mikroorganizmi, modrozelenih alge**

#### ABSTRACT:

*Water sampling in open beaches (n=89) in Novi Sad, SCG, was performed in the period 15.06.-15.09.2002. at five localities on river Danube. Requirements for the II class for surface waters haven't satisfied around 60% of samples. The most frequently isolated microorganisms were Escherichiae coli (50%) and Enterobacter sp (27%). Presence of dark green alga Microcystis aeruginosa (toxins) and mikroalgae Stephanodiscus hantzshii («water blooming») was determined in the period July-August. Forming the registry base of pollutants is necessary for adequate preventive measures.*

**Key words: water, quality, open beaches, microorganisms, dark green alga**

#### UVOD

Praćenje kvaliteta voda za rekreaciju predstavlja značajan element upravljanja kvalitetom voda, sa osnovnim ciljem zaštite zdravlja ljudi, odnosno kupaca. Proučavanje kvaliteta voda za rekreaciju doprinosi lakšoj proceni i prepoznavanju rizika i koristi šire zajednice u vezi sa zagađenjem, očuvanjem okoline, lokalnim i nacionalnim razvojem. Smatra se da će stalnim praćenjem rizika i koristi doći do lakšeg usvajanja standarda koji su merljivi i lako primenljivi, bez obzira na prirodne, socijalne i ekonomske faktore sredine (5). Svetska zdravstvena organizacija (SZO) je pripremila Nacrt preporuka za bezbednu vodu za rekreaciju (WHO, 2000.), gde je istaknuto da ne postoje jedinstvene granične vrednosti pojedinih pokazatelja, već se putem nacionalnih zakonskih propisa isti prilagođavaju uslovima sredine, kao i da je stalno praćenje kvaliteta voda za rekreaciju neophodno, zbog činjenice da su rizici promenljivi i nepredvidivi (10).

Površinske vode su danas zagađene najrazličitijim materijama, sa trendom progresivnog pogoršanja, što dovodi do narušavanja vodenih eko sistema. Biljni i životinjski svet površinskih voda je značajan deo eko sistema, koji aktivno učestvuje u formiranju kvaliteta voda. U procesima rasta i razmnožavanja algi dolazi do potrošnje ugljen dioksida i oslobađanja kiseonika, koji dalje omogućava rast i razvoj vodenih organizama. Veće količine kiseonika u vodi dovode do oksidacije, odnosno razgradnje prisutne organske materije i posledičnog oslobađanja gasova uz promenu vodene sredine i kiseoničnog bilansa voda. Prisutna količina organske materije podložna razgradnji određuje stepen saprobnosti biotipa, pri čemu se razlikuju četiri osnovna tipa bioindikatora. U odnosu na vrstu hidrobionta koja je sposobna da živi u odgovarajućim uslovima kvaliteta voda, vrši se i procena kvaliteta površinske vode, po opšte prihvaćenoj metodi – indeks saprobnosti S po Pante-Bucku. On označava stepen boniteta, odnosno saprobnosti neke vode, po kojem su vrši i kategorizacija vodotoka (6). Po važećoj zakonskoj regulativi vode podesne za rekreaciju građana treba da pripadaju II klasi kvaliteta, odnosno da poseduju betamezosaprobnostni indeks i da najverovatniji broj koliformnih klica ne prelazi 6000/100 ml (7).

Kao pokazatelje mikrobiološkog zagađenja slatkih voda namenjenih rekreaciji građana, SZO preporučuje *Streptococcus sp.* i *Escherichiu coli*, bez jasno preporučenih graničnih vrednosti zbog mogućnosti njihove

prilagodljivosti uslovima životne sredine. Mikrobiološki parametri po Direktivi Evropske Unije (EU), podrazumevaju određivanje ukupnog broja koliformnih mikroorganizama u 100 ml, određivanje broja fekalnih koliformnih mikroorganizama u 100 ml, identifikaciju fekalnih streptokoka u 100 ml, Salmonella spp. u 1 l i Enterovirusa u 10 l. Standardi mikrobiološkog kvaliteta voda za rekreaciju se razlikuju od regiona do regiona, ne samo po specifično odabranim pokazateljima zagađenja, već i po načinu prikazivanja rezultata. Kao deo praćenja mikrobiološkog kvaliteta voda za rekreaciju Nacrt preporuka SZO podrazumeva i opsežan sanitarni pregled u cilju identifikacije svih realnih i mogućih izvora mikrobiološkog zagađenja, sa procenom njihovog uticaja na kvalitet kupališta i zdravlje kupaca. Smatra se da opsežan sanitarni pregled kupališta treba obaviti pre početka sezone uz proveru specifičnih uslova tokom redovnog nadzora. Prema novoj Direktivi EU se smatra da je za praćenje kvaliteta voda za rekreaciju i utvrđivanja potencijalne opasnosti njenog zagađenja, neophodno opisati proces razvoja profila plaža, uz detaljan prikaz lokacije svih mogućih izvora zagađenja i svih poznatih vrsta zagađujućih materija specifičnih za zagađivače u blizini i na samom kupalištu (2,3,10).

Cilj ovog rada je da prikaže mikrobiološki i biološki kvalitet vode reke Dunav, uzorkovane u periodu jun-septembar 2002. godine, koja se na najmanje pet prikazanih lokaliteta, koristi kao voda za rekreaciju za stanovništvo Grada Novog Sada.

## MATERIJAL I METODE

Uzorkovanje vode javnih kupališta je vršeno od strane stručnih i ovlašćenih lica Sektora za higijenu i zaštitu životne sredine, Instituta za zaštitu zdravlja Novi Sad, SCG. Prikupljanje uzoraka je vršeno na pet mernih mesta toka reke Dunav u Novom Sadu (Štrand, Oficirska plaža, Bečar štrand, Ribarsko Ostrvo, Šodroš), ukupno 89 puta, u periodu od 15. juna do 15. septembra 2002. godine, po sledećoj dinamici: sa lokaliteta «Štrand» tri puta nedeljno, odnosno 39 puta u sezoni i jednom pre početka sezone (15.05.2002.), sa lokaliteta «Oficirska plaža», «Bečar Štrand» i «Ribarsko Ostrvo» jednom nedeljno, odnosno 13 puta u sezoni i sa lokaliteta «Šodroš» 10 puta u sezoni.

Parametri koji su praćeni radi ispitivanja mikrobiološkog kvaliteta voda javnih kupališta, određeni Pravilnikom o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće, Službeni list SFRJ 33/87 (8), su bili sledeći: određivanje ukupnog broja aerobnih mezofilnih bakterija u 1 ml vode, određivanje najverovatnijeg broja koliformnih bakterija preračunato na 1 litar, tzv. koli titar, identifikacija mikroorganizama MFM i kvalitativna analiza planktona.

Analize navedenih parametara vršene su u Odeljenju sanitarne mikrobiologije Sektora za mikrobiologiju sa parazitologijom, Instituta za zaštitu zdravlja Novi Sad, SCG.

Na osnovu dobijenih rezultata vršena je ocena kvaliteta voda javnih kupališta, u skladu sa važećim zakonskim propisima (7).

## REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

Od ukupno 89 uzoraka vode javnih kupališta, 37 (41%) je zadovoljavalo propisane uslove za II klasu. Među preostalih 59% (n=52) uzoraka vode sa pet mernih mesta u Novom Sadu, koji nisu zadovoljavali uslove II klase, izdvajalo se merno mesto «Štrand», gde je za 27 (n=40) uzoraka (67,5%) utvrđeno da su van II klase. Na mernom mestu «Oficirska plaža» van II klase od ukupno 13 uzoraka je bilo 7 (54%), zatim na mernom mestu «Ribarsko Ostrvo» (n=13) 6 (46%), na mernom mestu «Bečar Štrand» (n=13) 8 (61%) i na mernom mestu «Šodroš» (n=10) 4 (40%).

U svih 89 uzoraka utvrđeno je prisustvo sledećih mikroorganizama: Escherichiae coli (50%), Enterobacter spp. (27%), Klebsiella spp. (18%), Serratia spp. (3%), Citrobacter freundii (2%), Aeromonas spp. (2%), Streptococcus faecalis (1%) i Proteus vulgaris (1%). U ukupno 85 uzoraka vode javnih kupališta je utvrđeno prisustvo fekalnih indikatora. U odnosu na rezultate od 1996. godine do 2001. godine, u pogledu vrste i učestalosti identifikovanih mikroorganizama, bitne razlike ne postoje. Escherichia coli i Enterobacter spp. su i dalje najčešće izolovani mikroorganizmi. Razlike postoje samo u smanjenju broja uzoraka sa iskultivisanim Clostridium sp., koji tokom 2002. godine nije identifikovan ni u jednom uzorku (6). Prisustvo navedenih vrsta mikroorganizama ukazuje na postojanje stalnog zagađenja recipijenta (reka Dunav) fekalnim materijama (9). Izlivanje neprerađenih komunalnih otpadnih voda, ponekad i nekontrilisano, predstavlja jedan od problema mikrobiološkog zagađenja toka reke Dunav kod Novog Sada.

Istovremeno sa praćenjem kvaliteta voda za rekreaciju na plažama preporučuje se i praćenje kvaliteta peska, odnosno drugog sedimenta plaža. SZO je ukazala da praćenje kvaliteta vlažnog peska ili drugog sedimenta plaža treba da čini integralni deo epidemioloških studija koje se bave proučavanjem uticaja kvaliteta vode i kvaliteta peska na zdravlje ljudi (4). Pojedina istraživanja ukazuju na povezanost porasta broja bakterija i njihovog zadržavanja na obalama u blizini izliva kanizacionih voda. SZO/UNEP preporučuje kontinuirano praćenje kvaliteta sedimenta na plažama, radi mogućnosti poređenja rezultata u sezoni i van sezone i mogućnosti adekvatnog izbora plaža za ljudsku upotrebu sa ciljem zaštite zdravlja kupaca i posetioca (11,12).

U sezoni jun – avgust 2002. godine izvršena su saprobiološka ispitivanja tri uzorka površinske vode, na najposećenijem javnom kupalištu - Štrand. Na osnovu izvršenih kvalitativnih i kvalitativnih analiza planktona zaključeno je da se indeks saprobnosti kretao od 2,0 do 2,3, što odgovara betamezosaprobnom tipu voda prema važećem zakonskom propisu (7).

Od bioloških pokazatelja, koji veoma dobro odslikavaju dugotrajno stanje kvaliteta ambijentalnih voda, izdvaja se visoka učestalost nalaza mikroalge *Stephanodiscus hantzschii* u julu mesecu. Ona nije osetljiva na kolebanje količine kiseonika i pH vrednosti vode i može prouzrokovati promenu boje površinske vode u zeleno-smeđu. Utvrđena vrsta mikroalge može se smatrati jednim od pokazatelja poremećaja ekosistema i pojave "cvetanja vode"(5). Tokom jula i avgusta meseca u površinskoj vodi Dunava kod Novog Sada je utvrđeno prisustvo i mikroalge *Microcystis aeruginosa* iz grupe Cyanobacteriaceae, od kojih pojedini sojevi pronađeni u Vojvodini stvaraju mikotoksine. Najveću opasnost po vodeni ekosistem i po sav živi svet koji dolazi u kontakt sa vodom, predstavljaju modrozelenne alge ili cijanobakterije, zbog oslobađanja velikog broja različitih toksina i mogućeg kancerogenog dejstva njihovih metabolita. Cijanobakterije u slatkim vodama su najčešći uzročnici masovnog pomora riba. U zavisnosti od gustine mikroalgi, količine i vrste oslobođenog toksina i dužine izloženosti njihovom dejstvu, toksini mikroalgi, posebno iz grupe modrozelenih algi, mogu kod čoveka dovesti do akutnog trovanja sa reverzibilnim simptomima (bolovi u abdomenu, mučnina, povraćanje, dijareja, bol u grlu, suvi kašalj, glavobolje, groznica, vrtoglavica, iritacija kože i sluzokoža, alergijske reakcije), do hroničnog trovanja (hronična oštećenja jetre i bubrega) ili pak, vrlo retko, do akutnog trovanja sa smrtnim ishodom (5).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršenih mikrobioloških analiza kvaliteta vode javnih kupališta u Novom Sadu, SCG, u sezoni 2002. godine, može se zaključiti sledeće:

- Propisani bonitet II klase vode javnih kupališta nije zadovoljavalo dve trećine uzoraka,
- Od mikroorganizama najčešće su utvrđene *Escherichiae coli* i *Enterobacter sp.*,
- Kvalitativnom analizom fitoplanktona vode javnih kupališta izolovana je modrozelenna alga *Microcystis aeruginosa*, čime se ukazuje na potencijalnu opasnost trovanja toksinima mikroalgi.

Radi obezbeđivanja bolje kontrole kvaliteta voda javnih kupališta, u cilju prevencije zdravlja stanovništva i očuvanja prirodnog dobra, predlaže se formiranje registra zagađivača radi mogućnosti pravovremenog preventivnog delovanja, uz razmatranje mogućnosti kontrolisane obrade otpadne vode pre izlivanja u recipijent (Dunav). Takođe, predlaže se ispitivanje i praćenje novih parametara kvaliteta, ne samo površinske vode, već i zemljišta priobalja reke Dunav.

## LITERATURA :

1. Borrego JJ, Romero P, Marino F, 1991. Epidemiological study on bathers from selected beaches in Malaga.: 1-27; MAP Technical Reports Series nBO 53
2. Direktiva EU, 76/160/EEC
3. Direktiva EU, Water Framework Direktive (COM/2000/860)
4. Ivančev-Tumbas I, Dalmacija B. Normativi, standardi i preporuke u oblasti kvaliteta voda za rekreaciju. u: Dalmacija B, Ivančev-Tumbas I. Kvalitet voda za rekreaciju, Kako ga postići i očuvati.: 9-26; Prirodno-matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad
5. Gajin S, Petrović O, Matavulj M, Radnović D. (2001) Mikrobiološki aspekti kvaliteta plaža. u : Dalmacija B, Ivančev-Tumbas I. Kvalitet voda za rekreaciju, Kako ga postići i očuvati.:103-107; Prirodno-matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad
6. Kristoforović-Ilić M. (2002) Površinske vode. u: Kristoforović-Ilić M, Radovanović M, Vajagić L, Jevtić Z, Folić R, Krnjetin S, Oberknežev R. Komunalna higijena.:18-39; Prometej, Novi Sad
7. Službeni list SFRJ, 6/78, Uredba o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije.
8. Službeni list SFRJ 33/87, Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće
9. Svirčev Z. (2001) Mikroalge i cijanobakterije u vodi za rekreaciju. u: Dalmacija B, Ivančev-Tumbas I. Kvalitet voda za rekreaciju, Kako ga postići i očuvati.: 62-90; Prirodno-matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad
10. WHO (2000) Guidelines for safe recreational - water environments, Volume 1: Coastal and fresh - water. Final draft for consultation. World Health Organisation, Geneva.
11. WHO/UNEP (1992) Health risks from bathing in marine waters.: 63, MED POL Phase II, WHO Regional Office for Europe, Anex 5, Copenhagen
12. WHO/UNEP (1994) Microbiological quality of coastal recreational waters.: 5, MED POL Phase II, WHO Regional Office for Europe, Anex 1, Copenhagen

## ISPITIVANJE KVALITETA VODA SKADARSKOG JEZERA U 2002. GODINI

### INVESTIGATIONS OF WATER QUALITY OF THE SKADAR LAKE DURING 2002

Ana Topalović<sup>1</sup>, S.Nikčević<sup>2</sup>, V.Pešić<sup>2</sup>, G.Mijović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biotechnical Institute, University of Montenegro, Podgorica

<sup>2</sup>Department of Biology, University of Montenegro, Podgorica

<sup>3</sup>National Institute for Health of Montenegro, Podgorica

#### IZVOD:

U radu su prikazani parametri hemijskog, bakteriološkog i hidrobiološkog stanja voda Skadarskog jezera u periodu od maja do avgusta 2002.g. Istraživanja započeta u toku zimskog perioda 2001.g. (PEŠIĆ et al., 2002) nastavljena su tokom 2002. sa ciljem utvrđivanja promjena parametara i dobijanja realne ocjene kvaliteta vode.

**Ključne riječi: Skadarsko jezero, kvalitet vode, biološki monitoring**

#### ABSTRACT:

*This paper presents the results of physico-chemical, microbiological and hydrobiological investigations of water quality of the Skadar Lake during the period from May to August 2002. The researches started in winter period 2001. (PESIC et al., 2002) were continued during 2002. in order to examine changes of parameters and get real evaluation of water quality.*

**Key words: Skadar Lake, water quality, biological monitoring.**

#### UVOD

Geografski i ekonomski položaj Skadarskog jezera kao najvećeg karstnog jezera na Balkanu i njegovog basena čine ga veoma interesantnim za javnost. Izvori zagađenja i njihove posljedice su od posebne važnosti, kada je u pitanju zaštita Jezera. Zbog mogućnosti korišćenja vode Skadarskog jezera kao pijaće vode, neophodno je ocijeniti stepen opasnosti uzrokovan zagađujućim materijama, koje dospijevaju u jezero.

U toku 2001. Univerzitet Crne Gore u saradnji sa Njemačkom Rektorskom Konferencijom (HRK) počeo je sa projektom "Integralni Monitoring Skadarskog Jezera" (Integrated Monitoring of Skadar Lake, čija je realizacija u toku.

Biološki monitoring započet od strane istraživača Univerziteta Crne Gore u toku 2001 (PEŠIĆ et al., 2002) nastavljen je sa ciljem utvrđivanja postojanja i karaktera promjena u kvalitetu vode Skadarskog jezera.

#### MATERIJAL I METODE

U periodu od maja do avgusta 2002. godine sakupljeni su uzorci vode Jezera sa ukupno 6 lokaliteta pelagijala i litorala (Raduš – T1, Manastirski Vrbiš (Vučko Blato)-T2, sredina Jezera-T3, Virpazar-T4, ušće desnog kraka Morace-T5 i Kamenik-T6). Terenska i laboratorijska ispitivanja fizicko-hemijskih, bakterioloških i hidrobioloških parametara izvršena su prema standardnoj propisanoj metodologiji, u laboratorijama Biotehničkog Instituta, PMF-Odsjeka za Biologiju i Nacionalnog Instituta za zdravlje Republike Crne Gore u Podgorici.

#### REZULTATI I DISKUSIJA

##### A. *Fizicko-hemijski pokazatelji*

U periodu maj-avgust temperatura vode kretala se od 13.1-24° C. Utvrđen je temperaturni gradijent i na pojedinim lokalitetima kiseonični gradijent (Raduš i Kamenik). Indeks zasićenosti kiseonikom kretao se od 91-150 % dostizuci maksimalne vrijednosti u junu, što je posljedica fotosintetske aktivnosti. Najveća vrijednost indeksa saturacije O<sub>2</sub> zabilježena je u pelagijalu na mjernoj tački- sredina jezera, a najmanja u litoralu- Virpazar. Primijećeno je da je u litoralu Jezera manja snabdjevenost kiseonikom zbog razlaganja organske materije, usljed povećane mikrobiološke aktivnosti. Vrijednost pH se kretala od 7.77-8.55 (Virpazar- Raduš, respektivno). Konduktivitet vode bio je od 209-380 μS/cm sa konstantno većim vrijednostima u litoralu. Maksimalni konduktivitet izmjeren je u

Virpazaru u avgustu. Ovo je praćeno takođe najvećom ukupnom tvrdoćom i alkalitetom (12.60°dH i 4.30mekv/l u avgustu na lokalitetu Virpazar).

Hidrokarbonatni jon bio je u opsegu od 137.3-262.3 mg/l, a vrijednosti  $\text{CO}_3^{2-}$  su se kretale od analitičke nule do 3 mg/l. Dominantan katjon,  $\text{Ca}^{2+}$ , kretao se od 32.8-66.2mg/l. Koncentracije nitrata su se mijenjale zavisno od mjerne tacke. Konstantno veće vrijednosti u odnosu na druge lokalitete Jezera, izmjerene su na uscu desnog kraka Morace. Na svim mjernim tacama otkriveni su tragovi  $\text{NO}_2^-$  sa najvećom vrijednošću od 0.04 mgN/l u junu na lokalitetu- Radus. Fosfati su se kretali od 0.000-0.240  $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$ . Uoceno je da je sadržaj fosfata u periodu maj-jun bio veći u litoralu u odnosu na pelagijal, da bi u jul-avgustu situacija bila obrnuta. To je vjerovatno posljedica regeneracije fosfata iz organske materije pod uticajem visoke temperature i bogate snabdjevenosti kiseonikom. Vrijednosti HPK, hemijske potrošnje kiseonika, kao relativne mjere organskog opterećenja bile su uglavnom veće na tačkama litorala u odnosu na pelagijal. Ovo se objašnjava cinjenicom izlivanja nedovoljno ili čak nimalo prečišćenih otpadnih voda.

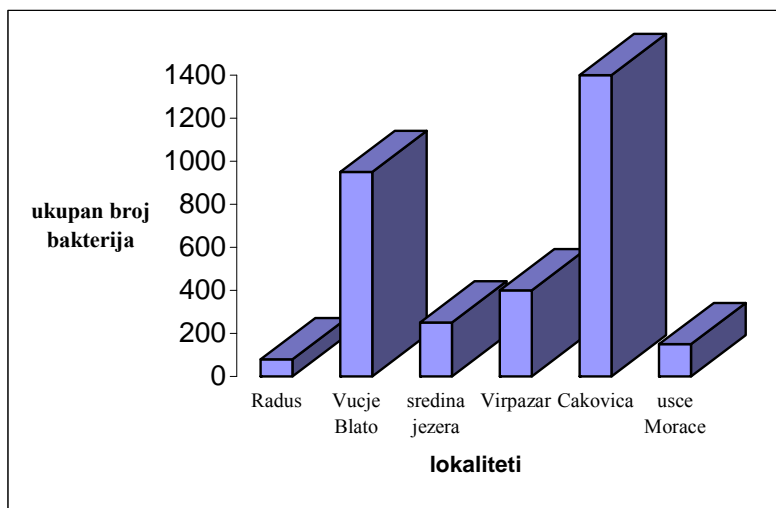
Tabela 1: Srednje vrijednosti fizicko-hemijskih parametara kvaliteta vode  
Table 1: Mean values of physico-chemical parameters of water quality.

parametar	jedinica	Raduš- T1	Manastirs- ki Vrbiš- T2	sredina jezera-T3	Virpazar- T4	Ušće d. k. Morace- T5	Kamenik- T6
t	°C	21.5	19.2	20.8	18.9	17.5	21.6
pH		8.37	8.35	8.20	7.95	8.26	8.20
konduktiv	$\mu\text{S}/\text{cm}$	228	233	222	364	246	234
Rast. O <sub>2</sub>	mg/l	9.52	10.88	11.64	9.89	10.53	9.89
Satur. i O <sub>2</sub>	%	106	116	127	99	110	111
BPK5	mg/l	2.26	1.63	2.55	1.90	1.90	3.14
CO <sub>2</sub>	mg/l	0	0	0	1.5	0	0
HPK	mg/l	1.50	1.47	1.60	1.25	2.23	3.35
NH <sub>3</sub>	mg/l	0.32	0.42	0.40	0.78	0.36	0.31
NO <sub>3</sub>	mg/l	0.41	0.73	0.62	0.66	1.62	0.65
NO <sub>2</sub>	mg/l	0.021	0.008	0.005	0.001	0.005	0.003
PO <sub>4</sub>	mg/l	0.095	0.056	0.118	0.065	0.046	0.046
Cl	mg/l	2.75	3.60	3.36	5.53	4.27	3.25
SO <sub>4</sub>	mg/l	5.7	6.3	5.6	9.3	6.2	5.2
HCO <sub>3</sub>	mg/l	151.5	155.6	152.5	237.9	164.7	169.3
K	mg/l	0.4	0.3	0.4	0.6	0.4	0.3
Na	mg/l	2.3	1.9	2.1	4.0	2.1	2.0
Ca	mg/l	42.5	41.7	40.8	63.0	43.0	41.8
Mg	mg/l	4.91	6.34	6.15	14.25	7.44	9.3
Fe	mg/l	0.02	0.03	0.00	0.01	0.01	0.03
Ukup. t.	° dH	7.04	7.28	7.38	12.00	7.72	7.97
alkalitet	mekv/l	2.5	2.6	2.5	3.9	2.7	2.8

### B. Bakteriološki aspekt ispitivanja kvaliteta voda Skadarskog jezera

Bakteriološka ispitivanja kvaliteta voda Skadarskog jezera isla su u pravcu ocjene sanitarno-higijenskih svojstava na određenim lokalitetima u periodu maj-avgust 2002.godine. U ovom radu je korišćena metoda kolimetrije prema standardnim metodama Svjetske zdravstvene organizacije. Pored kolimetrije vršeno je određivanje ukupnog broja mezofilnih bakterija u 1 ml uzorka, metodom kultivacije na agar ploči. Posebna paznja, prilikom pregleda uzoraka bila je usmjerena mjeri i identifikaciji bakterija fekalnog porijekla: *E.coli*, (Eikman 44°C), *Streptococcus faecalis*, *Proteus sp.*, *Pseudomonas sp.*

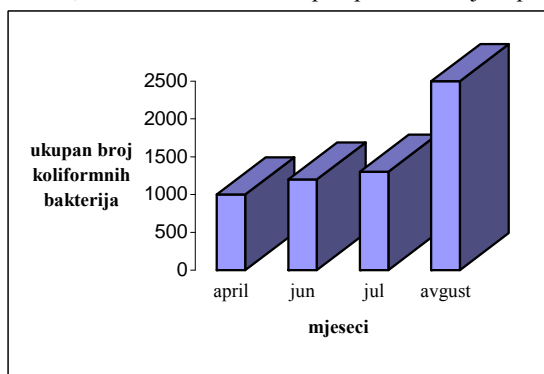
Ukupan broj mezofilnih aerobnih bakterija poslije 48 sati inkubacije na 37°C kretao se od  $1 \times 10$  do  $3 \times 10^3$  sto se objašnjava poslasticama hidrološkog rezima. Najveću brojnost mezofilne aerobne bakterije su zabilježene na lokalitetima Vučje Blato, Čakovica i Virpazar u mjesecima jun i avgust (Graf. 1).



Grafikon 2: Srednja vrijednost dinamike brojnosti ukupnog broja mezofilnih aerobnih bakterija po lokalitetima.

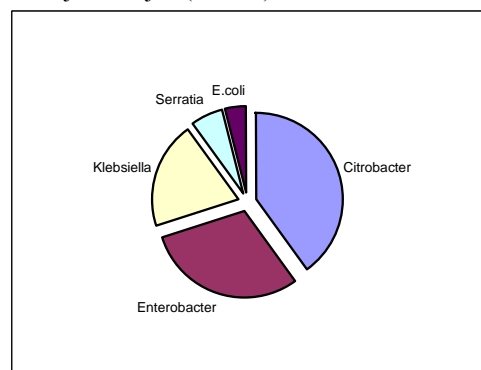
Fig. 1: Mean values of the dynamics of abundance of total number of mesophilic aerobic bacteria in period April-August 2002. per localities (Y-axis: number of bacteria).

Koliformne bakterije su bile prisutne u svim ispitivanim uzorcima i njihov najvjerovatniji broj se kretao od 22-24.000, zasta smatramo da stepen preciscavanja otpadnih voda nije dovoljan (Graf. 2).



Grafikon 2: Srednja vrijednost dinamike ukupnog broja koliformnih bakterija u periodu maj-avgust 2002.

Fig.2: Dynamics of abundance of total number of coliform bacteria in period April-August 2002.



Grafikon 3: Sema identifikovanih vrsta u periodu maj-avgust 2002.

Fig. 3: Schematic view of identified bacteria in period April-August 2002.

U skoro svim uzorcima nadjene su fekalne koliformne bakterije. Najcesca vrsta izolovana iz kolimetrijskih epruveta je *Citrobacter sp.* Ostale identifikovane vrste su: *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Serratia sp.*, *E. coli* (Graf. 3). Sulfitoredukujuce klostridije nisu nadjene ni u jednom od uzoraka.

Svi navedeni podaci prema Uredbi o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije (»SI.list SFRJ 6/1973 i SL.list RCG 14/96), ukazuju da voda Skadarskog jezera odgovara II-III klasi.

### C. Hidrobiološka istraživanja (bentos)

Dominantne grupe u fauni dna su Oligochaeta i Chironomidae na lokalitetima T1, T2, T3 i T5 i Mollusca na lokalitetu T4 (Tabela 1).

Vrijednost Shannon-Wiener indeksa izračunata na specijskom nivou za Mollusca (Gastropoda i Bivalvia) na lokalitetu Virpazar kretala se između 0.66 i 0.98. Ovako visoka vrijednost ovog indeksa na ovom lokalitetu nedvosmisleno ukazuje da ovaj dio Jezera nije značajno zagađen, i pored toga što je ovdje gustina makroinvertebratske zajednice najmanja i faunu dna gotovo isključivo je predstavljena sa vrstama Mollusca.



Vrijednosti Shannon-Wiener indeksa za ostale grupe na lokalitetu Virpazar značajno su manje u poređenju sa ostalim djelovima Jezera. Virpazar npr. pokazuje značajno manju vrijednost Shannon-Wiener indeksa za Copepoda (0.209), u poređenju sa sredinom Jezera (0.49) i Plavnicom (0.42). U trofičnom pogledu, Skadarsko jezero je ostalo na stupnju oligotrofije (NEDELJKOVIĆ, 1959), na što ukazuju i vrijednosti Shannon-Wiener indeksa ( $H= 0.809$ ) za Hydrachnidia na lokalitetu Malo Blato (dio Skadarskog jezera sa najbolje razvijenom makrofitskom vegetacijom).

Tabela 2: Abundancija ( $ind/m^2$ ) osnovnih grupa Invertebrata na 5 istraživanih lokaliteta  
Tab. 2: Abundance ( $ind/m^2$ ) of basic groups of Invertebrata at 5 investigated localities

	T1	T2	T3	T4	T5
<i>Dreissena polymorpha</i>	320	100	200	40	-
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	-	-	-	20	-
<i>Viviparus sp</i>	-	-	-	20	-
<i>Valvata sp</i>	250	350	40	250	120
<i>Lymnaea stagnalis</i>	-	40	-	20	-
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	-	20	-
<i>Radix auricularia</i>	-	-	-	20	-
<i>Bithynia sp</i>	120	-	160	10	-
<i>Anodonta sp.</i>	-	-	-	40	-
<i>Unio elongatulus</i>	40	80	40	-	80
<i>Oligochaeta</i>	900	600	200	80	320
<i>Chironomidae</i>	400	380	180	-	100

## ZAKLJUČAK

U okviru započetih istraživanja biološkog monitoringa Skadarskog jezera, izvršena su određena ispitivanja kvaliteta vode sa: fizičko-hemijskog, bakteriološkog i hidrobiološkog aspekta (bentos) u periodu od maja do avgusta 2002. godine. Dobijeni rezultati ukazuju da nije došlo do značajnih promjena kvaliteta vode Skadarskog jezera u poređenju sa rezultatima iz 2001 (PEŠIĆ et al. 2002), kao i iz prethodnog perioda (KARAMAN. & BEETON, 1981; FILIPOVIĆ. & AVDAGIĆ, 1997). Istraživani parametri pokazuju najveće variranje na lokalitetu Virpazar, u poređenju sa drugim ispitivanim lokalitetima, što je posledica većeg antropogenog efekta na ovom dijelu Jezera, ali još uvijek bez značajnijeg zagađenja.

### ZAHVALNOST

Autori zahvaljuju prof. dr. Slavoljubu Mijoviću, koordinatorskom Projekta "Integralni Monitoring Skadarskog Jezera" na pomoći u realizaciji ovoga rada.

### LITERATURA:

- FILIPOVIĆ, S. & AVDAGIĆ, I., (1997): Izvori hranljivih sloi u vodi Skadarskog jezera, Prirodne vrijednosti i zaštita Skadarskog jezera, CANU, Odjeljenje prirodnih nauka, Podgorica 125-139.
- KARAMAN, G. & BEETON, A. (Eds.). 1981. The Biota and Limnology of Lake Skadar.- Univerzitet Veljko Vlahovic, Smithsonian Institution, Center for Great Lakes Studies, Podgorica, pp. 1-468.
- NEDELJKOVIĆ, R. 1959. Skadarsko jezero: studija organske produkcije u jednom karstnom jezeru.- Posebno Izd. Biol. Institut Beograd, 4: 1-156.
- PEŠIĆ, V., NIKČEVIĆ, S., RAKOČEVIĆ – NEDOVIĆ, J., TOPALOVIĆ, A., VUKAŠINOVIĆ, V., MIJOVIĆ, G., FILIPOVIĆ, S., KARAMAN, G. (2002). Kvalitet vode Skadarskog jezera. Zbornik radova "Zaštita voda" 2002

## UŠTEDA VODE I ZAŠTITA KVALITETA VODNIH RESURSA PRI PODIZANJU I ODRŽAVANJU TRAVNJAKA

### SAVING AND PROTECTION OF WATER RESOURCES IN LAWN CARE AND MAINTENANCE

Dejana Lukić, N. Stavretović, N. Anastasijević  
Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

#### IZVOD:

Staništa pod travnjacima prečišćavaju životnu sredinu apsorbovanjem različitih zagađujućih materija. Voda je esencijalni element za rast i održavanje travnjaka. Adekvatno navodnjavanje obezbeđuje maksimum dobrobiti od površina pod travnjacima, kako u ekonomskom smislu, tako i u pogledu poboljšanja uslova životne sredine. S druge strane, dobar program zaštite vode je vrlo bitan za zaštitu sistema površinskih i podzemnih voda. Program zaštite uključuje mere uštede vode i odgovarajuću primene pesticida i đubriva. Iskustvo i rezultati eksperimenata u oblasti zaštite vode i podizanja i održavanja travnjaka, koji potiču iz drugih zemalja, veoma su bitni za praksu i buduća istraživanja u našoj zemlji.

**Ključne reči: zaštita vode, travnjak, podizanje i održavanje travnjaka, efektivna irigacija**

#### ABSTRACT:

*Grass sites clean the environment by absorbing different pollutants. Water is essential for grass growth and maintenance. Adequat watering ensures maximum economic and environmental benefits of turfgrass areas. On the other hand, a good water conservation program is important for surface and ground water systems protection. Conservation program includes the water-saving measures and a proper application of pesticides and fertilizers. The experience and results of experiments in the area of water's conservation and protection and lawn managing, that come from the other countries, are very important for the practice and the future researches in our country.*

*Key words: water conservation, lawn, turfgrass managing, effective irrigation*

#### UVOD

U vremenu visokog tehnološkog razvoja čovečanstvo je suočeno sa činjenicom nestašice vode, naročito vode visokog kvaliteta, koja ne samo da je preduslov daljeg razvoja već opstanka života na Zemlji. S obzirom na ovakve podatke, postavljaju se pitanja: *Da li će zalihe vode u ovom veku biti dovoljne da pored podmirivanja drugih potreba, zadovolje i potrebe navodnjavanja zelenih površina? I da li se može postići visoka funkcionalnost i željeni vizuelni kvalitet zelenih površina uz istovremenu zaštitu vodnih resursa?*

Obezbeđivanje vode u industrijskim i visoko urbanizovanim područjima predstavlja veliki problem. U takvim uslovima čovek teži da kroz zelene površine približi sebi delić prirode. Na najvećem broju zelenih površina kao najznačajniji deo ističe se travnjak. Travnjak se po svojim specifičnim zahtevima (kako podizanja tako i održavanja) razlikuje od ostalih elemenata zelenih površina. Ukoliko očekujemo da ispunjava sve svoje funkcije, travnjaku treba pružati neprestanu i adekvatnu negu. Ovde posebnu pažnju treba obratiti na obezbeđivanje dovoljne količine vode, s obzirom da se voda, kada su u pitanju travnjaci, može izdvojiti kao ekološki činilac koji ima veći značaj od drugih. U klimatskim uslovima koji karakterišu područje Srbije, u periodu vegetacije, voda u obliku padavina ne zadovoljava potrebe travnjaka, stoga se pristupa njegovom zalivanju. Međutim, nepravilnim zalivanjem može se izazvati površinsko oticanje ili spiranje u dublje slojeve zemljišnog profila većih količina vode. Ova voda, u najvećem broju slučajeva, sadrži niz različitih hemijskih materija koje se koriste u podizanju i održavanju travnjaka. Na taj način dolazi do zagađenja površinskih i podzemnih voda jednog šireg područja.

U skladu sa gore navedenim, a u cilju uštede vode i zaštite kvaliteta vodnih resursa neophodno je utvrditi veze između:

1. potreba travnjaka za vodom - neophodnim elementom za održavanje njegove visoke funkcionalnosti,
2. naučnih i tehničko-tehnoloških dostignuća u oblasti irigacije u cilju prevazilaženja problema nedostatka vode sa kojim je čovečanstvo suočeno,
3. uticaja i posledica irigacije travnjaka na životnu sredinu i
4. približavanja ove problematike široj javnosti.

## MOGUĆNOSTI UŠTEDE VODE PRI PODIZANJU I ODRŽAVANJU TRAVNJAKA

Različite vrste trava imaju različite potrebe za vodom. Podizanje travnjaka od vrsta trava koje imaju manje zahteve za vodom i mogu da podnesu mnogo veći stres izazvan sušom, jedan je od načina za uštedu vode potrebne za zalivanje. Kao otporne prema suši, u našoj zemlji izdvajaju se: *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Bromus inermis*, *Chrisopogon gryllus*, *Festuca arundinacea*. Od livadarki na sušu je najotpornija *Poa compressa* (Erić i Bošković, 1998). Navedene vrste trava prema većini autora vrednuju se kao vrste niskih dekorativnih svojstava (Stavretović, 2002).

U toku sušnog perioda, trave otporne na sušu ne izgledaju ništa bolje od drugih trava, ali imaju tu sposobnost da se oporave kada vlaga postane dostupna. Na primer, *Poa pratensis* vene i gubi zelenu boju usled nedostatka vode, dok *Festuca arundinacea* prelazi u dormantno stanje, a kada voda ponovo postane dostupna intenzivira se njen rast iz bokora (Chalmers, 1997). Dubina razvoja korenovog sistema je najvažniji faktor u otpornosti travnjaka na sušu. Ukoliko je zemljište dovoljno duboko *Festuca arundinacea* i *Cynodon dactylon* su sposobne da se odupru venjenju u određenom periodu vremena, zato što one imaju dubok korenov sistem (Chalmers, 1997). Vrste trava i varijeteti se značajno razlikuju u dubini zakorenjavanja. Međutim, mere nege, karakteristike zemljišta u zoni korenovog sistema, namena i korišćenje travnjaka imaju veliki uticaj na dubinu razvoja korena trava. Često košenje, preterano zalivanje, suvišno đubrenje, kompaktno zemljište, nagomilavanje slame dovode do plitkog zakorenjavanja. Golf terni su odličan primer travnjaka koji su održavani tako da favorizuju plitko zakorenjavanje (Duble, s.a). S druge strane, redovna aerifikacija, kontrola osušenih delova i slame, pravilno košenje, đubrenje i produžavanje perioda između dve irigacije su mere koje promovišu duboko zakorenjavanje trava. Ovim postupcima i sadnjom otpornih varijeteta, mogu se uštedeti značajne količine vode.

U klimatskim uslovima na teritoriji Srbije, čak i travnjacima "izgrađenim" od varijeteta trava vrlo otpornih prema suši, potrebno je veštačkim putem nadoknaditi onu količinu vode potrebne za razvoj, koju biljke ne dobijaju prirodnim putem. Pored vode koja se gubi evapotranspiracijom (i treba je nadoknaditi), razlozi za irigaciju mogu biti spiranje soli ili kontrola uslova životne sredine (Izuno i Haman, 1995).

Pravilno planiranje irigacionog sistema, izbor opreme i utvrđivanje irigacionog programa (količine potrebne vode, brzine mlaza i rasporeda tj. učestalosti zalivanja), veoma su bitni za efikasnu upotrebu, zaštitu i obezbeđivanje dovoljnih količina vode tokom meseci kada je za njom najveća potreba. Irigacioni sistem treba da projektuje stručnjak na osnovu karaktristika klime i zemljišta, očekivanih funkcija zelene površine i potreba korišćenih vrsta biljaka. Irigacioni program treba da se zasniva na pokazateljima gubitaka evapotranspiracijom, zadržavanju vlage u zemljištu, efektivnoj dubini zakorenjavanja, brzini infiltracije i tipu irigacije. Irigacioni program koji predviđa primenu vode u određenim vremenskim razmacima je mnogo manje efikasan nego onaj zasnovan na gore pomenutim kriterijumima (Duble, s.a). Dnevna upotreba vode može biti procenjena na osnovu merenja "pan" evaporacije, koja se može dobiti iz meteoroloških stanica ili utvrditi merenjem na posmatranoj lokaciji. Danas su u svetu dostupni kompjuterski kontrolori irigacije koji pružaju irigacioni program zasnovan na podacima evaporacije koji su računati nekoliko puta na čas.

Jedan od metoda efikasne upotrebe vode je da se ona unosi u zonu korenovog sistema u momentu kada trava pokaže blagi stres od nedostatka vlage, koji se ogleda kroz gubitak boje. Tada treba celokupnu zonu korenovog sistema popuniti vodom. Na površinama sa padom i površinama sa veoma malom brzinom infiltracije, irigacija se mora obaviti sa prekidima kako bi se izbeglo površinsko oticanje. A u slučaju da je zona korenovog sistema veoma plitka, moraju biti uzeti u obzir gubici od oticanja vode u dublje slojeve (Duble, s.a.).

Travnjaci se najčešće zalivaju crevima i prskalicama i podzemnim sistemom za navodnjavanje. Dobar model postavljanja i preklapanja prskalica mora da obezbedi uniformnu primenu vode. To se postiže pravilnim izborom i rasporedom prskalica, a pritisak treba da je adekvatan kako bi obezbedio pravilno funkcionisanje i distribuciju vode. S obzirom da prskalice najčešće imaju kružni model prskanja, treba ih locirati na rastojanju koje iznosi 50%-60% dužine prečnika kruga na kojem voda prska, tako da travnjak bude irigovan bez rasipanja vode na okolne površine (Smajstrla et al., 1997). Kod zalivanja crevima i prskalicama potrebno je utvrditi zapremine vode koje su potrebne po svakoj poziciji prskalice.

Mesta gde se konzistentno stres trave pojavljuje pre nego na drugim lokacijama, Zazueta i Miller (2000) nazivaju "vruće tačke". Ovo se može dešavati iz različitih razloga: različite vrste zemljišta, prostor duž šetne staze ili loša ujednačenost u primeni vode. Ukoliko postoje problemi sa "vrućim tačkama", treba dopustiti da se pojavi stres kako bi se postiglo dublje zakorenjavanje i navodnjavati ista mesta ručno, crevom.

Mikro irigacija je efikasan podzemni sistem za navodnjavanje koji uključuje sve metode frekventne primene vode, koja teče malom brzinom, na ili ispod površine zemlje. U poređenju sa drugim irigacionim sistemima potrebne su manje količine vode, navodnjava se manja zapremina zemlje, smanjena je evaporacija sa površine zemlje i redukovano je ili potpuno eliminisano površinsko oticanje. Visoka kontrola omogućava primenu vode samo onda kada je ona potrebna, a ocedivanje u dublje slojeve može se minimizirati ili potpuno izbeći. Sistem funkcioniše pod manjim pritiskom i time zahteva manje energije za pumpanje od sistema pod visokim pritiskom. Mikro irigacija omogućava i visok nivo kontrole primene hemijskih materija, direktno u zonu korenovog sistema, a može koristiti i vodu sa relativno visokim sadržajem soli. Trave koje su snabdevane vodom putem mikro irigacije, dobijaju

frekventno male količine vode, a stres usled fluktuacije vlage u zoni korenovog sistema je doveden na minimum. Mikro irigacioni sistemi mogu efikasno funkcionisati i na brdovitom terenu. Pravilnim rukovanjem neće doći do površinskog oticanja (Haman i Izuno, 1997)..

U cilju uštede vode i efikasnije irigacije stručnjaci K. H. Solomon et al. iz Centra za irigacionu tehnologiju (*The Center for Irrigation Technology - CIT*) istraživali su veličinu kapi prskalice i njene osobine, koje bitno utiču na izbor opreme, uniformnost irigacije i njenu efikasnost. Zaključci do kojih se došlo u ovim istraživanjima mogu se primeniti u zaštiti vodnih resursa kako u procesu projektovanja, tako i u fazama podizanja i održavanja travnjaka i uopšte zelenih površina. Na male kapi vetar utiče više nego na velike kapi. Ako se veliki deo vode iz prskalica pojavi u vidu malih kapi, biće podložan nošenju strujom vetra, čime se model prskanja prskalica deformiše. Veoma sitne kapi vode, vetar može držati tako da lebde dovoljno dugo da ispare pre nego što dodirnu površinu zemlje, što utiče na procenat vode koja se gubi evaporacijom. S druge strane, velike kapi udaraju u površinu zemljišta većom kinetičkom energijom od malih kapi, što može dovesti do zbijanja površinskog sloja i smanjenja brzine infiltracije. Prskalice daju kapi različite veličine, a distribucija veličine varira sa rastojanjem od prskalice. Sa poznavanjem raspodele veličine kapi i količine upotrebljene vode primenjene na svakom rastojanju, može se proračunati zapremina vode koja u vidu kapi dospe do različitih rastojanja. U procesu irigacije, malom kapi se smatra svaka kap prečnika 1 mm ili manja. Prema *Delavan Corporation* (1982), kap prečnika 1 mm biće nošena strujom više od 1 m tokom pada sa visine od 3 metra pri dejstvu vetra od 5 km/h (Solomon et al., 1996.). Uz ostale karakteristike koje su jednake, prskalice sa manjim procentom sitnih kapi su poželjnije od onih sa većim procentom krupnih kapi. Karakteristike otvora prskalice i mehanizma za okretanje, kao i operativni pritisak mogu uticati na procenat malih kapi, što treba uzeti u razmatranje pri izboru opreme za irigaciju.

Ušteda vode postiže se postavljanjem senzora za kontrolu vlažnosti zemljišta, vazduha ili rasporeda raspršene vode. Postoje dva osnovna pristupa za dobijanje informacija potrebnih za određivanje rasporeda irigacije: *posredno* - merenjem faktora koji utiču na upotrebu vode od strane biljke, kao što su vremenski uslovi ili porast, na osnovu čega se računa status vlage zemlje u zoni korenovog sistema ili *neposredno* – uz pomoć senzora se direktno odredi sadržaj vlage, ili stresno stanje biljke, a irigacioni sistem se aktivira kada se dostigne određeni kritični nivo.

Direktna merenja sa terena mogu se koristiti za kompjuterski vođen raspored irigacije. Relevantni podaci se mogu proslediti mrežnim sistemom centralnog kompjutera. Irigacioni program, uz odgovarajuće informacije, može rasporediti irigaciju (frekvenciju i količinu vode) tako da se održi maksimalna ekonomičnost uz minimalni utrošak vode (Zoldoske, 1990).

Loše projektovanim irigacionim sistemom, rasipa se voda i hemikalije koje se njom unose u zemljište; neke površine budu prekomerno, a druge nedovoljno navodnjene. Sa neuniformnim irigacionim sistemom, u težnji da sve biljke dobiju dovoljnu količinu vode, obično najveći deo površine bude prekomerno navodnjen, što dovodi do rasipanja goriva potrebnog za pumpanje veće količine vode i injektovanja hemikalija.

Kada se hemijske materije aplikuju kroz irigacioni sistem koji nije adekvatno projektovan i izgrađen, kojim se ne rukuje na odgovarajući način i na kojem ne postoji oprema koja sprečava povraćaj vode kroz sistem, velika je verovatnoća da će doći do povraćaja hemijskih materija a time i do zagađenja zaliha vode. Povećana upotreba vode i time izazvano spiranje hemijskih materija, može dovesti do zagađenja kako površinske tako i podzemne vode. Hemigacioni sistemi mogu redukovati zagađujuće materije u vodi time što omogućavaju primenu tačno propisane količine hemijskih materija.

Dobro projektovan sistem irigacije ima veće inicijalne troškove od sistema slabijeg kvaliteta. Međutim, operacionalni troškovi dobro projektovanog sistema biće mnogo niži. Loš irigacioni sistem ne može pružiti optimalne uslove za rast trave i vek trajanja mu je po pravilu kraći u odnosu na dobro projektovane i kvalitetne podignute i održavane irigacione sisteme.

## **MOGUĆNOSTI ZAŠTITE KVALITETA VODNIH RESURSA PRI PODIZANJU I ODRŽAVANJU TRAVNJAKA**

Radovi na podizanju i održavanju travnjaka mogu imati veliki uticaj na životnu sredinu. S toga je potrebno pridržavati se određenih postupaka sa ciljem da se zaštite resursi i životna sredina. Ovi postupci odnose se na faze od originalnog projekta do radova u procesu svakodnevnog održavanja travnjaka. Potrebno je da su konstrukcija i radovi na izvođenu praćeni odgovarajućim projektom i stručno obavljenim poslom. Zbog toga je veoma značajno da je ova oblast regulisana zakonom i da se kroz različite publikacije i druge medije približi projektantima, izvođačima radova na podizanju i održavanju travnjaka, ali i laicima. Na taj način se mnogo može postići u zaštiti životne sredine.

Kako savetuju Bruneau i Lucas (1995), od samog početka, pri izradi projekta za podizanje travnjaka, dobrim planiranjem treba sprečiti ili dovesti na najmanju meru eroziju zemljišta i oticanje vode. Sleganje erodiranog zemljišta je vodeći uzrok narušavanja i zagađenja vodenih tokova. Pesticidi i hranljive materije kao što su azot i fosfor, mogu se naći u vodi koja sadrži sedimente. Postojanje zdravog travnjaka u blizini vodenih površina može pomoći u kontroli erozije i redukovanju poplava, naravno, pod uslovom da je travnjak planiran radi zaštite od erozije i zaštite kvaliteta vode i pravilno podignut.

Bez obzira da li se travnjak podiže setvom semena ili postavljanjem travnog tepiha, bitno je da setveni ili sadni materijal bude bez prisustva korova. Ovim su eventualni budući problemi sa korovom, a time i upotreba herbicida, dovedeni na najmanju meru. Takođe treba iskoristiti one sorte trava koje su prilagođene datim uslovima sredine, jer zahtevaju manje količine đubriva i vode.

Neodgovarajući način đubrenja ugrožava površinske i podzemne vode. Đubrenjem treba obezbedi travi dovoljne količine hranljivih materija za ostvarenje optimalnog zdravstvenog stanja, a uz minimalni rizik za kvalitet vode.

Održavanjem travnjaka na odgovarajućoj visini podstiče se dublje zakorenjavanje, a time i efikasnije iskorišćavanje vode, redukuje se razvoj korova čije seme zahteva visok svetlosni intenzitet pri klijanju, pa se time smanjuje i upotreba herbicida za njihovo uništavanje.

Upotreba pesticida treba da je ekološki zasnovana, tako da dostupnim metodama drži bolesti na prihvatljivom nivou, a u isto vreme da se minimiziraju negativni uticaji na životnu sredinu i travnjak. Stalnim praćenjem moguće je postići primenu pesticida samo na onim tačkama na kojima se pojave simptomi. Pored pesticida mogu se koristiti i druge mere borbe kao genetske (korišćenje trave koja je otporna na bolesati i štetočine), fizičke i biološke mere. Svi napred navedeni postupci (planiranje, izgradnja, negovanje i održavanje travnjaka) treba da su izvedeni pod kontrolom angažovanog stručnjaka iz oblasti podizanja i održavanja travnjaka. Na taj način će se postići smanjenje troškova izgradnje, nege i održavanja ali i maksimalan kvalitet travnjaka.

## ZAKLJUČAK

Problem zaštite vodnih resursa u oblasti podizanja i održavanja travnjaka postaje sve značajnije. Stručnjaci iz ove oblasti su među prvima koji treba da pokrenu rad na rešavanju navedenog problema. Istraživanja, iskustva i podaci do kojih su došle kolege drugih zemalja treba da služe kao dragocene smernice za buduća istraživanja u našoj zemlji.

Savremeni uređaji, danas mogu veoma precizno da utvrde i neznatne promene količine vlage u zemljištu, a ukoliko se povežu sa kompjuterom, izmereni, precizni podaci sa terena se dalje mogu koristiti u softverima za proračunavanje najboljeg rasporeda irigacije – rasporeda koji je u skladu sa efikasnom upotrebom vode. Jedna od mera borbe u zaštiti vode je stalni rad na selekcionisanju novih sorti trava i ispitivanju mogućnosti introdukcije vrsta koje su otporne na sušu. Celokupnu zaštitu životne sredine, pa i zaštitu vodnih resursa je važno sprovoditi na osnovu odgovarajuće zakonske regulative. Primena đubriva, pesticida i drugih hemijskih proizvoda za zaštitu i negu biljaka mora da bude po predhodno utvrđenom planu, koji je u skladu sa propisanim zakonom. Najbolji rezultati zaštite životne sredine mogu se postići proračunom zaista potrebnih količina vode, đubriva, pesticida i drugih hemijskih materija. Precizna primena onih količina vode koje su realno potrebne, pomoći će u sprečavanju oticanja hranljivih materija i redukovati nepotrebno opterećenje životne sredine.

Kvalitetni i precizni podaci o mogućnostima zaštite i uštede vode, na ovde izložen način, moraju se ozbiljno shvatiti, a to zahteva rad stručnjaka iz oblasti podizanja i negovanja travnjaka ali i drugih srodnih oblasti, kao i aktivno uključivanje nadležnih organa (Ministarstava, Gradovi, Opštine, Ekocentri) kroz podrške ovakvim istraživanjima, odnosno projektima.

## LITERATURA:

1. Anastasijević, N. 1999. *Podizanje i negovanje travnjaka*. Beograd.
2. Bruneau, A. H., Lucas, L. T. 1995. *Water Quality and Professional Turf Managers*. North Carolina Cooperative Extension Service.
3. Chalmers, D.R. 1997. *Turf Management in Dry Times*. Virginia Tech.
4. Duple, R. L. [s.a.], *Water Management on Turfgrass*. Texas Agricultural Extension Service.
5. Erić, P., Bošković, P. 1998. *Travnjaci, okućnjica, parkovi i igrališta*. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, N. Sad.
6. Haman, D. Z., Izuno, F. T. 1989. *Principles of Micro Irrigation*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
7. Izuno, F.T., Haman, D.Z. 1995. *Basic Irrigation Terminology*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
8. Smajstrla, A. G., Zauzeta, F. S. and Haman D. Z. 1997. *Lawn Sprinkler Selection and Layout for Uniform Water Application*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
9. Smajstrla, A.G., Harrison, D.S. 1998. *Tensiometers for Soil Moisture Measurement and Irrigation Scheduling*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
10. Solomon, K. H., Zoldoske, D. F. and Oliphant, J. C. 1996. *Laser Optical Measurement of Sprinkler Drop Sizes*. California Agricultural Technology Institute – CATI, College of Agricultural Sciences and Tehnology, California State University, Fresno.
11. Stavretović, N. 2002. "Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda", Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd
12. Zazueta, F. S., Miller, G. 2000. *Turf Irrigation With a Hose and Sprinkler*. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.
13. Zoldoske, D. F. 1990. *Computer Softer for Irrigation Scheduling*. California Agricultural Technology Institute – CATI, College of Agricultural Sciences and Tehnology, California State University, Fresno.
14. Zoldoske, D. F., and Jorgensen, G. 1990. *Sensor Aid Irrigation Management*. California Agricultural Technology Institute – CATI, College of Agricultural Sciences and Tehnology, California State University, Fresno.
15. Zoldoske, D. F., Solomon, K. H. and Norum, E. M. 1994. *Uniformity Measurements for Turfgrass: What's Best?*. California Agricultural Technology Institute – CAT, College of Agricultural Sciences and Tehnology, California State University, Fresno.

## PRIMER REJONIZACIJE SRBIJE ZA PROGNOZU GODIŠNJEG KOEFIČIJENTA OTICAJA

### REGIONALISATION EXSAMPLE OF SERBIA FOR ANNUAL RUNOFF COEFFICIENT FORECAST

Nenad Živković

Geografski fakultet, Beograd, Studentski trg 3/3.

#### IZVOD:

Teritorija Srbije južno od Save i Dunava je podeljena na 4 rejona kako bi se poboljšale veze između oticaja i fizičko–geografskih faktora. To je učinjeno pomoću višestruke regresione analize, koristeći uzorak od 75 slivova sa izdvojenim 21 faktorom. Jedini uslov je bio da ni jedan prognozirani oticaj nema grešku veću od 10 %.

**Ključne reči:** koeficijent oticaja, višefaktorska regresija, rejonizacija Srbije.

#### ABSTRACT:

*Territory of Serbia southern of rivers Sava and Danube is separated to 4 regions on purpose to improve connections between runoff and physico–geographical factors. It made by multifactor regression analysis, using sample of 75 river basins and 21 factors. Only one condition is that every predicted runoff have residual less than 10 %.*

**Key words:** runoff coefficient, multifactor regression analysis, regionalisation of Serbia.

#### UVOD

Višegodišnje kontinuirano praćenje proticaja na određenom profilu je sigurno najefikasniji način minimiziranja pogreške traženog oticaja za neki period. Međutim, ukoliko je sliv uzvodno velike površine, dobijeni podatak ima lokalni značaj jer se podrazumeva kontrastna raspodela voda po subslivovima i ta je pojava sve izraženija što je glavni sliv prostraniji. Uzrok ovome leži u činjenici da faktori koji formiraju oticaj ne mogu po svojoj prirodi da budu svuda identični, a još manje da to svojstvo imaju njihove interakcije. Kako je sam proces vrlo osetljiv na različite uslove pod kojim nastaje, to ga je najlogičnije ispitivati u što manjim slivovima gde se tačno može odrediti redosled faktora po važnosti, kao što se to isto može očekivati i od njihovih međusobnih relacija. To dalje pretpostavlja da je za jednu pravu sintezu znanja o oticaju potrebno obezbediti što veći broj mini slivova sa najraznovrsnijim fizičko–geografskim faktorima. Problem je upravo tu, što kod nas gotovo da i nema vodomera na takvim slivovima, a i oni koji postoje su u dopunskoj mreži sa kratkim periodom osmatranja.

#### OSVRT NA POSTOJEĆE STANJE I PRIKAZ POSTUPAKA RADA

Dosadašnja istraživanja srednjegodišnjeg oticaja kod nas su uglavnom zasnovana na tzv. analizama zavisnosti pri čemu su korišćeni faktori koji su u najjačoj sprezi sa oticajem. Tako su Ocokoljić M. (1984, 1987) i Živković N. (1995) u slivu Velike Morave, odnosno u Srbiji, na osnovu srednje godišnje visine padavina ( $X_0$ ) i srednje nadmorske visine sliva ( $H_{sr}$ ), formirali rejone sa njima najboljom prilagođenošću oticaja. Koristeći regresionu analizu, Radić Z., Jovanović S., Melovska–Trpinac O. (1986) ispitivali su integralni uticaj padavina, površine sliva, njegovog pada i prosečnih temperatura na godišnju visinu oticaja u Srbiji, dobivši koeficijent korelacije 0.9, koji je čak i vrlo dobar s obzirom na veličinu uzorka ( $n=65$ ). Nažalost, u radu nisu navedeni korišćeni slivovi, mada se sa grafikona učestalosti može videti da su najzastupljeniji oni od 500–1000 km<sup>2</sup>, da ih ispod 100 km<sup>2</sup> nema, a da su uzeti u obzir i takvi sa preko 40000 km<sup>2</sup>. Zadatak koji je rešavan u radu Živković N. (1992) odnosio se na oticaj u Istočnoj Srbiji, pri čemu je analizirano 14 slivova pomoću 10 fizičko–geografskih faktora, pri čemu je akcenat bio na njihovom međusobnom (ne)slaganju, prikazanom preko serije modela. Konačno, sintetizujući sve prethodne rezultate, a sa uzorkom od 75 slivova u Srbiji i 20 upotrebljenih faktora, Živković N. (1995) objedinjuje pojedine determinante oticaja rešavajući postavljeni problem sa 14 modela za proučavani prostor.

Iako je ovim poslednjim postupkom izbegnuta klasična rejonizacija po geografskom principu, koja je od istog autora i više puta kritikovana zbog nedoslednosti, istaknuto je isto tako da ona ne mora biti odbačena, naročito ako se njome postiže dobar rezultat. Tu bi jedina greška bila ako se *insistira* na jedinstvenom kompleksu prirodnih faktora (koji su inače ograničeni linijom (!)), pod čijim uticajem nastaje “tip” oticaja. Iako je granica nužnost, jer je transpozicija hidroloških parametara na velike udaljenosti neodrživa, to ne znači da je ona stalna i neprikosnovena.

Naprotiv, zavisna je od mnogo činilaca, kao što su veličina uzorka, broj i značaj unetih faktora u analizu, fizičko–geografski sadržaj datog prostora, statistički aparat, unapred zadata preciznost, period za koji su obrađeni oticaji pa i subjektivni odnos prema proučavanoj teritoriji. Zato nju treba shvatiti kao prelaz različite širine između sredina međusobno nehomogenih (relativno) prema oticaju.

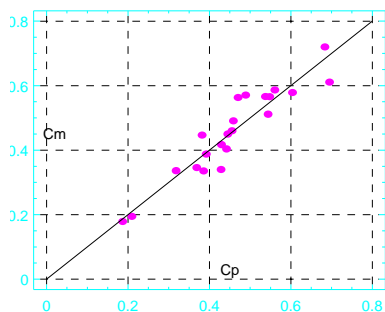
Ideja je bila da se pomire pristupi geografske i “faktorske” rejonizacije primenjujući sve raspoložive varijable, a u cilju brze, jednostavne i precizne prognoze oticaja za “nemerani” sliv. Koristiće se već pomenuta baza podataka od 75 slivova južno od Save i Dunava u Srbiji sa 21 fizičko–geografskim faktorom<sup>1</sup>. Izabrani slivovi su najmanji u Srbiji koji su mogli obezbediti potrebne uslove (tridesetogodišnji period praćenja proticaja ili mogućnost ekstrapolacije na isti, njegova homogenost i konzistencija, odnosno dejstvo samo prirodnih faktora).

Postupak je, dakle, zahtevao da se izdvoje kompaktne teritorije u Srbiji na kojima bi se izvukao maksimum preciznosti prognoze oticaja. Jedini zahtev koji je postavljen višefaktorskoj analizi je bio da nakon fitovanja ni jedan rezidual ne sme odstupati više od 10 % od stvarne vrednosti. Nakon prilično problema sa pojedinim slivovima izdvojena su 4 rejona: Zapadni, Severoistočni, Centralni i Južni.

Kao što je već napomenuto, ove granice ne moraju biti konačne. Sa malim promenama u traženoj preciznosti prognoze one bi se mogle proširivati ili skupljati. Prema tome, vrlo je indikativno proglašavati ih definitivnim, osim ako nismo zadovoljni predloženim rizikom greške. Još bitniji problem je taj što je povlačenje granice imalo za posledicu unošenje sasvim ličnog mišljenja (mora se reći neargumentovano), za one prostore koji nisu pokriveni reprezentativnim slivovima. Mada se s tim računalo kao ustupkom geografskoj rejonizaciji i težnji da rejoni budu teritorijalno celoviti, trebalo bi još jednom napomenuti da izuzev zadovoljavajućeg krajnjeg ishoda ovog postupka i njegove nesumnjive aplikativnosti, za sada ne postoji realno objašnjenje zašto su rejoni baš takvi a ne drugačiji.

## ZAPADNI REJON

Obuhvata sliv Drine u Srbiji, Kolubaru bez Peštana i Turije, sliv Zapadne Morave do ušća Ibra, Ibar bez Jošaničke reke i bez gornjeg dela sliva uzvodno od ušća Raške, kao i sve tokove koji polaze sa Goča (sliv Rasine pripada ovom rejonu samo u izvorišnom delu).



$$C = -0.742 + 0.001 \cdot X_o + 0.00042 \cdot H_{sr} - 0.0006 \cdot iF + 0.00006 \cdot Du$$

$$n = 22, R = 0.88$$

n - veličina uzorka, R - koeficijent višestruke determinacije

*Slika 1: Postojeći (Cm) i prognozirani (Cp) koeficijenti oticaja u Zapadnom rejonu*

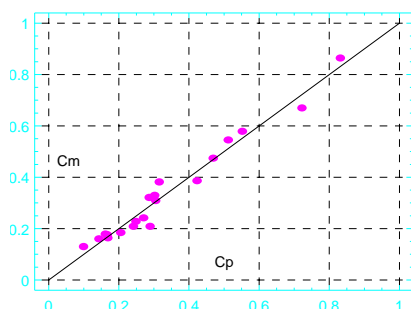
*Figure 1: Existing (Cm) and forecasting (Cp) runoff coefficient in West region*

## SEVEROISTOČNI REJON

Pripadaju mu kratke pritoke Save u Srbiji kao i Peštan i Turija iz sliva Kolubare, Veliki Lug i nizvodnije leve pritoke Velike Morave, kao i sve desne pritoke ove reke. Tu su zatim sve pritoke Dunava u Istočnoj Srbiji, ali i sliv Visočice nizvodno od Visočke Ržane<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>  $X_o$  – prosečne godišnje padavine u slivu za period 1961–90. (mm),  $H_{sr}$  – srednja nadmorska visina sliva (m),  $F$  – površina sliva (km<sup>2</sup>),  $iF$  – prosečni pad sliva (m/km),  $Ff$  – pošumljenost (%),  $Ds$  – gustina rečne mreže stalnih tokova (m/km<sup>2</sup>),  $Dp$  – gustina rečne mreže periodičnih tokova (m/km<sup>2</sup>),  $Du$  – ukupna gustina rečne mreže (m/km<sup>2</sup>),  $I$  – nekonsolidovani sedimenti kvartara (%),  $II$  – tercijarne stene i sedimenti (%),  $III$  – karbonatne stene (%),  $IV$  – klastične stene (%),  $V$  – metamorfiti (%),  $VI$  – magmatiti (%),  $MM$  – metamorfiti + magmatiti (%),  $KMM$  – klastiti +  $MM$  (%),  $DpFf$  – odnos gustine rečne mreže periodičnih tokova i pošumljenosti,  $DuFf$  – odnos ukupne gustine rečne mreže i pošumljenosti,  $DuDp$  – odnos ukupne gustine rečne mreže i gustine periodičnih tokova,  $DsDp$  – odnos gustine rečne mreže stalnih i periodičnih tokova,  $LMO$  – horizontalno rastojanje od centra sliva do mora, tj. do linije koja spaja Pulu i ušće Bojane (km). Načini određivanja faktora i vrednosti za sve slivove su prikazani u radu Živković N. (1995).

<sup>2</sup> Zbog veoma kontrastnih oticaja Dojkinačke i Kameničke reke, međusliv Visočice (Izatovac–Visočka Ržana) koji je gotovo u potpunosti sačinjen od ova dva sliva, morao je da bude isključen iz uzorka jer granica između rejona prolazi upravo njime (Dojkinačka i Kamenička ne mogu nikako zajedno).



$$C = -0.3606 + 0.00053 \cdot H_{sr} + 0.0029 \cdot III + 0.00085 \cdot LMo$$

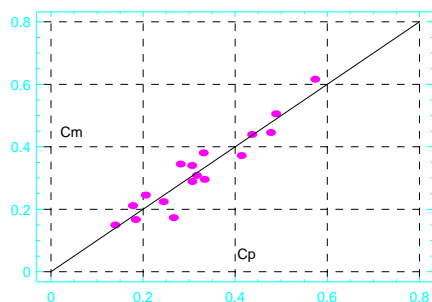
$$n = 20, R = 0.94$$

Slika 2: Postojeći ( $C_m$ ) i prognozirani ( $C_p$ ) koeficijenti oticaja u Severoistočnom rejonu

Figure 2: Existing ( $C_m$ ) and forecasting ( $C_p$ ) runoff coefficient in Northeastern region

### CENTRALNI REJON

Ovom rejonu pripada sliv Nišave bez njegovih najvećih pritoka, Jerme i Visočice, Južna Morava nizvodno od Vranja i bez Toplice uzvodno od Pločnika. Pripadaju mu još i Jošanička reka, desne pritoke Zapadne Morave nizvodno od Trstenika i leve nizvodno od ušća Ibra, kao i leve pritoke Velike Morave do ušća Rače, uključujući i gornji deo sliva Jasenice.



$$C = -0.104 + 0.00035 \cdot H_{sr} + 0.00015 \cdot Du - 0.0008 \cdot V$$

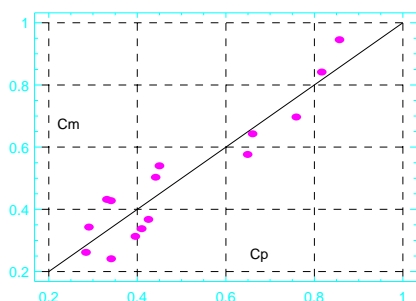
$$n = 17, R = 0.90$$

Slika 3: Postojeći ( $C_m$ ) i prognozirani ( $C_p$ ) koeficijenti oticaja u Centralnom rejonu

Figure 3: Existing ( $C_m$ ) and forecasting ( $C_p$ ) runoff coefficient in Central region

### JUŽNI REJON

Njemu pripada sliv Visočice uzvodno od Visočke Ržane, Jerma, Dragovištica, Pčinja, Južna Morava uzvodno od Vranja, sve reke Kosova i Metohije, Toplica uzvodno od Pločnika i Ibar uzvodno od ušća Raške.



$$C = -0.247 + 0.00086 \cdot X_o - 0.0021 \cdot IV$$

$$n = 15, R = 0.88$$

Slika 4: Postojeći ( $C_m$ ) i prognozirani ( $C_p$ ) koeficijenti oticaja u Južnom rejonu

Figure 4: Existing ( $C_m$ ) and forecasting ( $C_p$ ) runoff coefficient in South region

### KOMENTAR

U zapadnom i južnom rejonu se kao najvažnije nezavisno promenljive javljaju padavine ( $X_o$ ). Ako bi se hteo odrediti oticaj nekog sliva iz ovih rejonata nastao bi mali problem jer ne postoji publikovana izohijetna karta traženog perioda (1961/90.). Ukoliko bi se koristio isti metod kao i onaj u radu N. Živkovića (1995) novi problem bi mogao biti nedostatak validnih podataka o padavinama istog perioda sa kišomera iz traženog sliva (ako uopšte na njemu postoje kišomeri). Zato se predlaže najpre određivanje  $X_o$  i to preko nekog od modela ustanovljenih upravo iz pomenutih razloga. U zavisnosti od položaja sliva i željene preciznosti ponudeni su Zapadni, Centralni i Istočni rejon "geografske" rejonizacije, kao i 9 modela "istoka" i "zapada" "faktorske" rejonizacije (Živković N., 1996). Prednost ovakvog postupka je taj što se gotovo podudaraju faktori koji se koriste za određivanje oticaja i padavina tako da je izbegnuto dodatno i posebno analiziranje prirodnih osobina slivova.



Dojkinačka, Kamenička i Kozaračka reka su zadavali najviše problema čestim “iskakanjem” iz ponuđenih reiona. U takvim prilikama je najjednostavnije rešenje isključiti ih iz dalje analize. To bi bilo u redu kada bi postojala i najmanja sumnja u njihove oticaje dobijene na vodomerima. Međutim, kako su oni provereni nema smisla izuzimati ih jer bi se činila greška prve vrste, tj. svi slični slivovi bi gubili potporu u višestrukoj regresiji. Ako je, ipak, greška u merenjima na vodomerima sistematskog karaktera (... izazvana promenom instrumenta merenja, promenom načina merenja ili promenom metoda proračuna složenih veličina kada se mere komponentalne veličine (Marković R., 1973)), onda se čini greška druge vrste, tj. pomenuti slivovi kvare modele u čijem formiranju učestvuju. U konkretnom slučaju bi eventualno mogao da se javi ovaj poslednji problem, ali bi i tada moguća šteta bila manja nego što nosi rizik eliminacije.



Slika 5: Reioni u Srbiji, dobijeni za prognozu oticaja  
Figure 5: Regions in Serbia formed for runoff forecast

#### LITERATURA:

1. Marković, R. 1973. *Matematičko–statistički metodi testiranja konsistencije i homogenosti meteoroloških i hidroloških elemenata čovekove okoline*, Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, str. 1-43.
2. Ocokoljić, M. 1984. *Regionalne analize zavisnosti oticanja od padavina*, Glasnik SGD, br 1, Beograd, str. 29-38.
3. Ocokoljić, M. 1987. *Visinsko zoniranje voda u slivu Velike Morave i neki aspekti njihove zaštite*, Posebno izdanje SGD, knjiga 64, str. 1-92, Beograd.
4. Radić, Z., Jovanović, S., Melovska–Trpinac, O. 1986. *Regionalne hidrološke analize*, Drugi kongres o vodama Jugoslavije, knjiga I, Jugoslovensko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Beograd, str. 318-330.
5. Živković, N. 1992. *Runoff in the Carpatho–Balkanian Mountains of Serbia*, Edition Physical Geography of Serbia, Volume 1, Belgrade, str.29-40.
6. Živković, N. 1995. *Uticao fizičko–geografskih faktora na visinu oticaja u Srbiji*, Posebno izdanje Geografskog fakulteta, knjiga 6, Geografski fakultet, Beograd, str. 1-113.
7. Živković, N. 1996: *Prilog određivanju godišnje visine padavina u slivovima Srbije*, Zbornik radova Geografskog fakulteta, sv. XLVI, Beograd, str. 35-48.

# MODEL INTEGRISANOG SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM, BEZBEDNOŠĆU NA RADU I ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

## INTEGRATED SYSTEM QUALITY MANAGEMENT, WORK SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION MODELLING

Novica Staletović  
RTB BOR Fabrika lak žice Bor

### IZVOD:

U ovom radu istaknuta je potreba za integrisanim sagledavanjem upravljanja procesima pružanja usluga i organizacija u tom smislu dat je predlog modela integrisanog sistema menadžmenta Osnovni prilaz ovom radu bio je sistemski pristup i sistemska analiza uz primenu preventivnog inženjeringa kao strateškog sredstva za realizaciju mera preventive.

**Ključne reči: upravljanje, sistemski pristup, bezbednost na radu.**

### ABSTRACT:

*This paper emphasizes the need for integrated approach of a management of servicing and organizing process. According to this there has been given a suggestion of an integrated management system modelling. The basic approach to this paper was systematic consideration and systematic analysis including the use of preventive engineering as a strategic mean for the preventive measurements realization.*

**Key words: management, systematic access, work safety,**

### UVOD

Savremeni tehničko-tehnološki sistemi i pored očiglednog napredka još uvek sa sobom nose velike rizike od ugrožavanja materijalnih činilaca radne i životne sredine, nastanka povreda na radu, požara, eksplozija i ekoloških udesa. Gotovo da nema oblasti ljudske delatnosti u kojoj ne postoji mogućnost nastanka neke štete. Spoznaja o tome doprinela je još veoma davno da čovek počne činiti određene pokušaje kako bi izbegao nastanak šteta ili bar preduzeo aktivnosti da posledice šteta budu što je moguće manje.

Da bi smo imali zdravo, bogato, razvijeno društvo, zdravu radnu i životnu sredinu i dobar kvalitet života, neophodno je da se vizija budućnosti bazira na primeni preventivno razvojnih programa koji obuhvataju: očuvanje i zaštitu psihofizičkog integriteta čoveka, zaštitu i očuvanje prirodnih resursa, ekonomski, socijalni i tehnološki razvoj. Loše organizovana i koncipirana zaštita na radu i teški uslovi rada neposredno će smanjiti konkurentsku sposobnost svakog preduzeća, povećati izdatke socijalnog osiguranja i troškove proizvodnje u preduzeću, a smanjiće se i kvalitet proizvedenih artikala i usluga. U ovome je sadržana suština ideje da uspešna i profitabilna proizvodnja počiva na dobroj organizaciji rada, bezbednoj i zdravoj sredini i efikasnoj zdravstvenoj zaštiti.

Interes za rešavanje problema iz domena zaštite radne i životne sredine imaju: država i njene institucije, vlasnici kapitala, preduzeća, različita udruženja i institucije i građani kao pojedinci. Praktično, interes za smanjenje šteta imaju svi subjekti jednog društva. Stoga treba očekivati da se mehanizmi rešavanja ovih problema rešavaju u oblasti preventive.

Jedan od najefikasnijih puteva za smanjenje rizika koje sa sobom nose tehnološki sistemi svakako je i oblast preventivnog delovanja, kako u pravcu smanjenja mogućnosti pojave štetnog događaja, tako i u pravcu smanjenja posledica kada do tog događaja ipak dođe.

U proteklih dvadesetak godina pokrenuta su dva velika projekta: *sistem upravljanja kvalitetom i sistem upravljanja zaštitom životne sredine*, a u poslednje vreme razvijaju se i novi sistemski standardi za *upravljanje bezbednošću na radu i zaštitom zdravlja radnika*.

Zahtevi odnosno zadaci koji se danas postavljaju pred privredne subjekte, mogu se podeliti u pet grupa i oni su sledeći: **ekonomika, kvalitet proizvoda i usluga, bezbednost na radu i zaštita zdravlja radnika, zaštita životne sredine i društvena odgovornost.**

Svi smo, danas, svedoci činjenice da industrijski i ekonomski najrazvijenije zemlje sveta uspostavljaju nove tržišne i poslovne filozofije inovirajući funkciju kvaliteta. Kvalitetu proizvoda i usluga poklanja se tolika pažnja da je kvalitet postao globalni svetski fenomen. Vodeće svetske kompanije svoje poslovanje danas podređuju konceptu totalnog upravljanja kvalitetom (TQM) bazirajući ga pritom na tri osnovna činioca: *organizaciju, tehnologiju i informaciju*. Medjunarodni standardi nisu igrali svoju današnju ulogu sve dok nije došlo do značajne preorijentacije

formiranjem Tehničkog komiteta ISO/TC 176 "Upravljanje kvalitetom i obezbeđenje sistema kvaliteta," 1979.godine. Od tada standardi ISO 9000 se razvijaju i sve više postaju ključni element strateškog poslovnog menadžmenta.

### SITEM MENADŽMENTA KVALITETOM

Izraz *kvalitet* u svakodnevnom životu ima široko značenje, a može da se odnosi na proizvod, uslugu, rad, organizovanje i slično. Serija standarda ISO 9000 zasnovana je na ideji "PROCESA", odnosno na činjenici da se proizvod pojavljuje kao rezultat procesa. Shodno tome, i upravljanje kvalitetom je usmereno na upravljanje procesima i ono se odvija u dva pravca:

- a) upravljanje strukturom i aktivnostima unutar samog procesa i
- b) upravljanje kvalitetom proizvoda/usluga koji/e nastaju tokom procesa.

Koncept sistema upravljanja kvalitetom na kome je zasnovan novi standard naziva se "Model procesa upravljanja kvalitetom" što upućuje na činjenicu da više nemamo model sistema, nego model upravljačkog procesa koji treba definisati i primeniti na aktivnosti relevantne za nastajanje proizvoda.

Uočljivo je da su zahtevi nacrti standarda ISO 9001: 2000 grupisani u četiri poglavlja, i to: odgovornost rukovodstva; menadžment resursima; realizacija proizvoda/usluge, merenje, analiza i poboljšanje.

U okviru podsistema menadžmenta resursima mogu se prepoznati sledeći podprocesi: obezbeđenje resursa; ljudski resursi; infrastruktura; radna sredina.

*Infrastruktura* obuhvata, gde je to primenljivo, radno mesto, prostorije, pripadajuću opremu, odgovarajuće održavanje i logističku podršku.

Pod *upravljanjem radnom okolinom* podrazumeva se da organizacija mora da definiše i obavlja menadžment radnom sredinom da bi se postigla usaglašenost sa zahtevima proizvoda.

Prema tome konačno je otklonjena dilema kakve su zavisnosti i veze radne sredine i zahtevi standarda serije ISO 9001: 2001.

### SITEM MENADŽMENTA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

Ako je u okviru sistema upravljanja kvalitetom ISO 9000 bilo dilema dali pomenuti sistem obuhvata i upravljanje kvalitetom radne sredine u okviru sistema upravljanja zaštitom životne sredine JUS ISO 14000 za takve dileme sasvim sigurno nema mesta, jer su standardi ISO 14000 u funkcionalnoj vezi sa sistemom bezbednosti i zdravstvene zaštite na radu.

*Menadžment sistemom zaštite životne sredine prema seriji standarda ISO 14000 je upravljanje organizovanim ljudskim aktivnostima (u privrednim i drugim organizacijama) radi smanjivanja i sprečavanja negativnih uticaja na životnu sredinu.*

Kod nas ova serija nosi oznaku JUS ISO 14000, a do sada je objavljeno prvih pet standarda iz ove serije (JUS ISO 14001, 14004, 14010, 14011 i 14012).

### PREDLOG MODELA SISTEMA MENADŽMENTA BEZBEDNOŠĆU I ZDRAVSTVENOM ZAŠTITOM NA RADU

U procesu sistema upravljanja kvalitetom ISO 9000 vrlo često dolazilo se u dilemi dali pomenuti sistem podrazumeva i bezbednost na radu i zaštitu zdravlja radnika? Standardi serije ISO 9000 su i do sada koristili termine kao što su "bezbednost, pouzdanost, odgovornost za kvalitet, zdravlje..." ali ono što je bitno i najvažnije je da su u toku primene i razvoja standarda serije ISO 9001: 2000 uvažene primedbe i otklonjene dileme. Prisutna je tendencija ka razvoju novih standarda koji problematiku bezbednosti na radu i zaštite zdravlja radnika sagledavaju na jedan novi sistemski način razvojem novih sistemskih standarda ISO OHSMS i BS 8800.

Zvanično razmatrane potrebe za donošenjem standarda iz oblasti sistema menadžmenta bezbednošću na radu i zaštitom zdravlja radnika (*Occupational Health and Safety Management System-OHSMS*) započeto je još 1995 godine i nastavlja se sve dok ISO ne donese konačnu odluku o potrebi formiranja jednog ovakvog standarda. Ovakav pristup nudi začetak novog zakonodavno-upravljačkog instrumenta, kojim mogu da se otklone neke neefikasnosti tradicionalnih komandno-kontrolnih instrumenata u oblasti bezbednosti na radu. Veza između postojećih standarda ISO 9000: 2001 i budućeg sistema menadžmenta bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu (ISO 18000) je evidentna, moguća i ostvariva, pa čak i vrlo poželjna.

Bez obzira koji standard ili praksa se primene, postoji tendencija u industriji da se povežu *kvalitet, produktivnost, bezbednost na radu i zaštita zdravlja radnika i zaštita životne sredine* sa naglaskom na upravljačke sisteme..

*Menadžment bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu podrazumeva skup usklađenih strategija, aktivnosti i mera koje se preduzimaju u cilju utvrđivanja rizika od povreda na radu, zdravstvenih oštećenja i profesionalnih oboljenja, dokumentovanja tehničko-tehnoloških i organizacionih mera zaštite i praćenja i kontrolisanja negativnih uticaja na sistem radne sredine.*

Sistem menadžmenta bezbednošću i zdravstvene zaštite na radu može biti samostalan sistem ali, i integralni deo sistema menadžmenta kvalitetom (menadžment radnom sredinom tačka 6.4. ISO 9001-2001).

U procesu upravljanja bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu posebna pažnja se mora posvetiti smanjivanju rizika od nastanka povreda na radu i narušavanju zdravlja radnika.

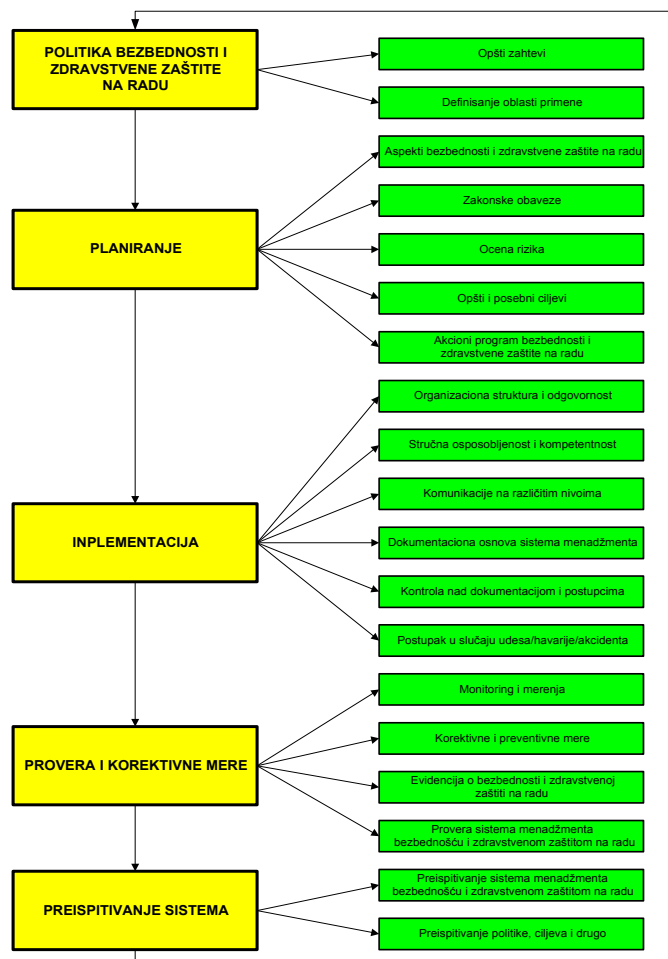
Upravljanje bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu zahteva optimizaciju sistema "čovjek-mašina" i "čovjek-radna sredina".

Smatra se da će standard u razvoju ISO 18000 biti kompatibilan sa standardom ISO 9001: 2001 i ISO 14000 pa neke firme svoju politiku menadžmenta zaštitom životne sredine i menadžmenta bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu tretiraju zajedno. Neke organizacije u svetu su već počele da uvode sisteme menadžmenta bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu, kao na primer *IBM, Raychem, Monsanto-Canada, Kajima Construction i TR Oil Services Ltd*, a kod nas *Toza Marković Kikinda, Noplal Bačka Palanka, Zvezda Gornji Milanovac* a u razvoju je i u *Fabrici lak žice* u Boru.

Preventivno orijentisani programi sistema menadžmenta bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu i sistema menadžmenta zaštitom životne sredine treba da se integrišu sa sistemom menadžmenta kvalitetom i ne treba ih posmatrati odvojeno.

Sistem upravljanja bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu (ISO 18000) (Slika 1) usaglašen sa ISO 9001: 2001 i ISO 14000 potrebno je da sadrži sledeća pet glavna elemenata:

1. **Postojanje politike bezbednosti i zdravstvene zaštite na radu na radu-ciljevi učinka**
2. **Procena rizika, dokumentacija rizika i upravljanje rizikom.**
3. **Organizaciona struktura, stručna osposobljenost i kompetentnost pojedinaca koji upravljaju sistemom bezbednosti i zdravstvene zaštite na radu.**
4. **Dokumentovanje, validacija i verifikacija sistema menadžmenta bezbednošću i zdravstvene zaštite na radu.**
5. **Kontinualno preispitivanje i poboljšanje.**



Slika 3. Predlog modela sistema menadžmenta bezbednosti i zdravstvene zaštite na radu

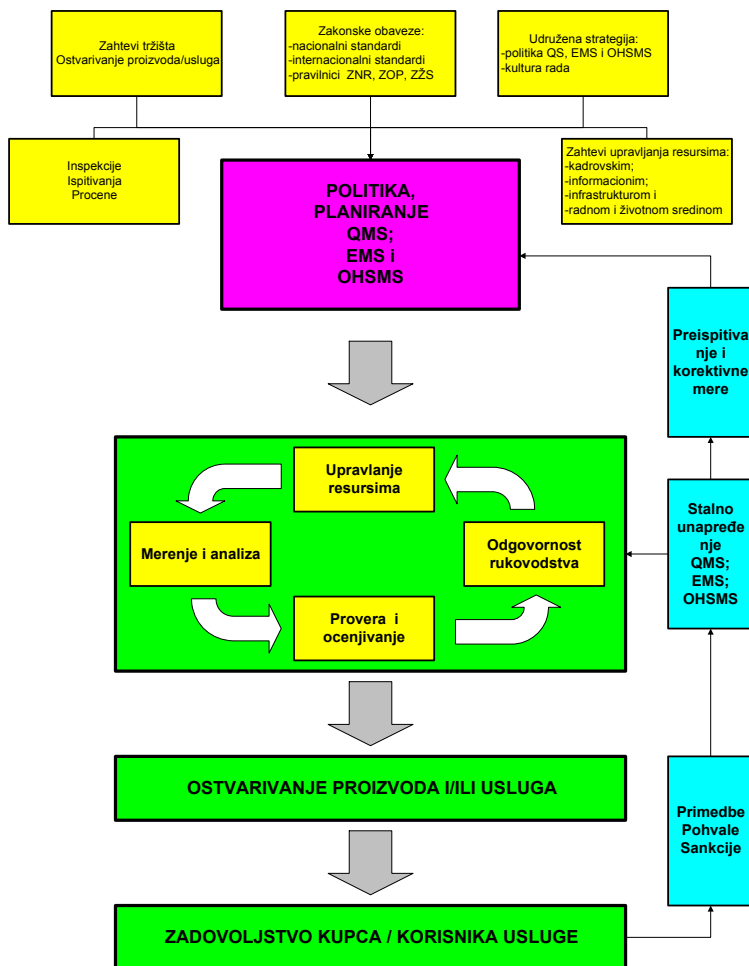
## PREDLOG MODELA INTEGRISANOG SISTEMA MENADŽMENTA U SKLADU SA ISO 9001-2001, ISO 14000 I STANDARDA U RAZVOJU ISO 18000 (OHSMS)

Sušтина ovih globalnih projekata može prikazati na sledeći način kao u tabeli 1.

*Tabela 1. Od nesistemskog ka sistemskom pristupu*

Od nesistemskog pristupa	Ka sistemskom pristupu
Greške u radnoj i životnoj sredini su normalna pojava	Greške u radnoj i životnoj sredini su posledica lošeg planiranja i projektovanja
Greške u radnoj i životnoj sredini se otklanjaju	Greške u radnoj i životnoj sredini se blagovremeno sprečavaju
Na kvalitet radne i životne sredine se deluje operativno-kratkoročno	Na kvalitet radne i životne sredine deluje se dugoročnim aktivnostima i merama preventivno usmerenim
Naglasak se daje obimu proizvodnje	Naglasak se daje bezbednosti na radu, zaštiti zdravlja radnika, zaštiti životne sredine i kvalitetu proizvoda
Obuka za zadatak	Permanentno osposobljavanje, obučavanje i usavršavanje za bezbedan rad, zaštitu zdravlja radnika i kvalitetno izvršavanje zadataka
Odgovornost za zadatak	Odgovornost svih za ceo proces, svakog u svom delokrugu rada

Iz napred navedene tablele može se zaključiti neophodna potreba integrisanog upravljanja sistemom kvaliteta, sistemom zaštite životne sredine i sistemom bezbednosti i zdravstvene zaštite na radu i vizuelno se to može prikazati kao na slici 2.



Slika 2. Predlog modela integrisanog sistema menadžmenta

## ZAKLJUČAK

Iz napred iznetog možemo izvući sledeći zaključak: ove standarde ne treba doživljavati kao nove barijere već kao sredstvo za postizanje ciljeva kao što su: zaštita zdravlja radnika, bezbednost na radu, zaštita životne sredine i kvalitet proizvoda i usluga.

Preventivno orijentisani programi sistema upravljanja bezbednošću i zdravstvenom zaštitom na radu i sistema upravljanja zaštitom životne sredine treba da prate proces razvoja tehnološkog sistema u svim fazama planiranja, projektovanja i eksploatacije tehnoloških sistema i ne treba ih posmatrati odvojeno.

Prema tome na području zaštite radne i životne sredine prebacuje se težište sa tradicionalnog inženjerstva i razmišljanja "po svršenom činu" na preventivno razmišljanje odnosno na primenu **preventivnog inženjeringa** uz sveobuhvatnu primenu standarda ISO 9001:-2001, ISO 14000 i standarda u razradi ISO 18000 što je svakako pozitivno i korisno u daljem strateškom razvoju tehnoloških sistema. Na taj način tendencija ka stvaranju integrisanog sistema upravljanja je još izraženija.

### LITERATURA:

#### *Stručni radovi*

1. Staletović N.; **Upravljanje preventivnim inženjeringom u tehnološkim sistemom**; Magistarska teza; fakultet zaštite na radu u Nišu; Niš, 2002.
2. Staletović N.; **Metodološki model projekta zaštite životne sredine u procesu planiranja i projektovanja industrijskih objekata**; ECOLOGICA №17.; Beograd, 1998.
3. Staletović N.; **Funkcionalna veza preventivnog inženjeringa i međunarodnih standarda ISO 9000, ISO 14000 i ISO 18000**; Zbornik radova EKOIST 99; Zaječar 1999.
4. Staletović N.; Andelković B.; **Upravljanje bezbednošću na radu i zaštitom zdravlja integrisano sa ISO 9000 i ISO 14000**; Zbornik radova EKOIST 2000; Soko Banja 2000.
5. Staletović N.; **Preventivni inženjering u funkciji upravljanja sistemom kvaliteta i sistemom zaštite životne sredine**; Zaštita u praksi 57; Beograd 1999.
6. Staletović N.; Andelković B.; **Stvaranje integrisanog sistema upravljanja**; Zaštita u praksi br.72.; Beograd 2000.
7. Staletović N.; Andelković B.; **Upravljanje bezbednošću na radu i zaštita zdravlja integralno sa ISO 9000 i ISO 14000**; Poslovna politika-KVAITET, broj 11-12; Beograd 2000.
8. Staletović N.; **Funkcionalna veza preventivnog inženjeringa i međunarodnih standarda ISO 9000 i ISO 14000**; Poslovna politika-KVAITET v.b.; Beograd 1999.
9. Staletović N.; **Plansko upravljanje ekološkim rizikom u Fabrici lak-žice Bor** Zbornik radova "Rizik tehnoloških sistema i životna sredina.;" Niš, 1997.
10. Staletović N.; **Predlog modela za plansko upravljanje rizikom**; Inovacije i razvoj; Institut za bakar Bor INDOK Centar; 1-2; Bor 1998.

#### *Projektno tehnička dokumentacija*

1. Glavni projekat "Sistem upravljanja zaštitom životne sredine u Fabrici lak žice Bor"; Fabrika lak žice Bor; Bor, 2002.

## IZRADA TEMATSKOG ATLASA ŽIVOTNE SREDINE PRIMER OPŠTINE PRIJEPOLJE

### *MAKING THEMATIC ATLAS OF ENVIRONMENT EXAMPLE COMMUNE PRIJEPOLJE*

Vesna Ikonović  
Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

#### IZVOD:

Obrazovanje za zaštitu i unapređenje životne sredine predstavlja svesno i plansko razvijanje znanja o životnoj sredini u toku čitavog čovekovog života. Karta kao model prostora ima istaknuto mesto u formiranju naučnog pogleda na svet što predstavlja jedan od osnovnih ciljeva obrazovanja i formiranja ličnosti. Karte životne sredine mogu imati dvojaki karakter: analitički i sintetički. Analitičke karte sadrže jednu komponentu prostora ili jedan pokazatelj kartirane pojave. Na osnovu seta analitičkih karata na kojima su kartirani odgovarajući elementi životne sredine sastavlja se sintezna karta. Sadržaj analitičkih karata nije jednostavan, jer svaka posebno izražava strukturu kvantitativnih pokazatelja izmenjenosti toga elementa životne sredine. Selekcija legendi karata životne sredine može se posmatrati i kao kompromis između kompleksnosti kartirane tematike i percepcije same karte. Da bi se rešio ovaj problem praktično je uraditi set analitičkih karata, a na osnovu njih sintezne karte. Najbolje je uraditi atlas životne sredine koji kompleksno predstavlja stanje, zaštitu i uređenje životne sredine.

**Ključne reči: kartografsko obrazovanje, karte, atlas životne sredine.**

#### ABSTRACT:

*Education for protection and improvement of environment represents conscious and planned development knowledge about environment for the whole human being. The map as a model of real space has a significant role in acquiring the scientific view of the world, which is one of the main goals of education and formation of personality. Maps of environment can have double character: analytical and synthetic. Analytical maps content one component of space or one characteristic of mapped phenomena. Based on analytical maps set, by which is mapped particular elements of environment, synthetic map is made. Content of analytical maps is not simple, because every one shows particular structure of quantitative changes of elements in environment. The selection of legend for environment maps can be viewed as a compromise between the complexity of the mapping issue and efficiency and perception of map itself. To exceed this problem, it is a practice to produce a set of analytic maps, and based on that synthetic maps. The best solution is to make the atlas of environment which on complex way represents condition, protection and organizing of environment.*

**Key words: cartographic education, maps, atlas of environment.**

#### UVOD

Ni jedan elemenat prostora ne postoji sam za sebe, izolovano. Svi su međusobno povezani i uzajamno uslovljeni. Razvoj jednog elementa utiče na razvoj drugog i obrnuto. Sve se odvija po principima povratne sprege. Ta kompleksnost odnosa između elemenata prostora mora biti predstavljena i na karti. Suština je u spoznaji zakonomernosti u razmeštaju i intenzitetu pojava i procesa geografske sredine, kao i načina njihove međusobne povezanosti, kako bi se na optimalan način organizovala i uredila životna sredina u cilju podizanja kvaliteta života.

Obrazovanje za zaštitu životne sredine svih slojeva društva samo po sebi vodi ka potpunijoj socijalizaciji problema zaštite sredine. Obrazovanje za zaštitu i unapređenje životne sredine predstavlja svesno i plansko razvijanje znanja o životnoj sredini u toku čitavog čovekovog života. Potrebno je razvijati svest o osnovnim karakteristikama životne sredine, odnosima u njoj i prema njoj. Čovek mora težiti njenom očuvanju i unapređenju kako bi sebi obezbedio sadašnju i buduću egzistenciju.

### KARTOGRAFSKO OBRAZOVANJE U FUNKCIJI OČUVANJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Životna sredina kao deo geografskog prostora, predstavljena je relacijama njenih elemenata. Ti elementi su prirodni i društveni objekti, pojave i procesi. Kartografski metod je jedan od osnovnih metoda istraživanja životne sredine i sa njom je u simbiotičko-gnoseološkoj sprezi. Upoznavanje životne sredine ne daje samo novi materijal za kartografisanje, već omogućuje bolje kartografsko istraživanje, a samim tim i razvijanje uloge kartografskog metoda. Životna sredina na kartama može biti prikazana kompleksno, ili je na njima predstavljen samo jedan njen element.

Kartiranje životne sredine može biti izvršeno za sredinu u celini i onda je to kompleksno (sintezno) kartiranje, ili je na karti prikazan samo jedan elemenat (sa jednim ili više obeležja) što predstavlja atributivno (analitičko) kartiranje. Ako se kartira stanje elemenata životne sredine (vode, vazduha, zemljišta itd) na osnovu merenja nekoliko obeležja to je elementarno sintezno kartiranje.

Uloga kartografskog metoda u izučavanju životne sredine podrazumeva dva postupka:

- kartiranje elemenata i odnosa u životnoj sredini,
- korišćenje i interpretaciju karata, u cilju saznavanja određenih činjenica o životnoj sredini. (1)

Predmet kartiranja može biti realan ili apstraktan. On ima svoju prostornu i vremensku određenost. Prostorna određenost ispoljava se kao denotacija i konotacija. Denotacija predstavlja primenu svih grafičkih znakova, od dijagrama (kartografski koordinatni sistem), mreža (kartografskih mreža) do složenih kartografskih znakova. Konotacija podrazumeva saoznačavanje odnosno matematičko projektovanje elemenata iz prirode na kartu. Vremenska određenost podrazumeva vremenski presek ili određeni vremenski interval.

Postupak kartiranja životne sredine prolazi kroz nekoliko faza:

1. prikupljanje informacija iz celog kompleksa životne sredine, pojedinačnog obeležja ili njenog elementa koji se kartira,
2. sistematizacija prikupljenih podataka (formiranje odgovarajuće baze podataka),
3. izbor podataka odgovarajućim statističkim i drugim metodama,
4. izbor metoda i tehnika obrade podataka,
5. primena odgovarajućih kartografskih metoda,
6. izrada tematskih karata odnosno komponovanje sadržine tematskih karata,
7. sastavljanje i konstruisanje legende na kartama. (2)

Potrebno je primeniti metod kartografske generalizacije, uopštavanja i apstrahovanja, kao i selekcije i klasifikacije po odgovarajućim matematičko-logičkim principima.

Jezik karte je kartografski jezik, odnosno sistem znakova pomoću koga se reprezentuje prostor, razmeštaj predmeta i pojava u njemu i njihove vremenske promene. U prostornim naukama karta je dobila veliki značaj kao univerzalno sredstvo istraživanja. Primena kartografskog metoda u istraživanju i saznavanju predmetne tematike geoprostora u obliku je kartografsko-metodskog algoritma. Njegovo procesno sprovođenje čini kartografski sistem metoda. (3)

Prema Morisu postoje sledeći aspekti korišćenja znakova:

1. *Informativni*. Znak informiše o nečemu (položaju i/ili karakteristikama objekta, pojave ili procesa koji predstavlja).
2. *Vrednosni*. Znak učestvuje u određenoj selekciji i klasifikaciji (na osnovu toga može se izvršiti određeno vrednovanje).
3. *Podsticajni*. Znak inicira odgovor (na pitanja o položaju i/ili karakteristikama objekta, pojave ili procesa i veza sa drugim u određenom prostornom sistemu).
4. *Sistematični*. Znak je deo sistema znakova koji odgovaraju sistemu predstavljenih objekata, pojava ili procesa.

Sadržina karte je veoma kompleksna tako da njeno razumevanje podrazumeva nekoliko koraka. Prvo se mora saznati eksponirana sadržina data konkretnim kartografskim metodom primenom odgovarajućih sistema znakova i kartografskih izražajnih sredstava. Na višem nivou obrazovanja proučava se imanentna sadržina karte koja može biti eduktivna i produktivna. Imanentna sadržina je unutrašnje svojstvo eksponirane sadržine. Egzaktnim metodama saznaje se eduktivna sadržina. U trećem stupnju dolazi se do produktivne sadržine (naučno zaključivanje i izrada novih karata). Suština je u saznavanju zakonomernosti razmeštaja i razvoja pojava i procesa u životnoj sredini i njihove međusobne povezanosti i uzajamne uslovljenosti.

## IZRADA TEMATSKOG ATLASA ŽIVOTNE SREDINE OPŠTINE PRIJEPOLJE

Na Geografskom fakultetu Univerziteta u Beogradu postoji smer Geoprostorne osnove životne sredine. Na drugoj godini studija studenti imaju predmet Kartiranje životne sredine. U okviru njega rade praktičan rad – Tematski atlas životne sredine određene opštine. U radu će biti dat primer Atlasa životne sredine opštine Prijepolje.

Opština Prijepolje nalazi se na severozapadu Republike Srbije u Zlatiborskom okrugu. Zahvata površinu od 827 km<sup>2</sup>. U osamdeset naselja, prema rezultatima popisa iz 2002. godine, živi 41.188 stanovnika. Prosečna gustina naseljenosti u opštini iznosi 50 st./km<sup>2</sup>.

Strukturu Tematskog atlasa životne sredine opštine Prijepolje čine sledeće karte:

1. Administrativne karte:
  - 1.1. Karta Republike Srbije,
  - 1.2. Karta zlatiborskog okruga,
  - 1.3. Karta opštine Prijepolje;
2. Karte prirodnih karakteristika:
  - 2.1. Geološka karta,
  - 2.2. Pedološka karta,



- 2.3. Karta ugovora nagiba,
- 2.4. Karta ekspozicija reljefa,
- 2.5. Hipsometrijsko- hidrografska karta,
- 2.6. Vegetacijska karta;
3. Karte stanovništva:
  - 3.1. Karta promene broja stanovnika,
  - 3.2. Karta promene broja domaćinstava,
  - 3.3. Karta upoređenja broja stanovnika, površine i gustine naseljenosti;
4. Karte infrastrukture:
  - 4.1. Karta saobraćajne mreže,
  - 4.2. Karta zona uticaja infrastrukture na kvalitet životne sredine;
5. Karte izvora zagađenja životne sredine:
  - 5.1. Karte ugroženosti voda i ugroženosti od voda,
  - 5.2. Karta zagađenosti vazduha,
  - 5.3. Karta zagađenosti zemljišta,
  - 5.4. Karta hazarda;
6. Karte zaštite elemenata životne sredine:
  - 6.1. Karta zaštite voda i od voda,
  - 6.2. Karta zaštite vazduha,
  - 6.3. Karta zaštite zemljišta,
  - 6.4. Karta zaštite verskih objekata, kulturno-istorijskih spomenika i spomenika kulture;
7. Karta namene površina (sa strukturom korišćenja zemljišta);
8. Sintezne karte.

U zavisnosti od različitih potreba i namene atlasa životne sredine njegova struktura može biti i drugačija.

Pri izradi karte neophodan je sistemski pristup pri njenom sastavljanju, realizovanju i izdavanju. Na taj način je i sama karta odraz odgovarajućeg sistema predmeta i pojava sredine. Ovakav sistemski pristup izražen je kombinacijom odgovarajućih metoda tematskog kartiranja, kartografskim izražajnim sredstvima i legendom karte.

Struktura karata životne sredine odražava strukturu same životne sredine. Ta struktura može biti izražena kroz sastav legende karte, ali i kroz strukturu atlasa životne sredine. Legenda, kojom je izražena struktura karte, nije jednostavna kopija strukture sredine na koju se karta odnosi, jer se u procesu apstrahovanja i generalizacije odigrava niz promena od posmatranja i prijema informacija do sastavljanja sadržine karte. Tako legenda karte odražava strukturu kartirane životne sredine. Kvalitet legende (i karte) će u najvećoj meri zavisiti od obima raspoloživih informacija o stanju kvaliteta životne sredine.

Sistem strukture pojedinačne karte je definisan redosledom činilaca koji su zastupljeni u elementu, načinom utvrđivanja pripadnosti, tj. hijerarhijskom rasporedu jedinki u okviru legende. Struktura sadržaja, hijerarhičnost i sistem jedinki u okviru legende, izražavaju strukturu, hijerarhijske odnose i sistem elemenata ili komponenti u okviru određene životne sredine. Ta struktura karte nije jednostavna kopija strukture sredine, jer veliki broj elemenata ne može biti kartiran. Elementi legende ukazuju na određene merljive vrednosti predmeta i pojava životne sredine. Ti elementi su izraženi uslovnim znacima i tekstom koji daju te kvantitativne pokazatelje. Kvantitativne informacije mogu biti iskazane u apsolutnom ili relativnom vidu. Legenda prikazuje šta može biti pročitano na karti, tumači sadržinu karte. Struktura legende sintezne karte mnogo je složenija od strukture legende analitičke karte. (4)

Legende na kartama životne sredine imaju sledeća svojstva:

- sveobuhvatnost (uključuje oznake koje omogućuju prenos sadržine karte),
- jasnost, razgovetnost (čitko tumačenje sadržine karte),
- slaganje, podudarnost (na karti i u legendi),
- logičnost (doslednost rasporeda i grupacije znakova).

Na osnovu sadržine karte legende mogu se podeliti na:

1. *Elementarne legende* su najjednostavnije legende (za klimatske karte, geološke karte, vegetacijske karte itd.) One mogu biti kvalitativne i kvantitativne. Kvantitativne elementarne legende sadrže skale, izolinije, tj. brojčane podatke opisane skale, dok kvalitativne pokazuju osobenosti numeričkih podataka. Kombinacija kvantitativnih i kvalitativnih elementarnih legendi je najprihvatljivije rešenje.
2. *Tipološke legende* su zasnovane na grupaciji estetskih tipova. To su osnovne legende za karte prirode i služe za elementarno objašnjenje sadržine karte.
3. *Složene kompleksne legende* sadrže veći broj tipoloških legendi (tip zemljišta, pedološko-klimatske karte i dr.). One obično sadrže dva ili više pokazatelja.
4. *Sintezne legende* koriste se za karte koje obuhvataju prirodne uslove u celini ili po grupama. Sadrže brojčani sud o vezama između komponentata, estetskim zakonomernostima. One poseduju velike aplikativne mogućnosti. Primeri sinteznih legendi mogu se naći na kartama pejzaža, zonalnosti, vrednovanja, planerskim kartama itd. (5).

Gnoseološka uloga kartografskog metoda u korišćenju karata životne sredine sprovodi se kroz sledeće postupke:

- analizu sadržaja i svojstava karte,
- interpretaciju elemenata sadržaja karte,
- desimbolizaciju uslovnih znakova,
- donošenje novih zaključaka o elementima životne sredine i njihovoj međusobnoj povezanosti i uslovljenosti,
- izradu novih karata.

To znači da se gnoseološka uloga ispoljava na dva nivoa:

1. Osnovni nivo podrazumeva saopštavanje istraživačkih rezultata o kartiranoj životnoj sredini.
2. Sekundarni nivo podrazumeva nadgradnju i logičko zaključivanje od strane korisnika karte. (2)

Atlas životne sredine opštine Prijepolje radi se u razmeri 1:100 000 (osim prve dve administrativne karte koje se rade u razmeri 1:1 250 000 odnosno 1:300 000).

Za ovu vrstu atlasa i za ovaj nivo obrazovanja dobro je da se uradi interaktivni elektronski atlas životne sredine opštine Prijepolje. Ova vrsta atlasa dozvoljava čak i korisnicima da manipulišu setovima podataka. Svaka karta predstavlja odgovarajuću bazu podataka koja je segment generalne baze podataka celog atlasa. Konstantno ažuriranje podataka neophodno je. Kombinacijama seta podataka mogu se uraditi nove tematske karte. Takođe je moguće ubaciti setove novih podataka i na osnovu toga uraditi nove tematske karte. Životna sredina je sinteza mnogo pojedinačnih dinamičnih sistema, što je neophodno predstaviti i na kartama.

Atlasi životne sredine mogu da se rade kao posebni projekti ili kao sastavni delovi planova uređenja i zaštite životne sredine. U atlasima postoje analitičke i sintezne karte životne sredine. Može postojati i atlas prognostičkih karata životne sredine koji će izražavati strukturu prognoza razvitka elemenata ili životne sredine u celini. Prognostičke karte imaju poseban značaj u prostornom planiranju. Često se rade i atlasi karata potrebne sanacije i zaštite životne sredine. Ako atlasi sadrže sve vrste karata životne sredine to su kompleksni atlasi životne sredine. Takav atlas predstavlja ne samo osnovu saznanja o elementima i kompletnoj živornoj sredini, nego i osnovu za razne vrste planiranja, uređenja i zaštite životne sredine. To je i imperativ za razvoj određene prostorne celine.

## ZAKLJUČAK

U procesu obrazovanja studenata na fakultetima prostornih nauka potrebno je, osim njihovog osposobljavanja za korišćenje i čitanje karata, naučiti ih i da sastavljaju određene vrste tematskih karata. Karta je nezamenljivo sredstvo istraživanja i saopštavanja dobijenih rezultata. Ona ima prednosti nad prirodnim jezikom jer je jednostavnija i pogodnija za dobijanje određenih vrsta informacija. Primena znakova daje joj univerzalnost. Jezik karte je jezik grafike. Ta specifičnost grafičkog jezika čini je nezavisnom u odnosu na govorni jezik. U govornom jeziku reči se spajaju u rečenice u linearnom procesu. Proces čitanja karata je prostorni, obuhvata celu površinu karte i zavisi od lociranja kartiranih objekata, pojava i procesa.

## LITERATURA:

1. Lješević M. A. (1980): Kartografski metod u izučavanju i determinisanju obima izmenjenosti životne sredine. str. 5, Globus SGD-a, Beograd.
2. Lješević, M. A. (2002): Životna sredina - Teorija i metodologija istraživanja. str. 411-417, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
3. Ikonović V. (2000): Semiološki aspekt i jezik kartografije. str. 43-49 (46), Glasnik SGD-a, sveska LXXX, No 1, Beograd.
4. Ikonović V. (2002): Kartografsko obrazovanje kao sastavni deo ekološkog obrazovanja. Zbornik radova "Ekološka istina" X Naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, str. 373 i 375, Donji Milanovac 5-8. 6. 2002.
5. De Lucia, A.A. and Hiller D.W. (1982): Natural legend design for thematic maps. The Cartographic Journal 19, No. 1.
6. Kraak M.J. & Ormeling F.J. (2000): Cartography: Visualization of spatial data. pp 121-123 and 183-188, Addison Wesley Longman Limited, London.
7. Darling D. & Fairbairn D. (1997): Mapping: Ways of representing the world. pp 159-165, Addison Wesley Longman Limited, London.

## ALTERNATIVNI OBLICI PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE

### *ALTERNATIVE SHAPES OF FOLLOWING ENVIRONMENT'S CONDITIONS*

Branislav Šarčević, D. Grujić Šarčević  
36210 Vrnjačka Banja

#### IZVOD:

Hronična i dugoročno loša privredna situacija, sankcije, ratovi, nedefinisani državni okviri, generalno nepovoljni socialno-kulturološki uslovi življenja, uticali su i utiču na činjenicu da praćenje stanja životne sredine na jedan kontinuiran i metodološki dosledan način objektivno je pod znakom pitanja. Naime, sve postojeće metodologije taj problem praćenja stanja životne sredine rešavaju u okviru pojedinih struka (u poljoprivredi i šumarstvu, IDP službe, medicinske ustanove i higijenski zavodi, itd), ali nije ostvarena interaktivnost između oblasti. Takođe, konstantan je nedostatak finansijskih sredstava. Zato je potrebno osmisliti alternativne oblike praćenja stanja životne sredine.

**Ključne reči:** životna sredina, monitoring, NVO, ekološka mreža, automatska obrada podataka

#### APSTRACT:

*Hronical and long-time bad economic situation, sanctions, wars, undefinitions state's frame, generally unacceptable social-cultural conditions of living, influenced and they influence now, on the facts that following of environment's conditions, on one constant and methodically consistent way, is objectively of question mark. That is to say, all existings methodologies solve that problem of following environment's conditions in a frame of single professions (in agroculture and forestry, IDP agency, medical institutions and hygienical institution etc...), but it wasn't realized interactivity between districts. Of course, it's constant defect of financial funds. Because of that it's necessary to imagine alternative shapes of following environment's conditions.*

**Key words:** environment, monitoring, NGO, ecological net, automatical elaboration of data.

#### UVOD

Hronična i dugoročno loša privredna situacija, sankcije, ratovi, nedefinisani državni okviri, generalno nepovoljni socialno-kulturološki uslovi življenja, uticali su i utiču na činjenicu da praćenje stanja životne sredine na jedan kontinuiran i metodološki dosledan način objektivno je pod znakom pitanja. Naime, sve postojeće metodologije taj problem rešavaju u okviru pojedinih struka (u poljoprivredi i šumarstvu, IDP službe, medicinske ustanove i higijenski zavodi itd), ali nije ostvarena interaktivnost između pojedinih oblasti. Takođe, konstantan je nedostatak finansijskih sredstava.

Sa druge strane imamo izuzetno veliki broj ljudi koji su uključeni u rad ekoloških, lovačkih i ribolovačkih društava, kao i drugih nevladinih i društvenih organizacija koje imaju dodirnih tačaka sa zaštitom životne sredine.

Osim toga informacioni sistemi danas omogućavaju relativno jeftinu i efikasnu obradu podataka.

Znači da postoji objektivna mogućnost za uspostavljanjem efikasnog, ali u isto vreme i relativno jeftinog načina za praćenje stanja životne sredine, kombinovanjem profesionalnih institucija i usluga NVO.

#### CILJ RADA

##### Cilj je:

- da se omogući permanentno praćenje stanja životne sredine, a da troškovi tog praćenja budu u razumnim granicama.
- animirati što više ljudi da se uključe u ove aktivnosti od amatera i entuzijasta, preko volontera koji su profesionalno u kontaktu sa ovom problematikom, do zvaničnih institucija i državnih organa.
- oformiti informacioni sistem koji je slojevit ali interaktivan – međusobno povezan.

#### METOD RADA

1. Definisati oblasti životne sredine koje pratimo. Tu spadaju praćenja stanja životne sredine vezano za zemljište, vazduh, floru i faunu, vode, u komunalnim delatnostima (pitka voda, otpad, sekundarne sirovine, zelene površine i sl.), poljoprivredi i šumarstvu (kvalitet i promene na zemljištu, korišćenje šuma i poljoprivrednog zemljišta, odnos plodnog i neplodnog zemljišta, primena hemijskih sredstava, šumski požari,

- fitopatološke pojave i entomološka oštećenja), industriji i energetici (industrijska zagađenja, zagađenja vazduha i voda, radioaktivnost), kao i preventivnoj medicini i zoohigijeni, recimo kod korišćenja genetski modifikovane hrane u islično.
2. Definisati način praćenja indikatora životne sredine direktno vezanih za zagađivače i indikatore stanja.
  3. Definisati kategoriju ekološkog rizika. U tom pogledu najprihvatljiviji je stav dr Bojovića koji je ekološki rizik valorizovao ocenom od 1 do 5, od veoma visokog, visokog, srednjeg, malog i nepostojećeg ekološkog rizika. U smislu ocene ekološkog rizika, neophodno je za svaki od definisanih elemenata, tačno odrediti njegova svojstva (potencijal), a na osnovu analiza je moguće doći do svih potrebnih podataka ( Bojović, 1997).
    - Organizacija praćenja stanja životne sredine imala bi dva nivoa:
      - Pasivni ili latentni koji je baziran na volonterskom radu ljudi iz NVO sektora, koji su za te poslove i profesionalno vezani. Koriste se saznanja i opažanja amatera (ribolovci, lovci, građani i td).
      - Aktivni i specifičan za koji se koriste usluge zvaničnih institucija, ali i ličnih kontakata profesionalaca iz NVO sektora. To su usluge laboratorijskih analiza, kompjuterske obrade podataka, organizacije monitoringa i slično.

## DISKUSIJA I REZULTATI

### *Latentni nivo*

Ovaj nivo praćenja stanja životne sredine bazira se na permanentnom osmatranju određenih parametara koji mogu poslužiti kao bioindikator stanja životne sredine. Ova vrsta praćenja uslovno su pasivna, jer ne traže angažovanje laboratorijskih analiza, ili angažovanje stručnjaka specijalista iz pojedinih oblasti. U isto vreme ovi podaci mogu ukazati na eventualne promene u životnoj sredini, pogotovo što međusobna zavisnost praćenih bioindikatora omogućava pravovremeni reagovanje na atipične pojave u prirodi. Ova praćenja vrše volonter-profesionalci i amateri koji su aktivni predstavnici NVO, ekoloških društava i pokreta, udruženja lovaca i ribolovaca i slično.

Potrebno je da se posebno obrati pažnja na sledeće:

- Na ponašanje i brojnost entomofaune u okviru redovnih zadataka IDPS u poljoprivredi i šumarstvu, posebno praćenje brojnosti štetnih insekata. Takođe treba posvetiti dužnu pažnju fitopatološkim pojavama u šumskim sastojinama i poljoprivrednim kulturama, kao i pojavi eventualnog prevremenog opadanja lišća ili četina, zatim kontroli brojnosti i vitalnosti lišajeva i mahovine.. Kontrola prizemne flore i lekovitog bilja takođe je potrebna.
- Praćenje ponašanja pčela (eventualne pojave dezorijentacije-recimo izlazak pčela iz košnice posle zalaska sunca; povećane agresivnosti pčela, i bilo koje druge aktivnosti koje odudaraju od uobičajenog ponašanja pčela, ili pojava bolesti kod pčela koje do sada nisu evidentirane); šumski mravi-izgled mravinjaka, da li je brojnost mravinjaka u pojedinim delovima šume u okvirima normale, tj kao pre rata. Pauk - izgled mreže pauka (da li je uobičajen, ili ima neobičnu formu) i da li je uobičajena brojnost u pojedinim sastojinama. Izgled i forma paukove mreže u specifičnim slučajevima može da ukazuje recimo na prisustvo hemijskih reagenasa, a brojnost je u vezi sa brojnošću i stanjem vrsta koje pauk koristi u ishrani.
- Puževi-kontrola brojnosti i vitalnosti puževa, tj da li je stanje u granicama uobičajenog.
- Ribe i račići u potocima. Zdravstveno stanje i brojnost. Prisustvo račića ukazuje na to da se radi o čistim i zdravim vodama. Riba se kontroliše vizuelnom kontrolom vitalnosti ulovljene ribe (vizuelni pregled škrge, boja da li ima gljivičnih oboljenja i slično, pregled peraja; da li su oštećene), te ponašanja ribe u svojoj prirodnoj sredini, što može da ukaže na stanje vodenih ekosistema.
- Glodari - brojnost šumskih i poljskih miševa, zatim brojnost voluharica, veverica i drugih. Da li odstupaju ili ne od uobičajene brojnosti. Bitno za praćenje zbog toga što su glodari veoma često prenosnici zaraznih bolesti.
- Ptice - ponašanje i brojnost ptica, pogotovo svraka, gavrana, kosa, zebe, sjenice i drugih vrsta. Povećana brojnost ptica na nekom terenu može da ukazuje na povećanu brojnost entomofaune, tj mogućnost veštačke introdukcije entomofaune.
- Divljač - u okviru postojećih aktivnosti pratiti zdravstveno stanje i ponašanje divljači u lovištima. Posebno povesti računa o praćenju eventualne pojave besnila kod lisica. Takođe važno je pratiti i brojnost ježeva i kornjača, koji su interesantni kao bioindikator.
- Stanju izvorišta pitke vode treba posvetiti pažnju, pogotovo ako dođe do nestajanja ili slabljenja izdašnosti izvorišta, pojave promene ukusa, boje ili mirisa vode, povećane količine algi u vodi i slično.
- U kontaktu sa stanovništvom treba prikupljati informacije o zdravstvenom stanju stoke, peradi i drugih domaćih životinja, zatim podatke o zagađenju vode i vazduha hemijskim agensima, stanju komunalne infrastrukture, stanju bunara, uopšte zdravstvenom stanju celokupne populacije, zatim na primer pojave kontinuiranog prevoza neobezbeđenih opasnih materija i slično.

Ova vrsta praćenja stanja životne sredine obavljala bi se u kontinuitetu od strane ekoloških društava tj volontera članova NVO ekološke mreže.

U slučaju evidentiranja atipičnih pojava o kojima je bilo reči ili nekih drugih pojava, ili u slučaju akcidentnih situacija, animiraju se profesionalci, insistira na pravovremenom i istinitom informisanju, vrše određene analize sa ciljem sagledavanja uzroka pojave i uklanjanja posledica. Osim toga formiraju se u okviru NVO ekološke mreže adekvatne baze podataka koje kasnije sigurno mogu koristiti za dodatna ispitivanja i usavršavanja novih metoda monitoringa i slično.

### *Aktivni nivo*

U trenutku kada se na osnovu navedenih, bioindikatora konstatuju atipične pojave u prirodi, vrši se obaveštavanje institucija specijalizovanih za obavljanje detaljnih analiza stanja životne sredine (Ministarstvo, Instituti, Zavodi, fakulteti), sa konstatovanjem uzročno-posledičnih veza i preuzimanjem konkretnih preventivnih ili ako je to potrebno i sanacionih mera. A svi zajedno rade na animiranju i upoznavanju javnosti sa činjeničnim stanjem.

Korišćenjem računara moguće je ostvariti znatne uštede na ovim poslovima, kao i potpunije sagledavanje problema i analize prispelih podataka. Osnovno je realizovati princip "povratne sprege", tj da se podaci posle analize i sinteze vrate na teren sa ciljem efikasnije, u prvom redu preventivne zaštite šuma.

Zadaci su veoma kompleksni. Neophodnost posedovanja pravovremene i potpune informacije u procesu odlučivanja postavlja se kao nužnost. Uspešnost u primeni informacija u procesu odlučivanja, zavisi od naše sposobnosti da informacije stavimo u funkciju navedenih ciljeva i zadataka IDP službe.

Organizacija obrade i sakupljanja podataka - Kod organizacije obrade podataka pogrešan je stav da se rešava nabavkom opreme, kao i to što se veoma malo pažnje posvećuje pripremnim radnjama za obradu podataka.

U pripreme radnje spada sve od koncepcije kodiranja, zatim koncipiranja obrazaca sa kojih se unose podaci, organizacije i obuke kadrova (koji moraju biti zainteresovani i pozitivno motivisani), pa do koncipiranja same organizacije automatske obrade podataka (dalje AOP). Organizacija AOP-a koncepcijski bi morala imati otvorenu strukturu, kako bi dalje usavršavanje ovih poslova išlo što bezbolnije i sa što manjim troškovima.

Cilj je uspostavljanje sistema za upravljanje relacionim bazama podataka, koje moraju zadovoljiti u softverskom pogledu mogućnost održavanja velikog broja podataka i kontrolisani pristup do memorisanih podataka. Sistem relacionih baza podataka izražen je skupom vremenski promenljivih relacija, sa omogućenim korišćenjem najrazličitijih kombinacija postojećih relacija, sa ciljem dobijanja svih relevantnih odgovora potrebnih korisniku.

Međutim u ovom trenutku predlaže se organizacija arhiviranja i obrade podataka u minimalnom softverskom i hardverskom okruženju. To znači da se podaci unose na nivou članova mreže (iz popunjenih formulara na terenu) i to u okviru programa koji podržavaju rad sa tabelama (MS Excel; Word; i slični programi), a preko modemske veze prosleđuju punktu ili punktovima zaduženim za obradu i analizu. Razlog za ovaj predlog je činjenica, da pomenuti softverski alati u ovome trenutku dominiraju na tržištu, relativno lako se prebacuju u fomate koje podržavaju ozbiljniji programi za obradu baza podataka (kao što je SQL-database, Oracle), tj prilagođavaju komplikovanim orgverskim i softverskim okruženjima. Kod same organizacije praćenja stanja na terenu, bez obzira što je stav da se pregled površina vrši generalno maršrutnom metodom, ipak treba da se formiraju i stalna kontrolna mesta. Takođe treba koristiti postojeću mrežu bioindikacijskih tačaka.

Organizacija na terenu diktira i organizaciju obrade i sakupljanja podataka. Na osnovu određene procedure, tj metodologije rada, evidentira se stanje na terenu. To stanje upisuje se na posebnim formularima koji su prilagođeni automatskoj obradi podataka. Tako sakupljeni i uneti podaci, tj sirove baze podataka, bile bi preko modema prosleđene do glavnog centra (ili centara) za obradu i analizu podataka. Sakupljanje i unos podataka bili bi decentralizovani. Obrada podataka vršila bi se u jednom ili više centara, po principima funkcionalne organizacije AOP. Za obradu i analizu podataka trebalo bi dva do četiri računara sa odgovarajućim brojem izvršioaca. Za unos prikupljenih podataka koriste se kompjuteri NVO. Oblikovanje formulara za obradu podataka je izuzetno značajno za efikasno sprovođenje AOP-a. Tu se postavlja odmah i problem kodiranja podataka.

Tehnička opremljenost - U sadašnjim uslovima, potrebno je oko 35 računara (za celu Srbiju), klasične konfiguracije (Pentium, modem, štampač, eventualno skener i digitalni aparat). Od programskih paketa potrebno je imati program za podršku modemske komunikacije, tj za rad sa kompjuterskim mrežama, programe za obradu baza podataka i teksta. Ovakav pristup na prvi pogled izgleda komplikovan, ali savremenim programskim paketima omogućava izuzetno veliku raznovrsnost u postavljanju zahteva pri analizi podataka, tako da se relativno lako mogu dobiti svi traženi podaci, izvršiti odgovarajuća modeliranja, razne statističke analize, urade grafikoni itd; pripreme ulazni podaci za modelovanje i simulaciju.

Dobar primer je programski paket koji koristi USDA Forest Service (SAD, Morgantown) za simulaciju odnosa između gubara i prirodnih neprijatelja gubara u šumi. Na osnovu unetih parametara o biotičkim i abiotičkim uticajima, dinamički sistem simulira određene situacije i prikazuje ih u obliku grafikona i tabela.

Broj alternativa raste progresivno sa povećanjem učesnika i zadataka i jasno je šta znači recimo za dijagnozno-prognoznou službu ako raspolaže sa pravovremenom i valjanom informacijom sa sistemom koji

omogućava simulaciju i modeliranje situacija iz realnog okruženja, tj stvaranje "uprošćene predstave suštine bitnih pojava i svojstava posmatranog sistema" (Ristanović, 1989.)

Rezultat ovakve organizacije bio bi savremen i fleksibilan sistem monitoringa životne sredine, optimalno korišćenje svih raspoloživih resursa i aktivno učešće mnogo većeg broja zainteresovanih. U tom pogledu izuzetno značajno je učešće nevladinog sektora u kontekstu razvijanja svesti o zaštiti životne sredine, omogućavanja boljeg pristupa informacijama koje se odnose na zaštitu životne sredine.

Takođe to bi značilo veći i konstruktivniji uticaj svih članova društva na pitanja bitna za zaštitu životne sredine i to od lokalnog i regionalnog do nacionalnog i međunarodnog nivoa.

## ZAKLJUČAK

Stalne i brze promene u ekonomskoj, političkoj, tehnološkoj i privrednoj sferi, predstavljaju sasvim izvesno veliku opasnost za životnu sredinu. Zato praćenje stanja životne sredine je u isto vreme imperativni zadatak, ali veoma kompleksan i zahtevan u organizacionom i finansijskom pogledu. Zato alternativni oblici praćenja životne sredine korišćenjem savremenih informacionih sistema i optimalnih orgverskih i softverskih rešenja, sa optimalnom tehničkom podrškom predstavlja mogućnost koja je u isto vreme profesionalni izazov, ali takođe i način da se reše, barem neki problemi u oblasti ekološkog monitoringa i upravljanja prirodnim vrednostima.

Alternativno praćenje stanja životne sredine zamišljeno je u dva nivoa: pasivnom i aktivnom.

Pasivno - latentno praćenje bazira se na korišćenju usluga NVO u formi baznog monitoringa gde nije potrebno angažovanje specijalista iz pojedinih oblasti, a koja opet mogu biti osnova za pravovremeno uočavanje atipičnih pojava u životnoj sredini.

Aktivno – specifično praćenje stanja životne sredine bazira se na institucionalnom i profesionalnom korišćenju podataka dobijenih od NVO sektora, sa ciljem izrade odgovarajućih modela, statističke obrade podataka, a nakon analize atipičnih pojava ili u slučaju akcidentnih situaciju preuzimanja konkretnih mera zaštite i sanacije.

U organizacionom pogledu to daje mogućnost profesionalnim ekipama da reaguju pravovremeno i na pravi način uz optimalne troškove. U tom zajedničkom poslu neophodnu sponu čini korišćenje savremenih orgverskih i softverskih sistema automatske obrade podataka. Zato je ovaj način praćenja stanja životne sredine, normalno uz detaljnu razradu prihvatljiv sa ekološkog, ekonomskog i organizacionog stanovišta.

## LITERATURA:

1. Bojović T.M., (1997.): Urbana ekologija, Zenit, Beograd
2. Colbert, J., Razen, G.(1993): Gypsy Moth Life System Model - Version 0.5 (GMLSM), Morgantonjn USDA Forest Service - *programski paket*
3. Ivančević, V., (1991): Uvod u biomehaničke sisteme (modeliranje, upravljanje i učenje), Beograd
4. Jevtić, S., Grujić Šarčević Dragana., Kurčubić, V.; Jevtić Aleksandra, Šarčević, B.(2001): Zaštita voda od sekundarnog zagađenja, VI zimski škola za agronome, Zbornik radova, Čačak
5. Mihajlović Lj., Šarčević, B., (1998) Predlog organizacije obrade podataka za izveštajno dijagnostno prognoznu službu zaštite šuma, (konceptija izrade šiframika za automatsku obradu i akviziciju podataka IDPS), Šumarstvo 3-4/98, Beograd
6. Mihajlović, Lj., Šarčević, B., Milanović, S., Grujić Šarčević, D., (1997) Suzbijanje gubara biopreparatom FOREY 48B na teritoriji SO Vrnjačka Banja, Simpozijum entomologa Srbije '97, Goč
7. Miloradov, M., i sar., (1995): Metodologija za izradu integralnog katastra zagađivača životne sredine, Agora, Beograd
8. Ristanović, D., (1989): Savremena biofizika; matematičko modelovanje pojava u biološkim sistemima, Beograd
9. Veljković, A., (1996): SQL\*PLUS -jezik relacionih baza podataka, Beograd
10. Urošević J, Draškić J, (1991): PRIMAVERA, upravljanje projektima uz pomoć računara, Beograd

# PROCEDURA STAVLJANJA JEDNOG PODRUČJA POD ZAŠTITU PUTEM TEHNOLOGIJE GEOGRAFSKIH INFORMACIONIH SISTEMA

## PROCEDURE OF PUTTING CERTAIN AREA UNDER PROTECTION BY USE OF GIS TECHNOLOGY

Miško Milanović, B. Milovanović  
Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg III/3, Beograd

### IZVOD:

Neracionalno korišćenje prirodnih resursa od kojih su mnogi ograničeni i neobnovljivi, masovno uništavanje prirodne sredine različitim hemijskim i drugim supstancama, nekontrolisan porast buke u većim gradovima i slično, glavni su razlog degradiranja životne sredine. Ovakvom stanju u prirodnoj sredini doprinelo je nepostojanje ekološki svesti odnosno nepostojanje svesti o tome da životna sredina mora da se čuva i za neke buduće generacije. Problem degradiranja sredine i narušavanja ekološke ravnoteže može da se prevaziđe uvođenjem restriktivnih mera u domenu njene zaštite i očuvanja, dobrom kontrolom i upravljanjem. Informacioni sistemi su budućnost kontrole, upravljanja i praćenja stanja u životnoj sredini.

**Ključne reči: Životna sredina, zaštićena područja, informacioni sistemi.**

### ABSTRACT:

*Lack of rational use of natural resources which are limited and unique, mass destruction of environment with chemical and other substance, increasing level of loudness in cities, etc. are the main reason of degradation of environment. Contribution to such status of environment is also a lack of ecological conscience and lack of understanding the fact that we are obligate to protect environment. Involving restrictive measures in range of protection, conservation, control and management of environment could surpass problem of degradation of environment and violation of ecological balance. Information systems are representing the future of control, management and monitoring of environment.*

**Key words: Environmental, protection area, information systems.**

### UVOD

Još od najranijih vremena, a sa pronalaskom prvih oruđa čovek je počeo da prilagođava prirodu svojim potrebama i na taj način je od objekta koji je determinisan prirodnim uslovima postao subjekat sposoban da prirodu saobrazi svojim potrebama. Najčešće rukovođen ekonomskim ili tačnije rečeno nerazumnim i pohlepnim motivima čovek je u tom iskorišćavanju prirodnih potencijala zaboravio da primeti koliku štetu nanosi samoj prirodi. Zbog toga na organizacijama i ljudima koji se bave zaštitom životne sredine leži odgovornost za zaštitu prirodnih i kulturnih bogatstava Zemlje.

Polazeći od ovoga ustanovljena je metodologija i procedura stavljanja jednog područja pod zaštitu. Međutim, još uvek ne postoji jasno definisan program i plan izrade informacionog sistema za potrebe zaštite životne sredine.

### PRIRODNA DOBRA U ŽIVOTNOJ SREDINI

Životna sredina predstavlja prostor u kome čovek živi i u kome se nalaze prirodne i antropogene vrednosti. Prirodna dobra kao očuvani delovi prirode posebnih prirodnih vrednosti i odlika (zemljište, vode, vazduh, šume, biljni i životinjski svet) imaju trajnu ekološku, naučno-obrazovnu, kulturno-istorijsku, zdravstvenu-rekreativnu i turističku vrednost. Ipak jedno takvo područje još uvek ne predstavlja zaštićeno prirodno dobro jer je za takav status određenog područja neophodno da se donese akt o zaštiti prirodnog dobra.

Zaštićena prirodna dobra obuhvataju nacionalni park, park prirode, predeo izuzetnih odlika, rezervate prirode (opšte i specijalne), spomenike prirode i prirodne retkosti.

Prirodna dobra se kategorišu kao:

1. Prirodna dobra od izuzetnog značaja ( prva kategorija)
2. Prirodna dobra od velikog značaja (druga kategorija)
3. Značajna prirodna dobra (treća kategorija)

U prvu kategoriju razvrstavaju se zaštićena prirodna dobra koja imaju jednu ili više sledećih osobina koje su od značaja za državu:

1. autentičnost sa stanovništa fundamentalnih prirodnih nauka
2. reprezentativnost u smislu reliktnosti, endemnosti ili jedinstvenosti
3. raznolikost prirodnih pojava i fenomena, bogatstva vrsta i ekoloških procesa
4. integralnost staništa, ekosistema, bioma i ekoloških procesa
5. pejzažne vrednosti u smislu atraktivnosti sa specifičnim rasporedom ekosistema, zajednica i vrsta, estetske, kulturno- obrazovne i istorijske vrednosti
6. ugroženost brojnog stanja, jedinki, vrsta ili zajednica ispod minimuma regeneracije.

(Napomena: Nacionalni parkovi i prirodna dobra zaštićena po međunarodnim propisima su dobra prve kategorije).

U drugu kategoriju spadaju prirodna dobra u kojima postoje:

1. autentičnost sa stanovništa fundamentalnih prirodnih nauka i primenjenih biotehničkih disciplina
2. ugroženost, smanjenje areala ili smanjenje brojnog stanja jedinki ili zajednica, poremećaj ekosistema i dr.
3. prirodni fenomeni, životne zajednice ili staništa vrsta reprezentativnih obeležja na nivou regionalno-geografskih celina
4. atraktivna pejsažna obeležja i kulturno-istorijske vrednosti
5. dobra od izuzetnog značaja za očuvanje kvaliteta životne sredine i za očuvanje i regulaciju klime.

U treću kategoriju se svrstavaju prirodna dobra koja nisu svrstana u prvu i drugu kategoriju.

## **METODOLOGIJA STAVLJANJA ODREĐENOG PODRUČJA POD ZAŠTITU**

U stavljanju jednog područja pod zaštitu neophodno je najpre utvrditi da li posmatrano prirodno dobro zadovoljava uslove koji su neophodni za dobijanje statusa zaštićenog područja. Ti uslovi se određuju (bez obzira da li je reč o hidrološkim, geološkim, geomorfološkim, botaničkim ili kakvim drugim vrednostima) na osnovu nekoliko kriterijuma.

Ti kriterijumi su:

1. Posebnost odnosno koliko je prirodno dobro specifično i različito od drugih delova prirode.
2. Starost ( npr. određenog drveta, geološkog ili geomorfološkog nalaza itd.).
3. Retkost (npr. određene biljne ili životinjske vrste).
4. Ugroženost ( npr. biljne ili životinjske vrste, rečnog toka, itd.).
5. Značaj za nauku (npr. određeni geomorfološki ili geološki nalaz koji može da objasni genezu određenog kraja).
6. Očuvanost dobra
7. Da li je na posmatranom području pronađeno nešto novo što do sada nije nigde pronađeno ili je pronađeno na veoma malom broju mesta.

U sledećoj fazi se određuju granice područja koje želimo da stavimo pod zaštitu. Granice u suštini određuje sam karakter prirodnog dobra. Na primer ako je u pitanju kakvo osamljeno stablo velike starosti neće biti potrebna velika zaštitna zona, ako želimo da zaštitimo čitav tok neke reke prirodno je da će biti potrebno da se zaštiti čitav njen sliv, itd. Granice zaštićenog prirodnog dobra se obeležavaju oznakama koje propisuje nadležno ministarstvo, a označavanje vrši organizacija koja se stara o zaštićenom prirodnom dobru (organizacija koja se stara o zaštićenom prirodnom dobru takođe vrši unos u registar zaštićenih prirodnih dobara i vodi prateću dokumentaciju).

## **AMINISTRATIVNA PROCEDURA STAVLJANJA ODREĐENOG PODRUČJA POD ZAŠTITU**

Procedura stavljanja određenog područja pod zaštitu se sastoji iz nekoliko faza.

Prva faza je predlog koji organizacija za zaštitu prirode podnosi organu nadležnom za donošenje akta (ili zakona ako se radi o nacionalnom parku) o zaštiti određenog područja. Ovaj predlog ili "lična karta" područja sadrži podatke o dosadašnjoj istraženosti područja, prostornoj identifikaciji područja, ciljevima i metodama rada, zatim o nazivu i vrsti prirodnog dobra, kategoriji zaštićenog prirodnog dobra, osnovnoj vrednosti, prethodnom zaštitnom statusu, vlasništvu i upravljaču prirodnim dobrom.

Takođe se iznose geografska obeležja (geografski položaj, geološke, geomorfološke, hidrografske i druge odlike), biološka obeležja (o flori, fauni odnosno o biogeografskim osobenostima prostora), kulturno-istorijska i socioekonomska obeležja (kulturno-istorijski spomenici, stanovništvo i naselja), vrednovanje potencijala područja (geografske, biološke i ljudskim radom stvorene vrednosti), zamisao odnosno koncept zaštite područja (ocena ispunjenosti uslova za zaštitu, predlog kategorije i režima zaštite, predlog upravljača odnosno kome se područje



poverava na staranje-upravljanje), podatke o upravljanju područjem odnosno aspektima održivog razvoja (šumarstvo, lovstvo, poljoprivreda, turizam), literatura o posmatranom području.<sup>1</sup>

Sledeća faza u proceduri stavljanja određenog područja pod zaštitu se sastoji u stavljanju određenog područja pod prethodnu zaštitu. U smislu ovog zakona prirodno dobro koje je stavljeno pod režim prethodne zaštite smatra se zaštićenim i na njemu je zabranjeno izvoditi bilo kakve radove koji bi ga mogli uništiti ili degradirati. Akt o prethodnoj zaštiti važi najduže godinu dana.

Treća i završna faza podrazumeva stavljanje područja pod zaštitu kao i određivanje režima zaštite ( u odnosu na njegov značaj).

Na zaštićenim prirodnim dobrima mogu se ustanoviti režimi prvog, drugog i trećeg stepena zaštite.

U prvom stepenu zaštite zabranjuje se korišćenje prirodnih bogatstava i isključuju se svi drugi oblici korišćenja prostora i aktivnosti u njemu osim naučnih istraživanja i kontrolisane edukacije.

U drugom stepenu zaštite utvrđuje se ograničeno i strogo kontrolisano korišćenje prirodnih bogatstava dok se aktivnosti u prostoru mogu vršiti u meri koja omogućava unapređenja stanja i prezentaciju prirodnog dobra bez posledica po njegove primarne vrednosti.

U trećem stepenu zaštite utvrđuje se selektivno i ograničeno korišćenje prirodnih bogatstava i kontrolisane intervencije i aktivnosti u prostoru ukoliko su usklađene sa funkcijama zaštićenog prirodnog dobra ili su vezane za nasleđene tradicionalne oblike obavljanja privrednih delatnosti i stanovanja.

## **PREDNOSTI GIS-a**

Kod nas postoji čitav niz istraživačkih napora orjentisanih u pravcu defnisanja, konstituisanja i uspostavljanja zakonskog osnova za uspostavljanje posebnog informacionog sistema koji će biti u funkciji zaštite i očuvanja prirodnih vrednosti, gde bi osnovni cilj bio obrada i korišćenje podataka, a ne samo prikupljanje.

Pojedina istraživanja su pokazala da je približno 90% odluka, što na regionalnom, što na lokalnom nivou, se vrlo uspešno mogu doneti uz pomoć GIS tehnologije. Ova tehnologija predstavlja pogodno sredstvo za nesmetan rad institucija. Alatima GIS-a, učitavaju se svi podaci koji su povezani sa geografskim lokacijama, a mogu se predstaviti grafički kao mape, grafikoni i tabele. Podaci se mogu menjati, dodavati, stvarati novi, mogu se vršiti ispitivanja, analizirati informacije i statistički i prostorno. Rezultate možemo prikazati kao kvalitetne grafikone za štampanje ili samo za prikazivanje na ekranu.

*NA LOKALNOM NIVOU NAJČEŠĆI EKOLOŠKI PROBLEMI TRAŽE ODGOVORE NA PITANJA:*

*1. GDE JE ZAGADIVAČ?*

*2. KAKVE SU MU KARAKTERISTIKE?*

*3. ŠTA JE OKO NJEGA?*

*4. U KAKVOM JE ODNOSU SA OSTALIM GEOGRAFSKIM KOMPONENTAMA?*

Odgovor na ova pitanja, kao i mnoga druga vezana za zaštitu prirode, daće GIS softveri.

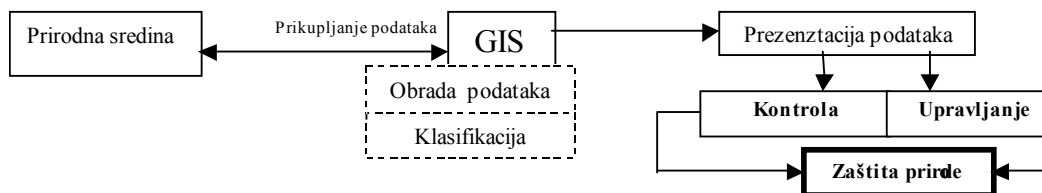
Veza između detalja na karti i njegovih atributa je osnovni princip rada GIS-a i izvor njegove moći. Ukazivanjem na bilo koji detalj mape, prikazuje se lista atributa povezanih sa tim detaljem. Pomoću njega se balansiraju sukobljene potrebe u prostoru; može brzo da locira pogodne površine za određenu aktivnost, putem eliminacije nepogodnih i sl. GIS ažurira, prerađuje i prečišćava svoje informacije koliko god mu je to potrebno. On može da obezbedi sve vrste informacija i predstavlja najbolji alat za izbegavanje katastrofa u budućnosti.

Takođe je potrebno znati koju informaciju predstaviti, niti previše niti premalo, jer će u suprotnom doći do zabune. GIS kontroliše količine detalja na mapi, putem filtera. Pomoću GIS-a mogu se vršiti analize prostornih odnosa, u različitim oblastima i to za:

- Zaštitu životne sredine
- Zaštitu prirodnih dobara
- Zaštitu nepokretnih dobara
- Područja posebnih prirodnih vrednosti
- Područja nepokretnih kulturnih dobara
- Područja izvorišta voda
- Turistička područja
- Područja obimne eksploatacije mineralnih sirovina
- Proizvodne i tehnološke komplekse
- Korišćenje i zaštitu šuma, šumskog zemljišta i lovnih područja
- Korišćenje i zaštitu voda i vodoprivrednih struktura
- Korišćenje mineralnih sirovina
- Korišćenje energetske izvora i energetska infrastruktura (energetski bilans)
- Projekcije razvoja stanovništva

- Sistem gradskih centara i funkcionalna područja, sa posebnim osvrtom na prostorne modele mreže centara
- Razvoj i uređenje seoskih područja
- Razvoj i razmeštaj industrije
- Saobraćaj i veze (svi vidovi)
- Razvoj turizma i organizacija turističkih područja i dr.

Ljudi koji su stručni za rad na GIS alatima obavljaju poslove na prikupljanju, obradi, klasifikaciji i prezentaciji podataka i neprestano će obavještavati nadležne komunalne organe o mestu havarija i količinama štetnih materijala u prirodi, ali će i predložiti rešenja kako bi se problemi prevazišli (skica 1).



Skica 1. Organizacija zaštite prirodnih vrednosti putem GIS-a  
Figure 1. Organization of protection a nature value by use of GIS

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Celokupan prostor se mora čuvati za neke buduće generacije. Zbog toga se hitno mora isprojektovati informacioni sistem prirodnih vrednosti, putem koga će se vršiti plansko usmeravanje,<sup>1</sup> na bazi sadejstva prirode i društva, kao i harmoničnog razvoja ljudskog okruženja i samog čoveka. Kao najvažnija pitanja koja treba što pre rešiti su:

- Usaglašavanje zakonskih akata;
- Utvrđivanje metodologije stavljanja određenog područja pod zaštitu
- Administrativna procedura stavljanja određenog područja pod zaštitu
- Izrada katastra zagađivača
- Primena savremene računarske infrastrukture i GIS tehnologije.

## LITERATURA:

1. **Atanacković B., Janković M.** (1999): „Biogeografija sa pedologijom”, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
2. **Đaković N.** (1998): „Prirodne odlike Fruške gore kao preduslov za utvrđivanje zaštićene okoline fruškogorskih manastira”, Časopis zavoda za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
3. **GIS by ESRI. (1997): „Getting to know ARC VIEW GIS”, ESRI, New York.**
4. **Grupa autora** (1998): „Elaborat o zaštiti šireg područja Radana”, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
5. **Grupa autora** (1996): „Korišćenje resursa, održivi razvoj i uređenje prostora”, IAUS, Beograd.
6. **Joldžić V.** (2002): „Ekološko pravo”, Savezni sekretarijat za rad, zdravstvo i socijalno staranje, Beograd.
7. **Kukrika M.** (2000): „Geografski Informacioni Sistemi”, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
8. **Lješević M. (2002): „Životna sredina - teorija i metodologija istraživanja”, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Institut za životnu sredinu i GIS, Beograd.**
9. **Marković D.** (1999): „Prostorni informacioni sistemi”, Skripta, Vojnotehnička akademija.
10. **Službeni glasnik RS,** broj 66/1991
11. **Velašević V., Đorović M.** (1998): „Uticaj šumskih ekosistema na životnu sredinu”, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.

<sup>1</sup> Životna sredina (teorija i metodologija istraživanja); Lješević Milutin; Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet; Centar za životnu sredinu i GIS, Beograd; 1999.

# INFORMACIONA PODRŠKA PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

## *INFORMATIONAL SUPPORT FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT*

Dejan FILIPOVIĆ, M. MILANOVIĆ  
Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 3/III, Beograd

### IZVOD:

Jedna od najznačajnijih zajedničkih karakteristika informacionih sistema i oblasti životne sredine je što oba sistema predstavljaju otvorene i integrisane sisteme. Neophodnost informacione podrške proceni uticaja na životnu sredinu je u tome što dobar informacioni sistem može da vrši specijalne i najraznovrsnije analize kao i sintezu (integraciju) prostornih podataka, pretvara ih u geografske podatke i u sprezi sa statističkim podacima rezultira korisnim informacijama za odlučivanje i upravljanje životnom sredinom na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou.

**Ključne reči :** Informacioni sistem, životna sredina, procena uticaja, zaštita, upravljanje

### ABSTRACT:

*One of the most important mutual characteristics of informational systems and environment are that both systems are open and integrated. The necessity of informational support to environmental impact assessment is in that a good informational system may perform special and diverse analysis and synthesis (integration) of spatial data, convert them into geographical data and, in conjunction with statistical data, result in useful information for deciding and environmental management at the local, regional and national level.*

**Key words:** *Informational system, Environment, Impact Assessment, Protection, Management*

### UVOD

Informacije o našem okruženju, a time i o životnoj sredini, su veoma široke i multidisciplinarne po svom obuhvatu. Svakodnevno se količina ovih informacija povećava što zahteva organizovanje sistema za prikupljanje, obradu i arhiviranje informacija vezanih, pre svega, za praćenje stanja, procene uticaja i upravljanje kvalitetom životne sredine. Zbog toga je neophodan integralni pristup u stvaranju informacionog sistema. To podrazumeva da je cilj razviti informacioni sistem koji je sposoban da objedini sakupljanje, sistematizovanje, selekciju, klasifikaciju i ažuriranje informacija o svim elementima životne sredine i to u bilo kojoj prostornoj jedinici.

Integralni pristup u rešavanju problematike životne sredine se često pogrešno shvata, pa se formiraju tzv. "integralni informacioni sistemi", koji polaze od toga da je jedan segment (recimo vazduh) osnova sistema, a svi drugi segmenti životne sredine predstavljaju njegove podsisteme. Ovo za posledicu ima stvaranje mnogih "integralnih" sistema sa bazama podataka sličnog ili istog sadržaja. Rešenje se sastoji u organizovanju modela jedinstvenog informacionog sistema životne sredine koji je organizovan kao otvoreni distribuirani sistem sa centralnom koordinacijom. Po zamišljenom modelu IS pristup podacima je omogućen svim učesnicima i korisnicima sistema, a sektorske baze podataka se formiraju za svaki segment životne sredine.

### POLAZNE PRETPOSTAVKE

Savremeni pristup proceni uticaja na životnu sredinu i njenoj zaštiti nije moguć bez kvalitetnih i ažurnih informacija o izvorima zagađivanja, o stanju životne sredine na svim područjima, raspoloživim tehničko-tehnološkim rešenjima, kao i o ekonomskim analizama i pravnoj regulativi. Informacioni sistem predstavlja realan i konkretan mehanizam od izuzetne važnosti za donošenje odluka i upravljanje razvojnim procesima vezanim za uređenje i korišćenje prostora, očuvanje i korišćenje prirodnih resursa, kao i unapređenje životne sredine.

Pravovremeno raspolaganje informacijama o životnoj sredini doprinosi pravilnijem donošenju odluka onih koji se njenom zaštitom bave. Stoga, u cilju dobre informisanosti, informacioni sistem treba da omogući :

- poznavanje kvaliteta životne sredine,
- analize trenda promena u životnoj sredini i predviđanja daljeg razvoja,
- utvrđivanje interakcije između životne sredine, ekoloških parametara i uticaja na ekosisteme i čoveka,
- donošenje pravne regulative,
- preventivno delovanje,
- nadzor, inspekciju i upozoravanje, i
- delovanje u vanrednim situacijama.

Kvalitet i kvantitet podataka, kao i tačnost informacija zavisi od pravilno organizovanog sistema prikupljanja i obrade podataka. Sistem koji može da uskladi velike količine informacija vezanih za određene geografske lokacije je geografski informacioni sistem (GIS). Osnovna prednost GIS-a je ta da se podaci vezani za geografsko područje mogu superponirati i tako dobiti kompletna slika tog područja. Takođe, GIS omogućava kompleksno analiziranje i modelovanje, tako da se i na područjima gde nema nikakvih merenja mogu prognozirati određene pojave i posledice.

Da bi sistem ispunio sve ciljeve i zadatke koji se od njega očekuju mora biti organizovan tako da može da obezbedi :

- kontinuirano registrovanje informacija,
- kontrolu informacija,
- adekvatnu i brzu obradu i prezentaciju informacija,
- široku diseminaciju najnovijih informacija,
- analizu kvantitativnih informacija,
- interpretaciju informacija,
- laku dostupnost informacijama svih učesnika u upravljanju,
- organizaciju i upravljanje dopunskim studijama i istraživanjima,
- dinamičku (prostornu i vremensku) sveobuhvatnost,
- korespondentnost sa drugim informacionim sistemima, i
- kadrovsko, tehničko i materijalno usavršavanje.

Koncept savremenog informacionog sistema podrazumeva kvalitetne informacije na svim nivoima, počev od operativnog do upravljačkog i strateškog.

Prema nacrtu novog Zakona o sistemu zaštite životne sredine, radi efikasnog praćenja i evidencije prirodnih vrednosti i optimalnog upravljanja životnom sredinom ministarstvo mora uspostaviti i voditi informacioni sistem prirodnih vrednosti i zaštite životne sredine. Informacioni sistem obezbeđuje formiranje, održavanje, prezentaciju i distribuciju numeričkih, opisnih i prostornih baza podataka o: vrstama i raspoloživosti prirodnih vrednosti, praćenju stanja i zaštiti životne sredine, zakonodavnim, administrativnim i organizacionim merama, naučno-tehničkim informacijama o planskim merama i razmenu informacija sa drugim informacionim sistemima i dr. Takođe, IS mora obezbediti pristup drugim informacionim sistemima i harmonizaciju svih relevantnih informacija na nacionalnom i međunarodnom nivou.

## MATEMATIČKI MODELI U INFORMACIONIM SISTEMIMA

Prednosti korišćenja matematičkih modela u okviru informacionih sistema su višestruke. Sa jedne strane matematički modeli omogućavaju relativno brzu verifikaciju parametara određenih drugim metodama, a s druge strane procenu značaja novih prikupljenih parametara. Takođe, oni omogućavaju rekonstrukciju događaja koji se dogodio u prošlosti i prognozu budućih stanja i događanja u sistemu. Tako širok spektar informacija nije moguće dobiti ni jednom drugom metodom, pa iz tih razloga ispitivanja na modelima *predstavljaju istraživački postupak koji je u najvećoj meri prilagodiv za korišćenje u informacionim sistemima.*

Ovde se misli na informacioni sistem u užem smislu reči, ali i na dobijanje informacija koje mogu poslužiti u svim naučnim i praktičnim istraživačkim radovima, bez obzira da li je reč o proveru nekih teorijskih postavki ili simulaciji realnih događaja u sistemu. Usavršavanje primene modela u istraživačkoj praksi ima, između ostalog, i pozitivne materijalne posledice, jer je postupak konstrukcije matematičkog modela i njegova kasnija upotreba neuporedivo jeftinija od izvođenja radova u praksi i njihovog kasnijeg ispitivanja. Prema tome, informacioni sistem u čiji sastav je uključen i model, omogućava optimalno korišćenje baze podataka u procesu projektovanja, izvođenja i eksploatacije svakog objekta i sistema. Informacioni sistem obezbeđuje bazu podataka i naučno-tehničke informacije koje su od značaja za zaštitu životne sredine, informacije o planskim merama, merama državnih i drugih institucija, razmenu informacija sa drugim informacionim sistemima i drugo.

Postupak korišćenja modela treba pojednostaviti do one mere do koje će biti sačuvane bitne karakteristike i prednosti modela i omogućiti njihovo korišćenje osobama koje nemaju veliko teorijsko znanje. Upravo je ovo smisao uključivanja matematičkih modela u rad informacionog sistema. U okviru informacionog sistema, za svaki kompatibilni skup parametara i ulaznih podataka model će dati odgovor koji se sastoji u odgovarajućim rezultatima. Tačnost odgovora zavisi od tačnosti ulaznih podataka. Subjektivnim pristupom određivanja ulaznih parametara istraživač može uticati na rezultat tj. može dobiti unapred zadata rešenja. Naravno, tu leži odgovornost istraživača, da u okviru informacionog sistema modele "snabde" validnim podacima i ne bude subjektivan prilikom određivanja ulaznih podataka.

Informacioni sistem omogućava da se na osnovu informacija iz tog sistema uspostavi brza dijagnoza, pa i prognoza razvoja u realnom stanju, a zatim da se na osnovu tih saznanja donesu adekvatne odluke. Pri izgradnji informacionog sistema kao modela realnosti potrebno je poći od realno uspostavljenog stanja, ili ako realno stanje još nema bitne karakteristike, od stanja koje se očekuje u neposrednoj budućnosti.

## PROSTORNA ORGANIZACIJA EIS U SRBIJI

Prostorni plan Srbije je integralni dokument koji obuhvata niz strateških opredeljenja Republike u smislu razvoja do 2010. godine. Među ostalim problemima Plan tretira i probleme razvoja životne sredine. Kroz sektor koji se donosi na implementaciju prostornog plana, predviđen je i razvoj informacionog sistema o prostoru. Osnovna informaciona podrška plana se sagledava kroz razvoj integralnog geografskog informacionog sistema koji bi omogućio višenamensko iskorišćavanje o prirodnim i društvenim sadržajima koji su razmešteni u geoprostoru Srbije, racionalno korišćenje prostora i optimalno upravljanje i donošenje ispravnih odluka kod dilema o nameni i korišćenju prostora.

Geografski informacioni sistem je planiran tako da se kroz racionalno korišćenje odgovarajućeg hardvera i informatičkih kadrova, obezbedi dostupnost svim strukturama vlasti, ali i urbanističkih, planerskih i drugih ustanova koje se bave planiranjem i projektovanjem prostornih sadržaja. Pored prostornih elemenata (objekata i pojava) informacioni sistem o prostoru će obuhvatiti i niz sadržaja koji utiču na korišćenje, zaštitu i unapređenje kvaliteta životnog prostora. Tu se pre svega misli na meteorološke parametre, podatke o mineralnim i drugim resursima, zatim o stanovništvu, tehnologijama odnosno o proizvodnim pogonima, infrastrukturnim sistemima, prirodnim uslovima itd.

*Prostorna organizacija* informacionog sistema o životnoj sredini mora biti u skladu sa jedne strane sa političkom teritorijalizacijom zemlje, a sa druge i kadrovskim mogućnostima i potrebama pojedinih teritorija za nivoom informacija. Svakako da na teritorijalnu organizaciju IS utiče i razlika u obimu problema koji se javljaju u pojedinim delovima Srbije. Imajući u vidu činjenicu da za organizovan informacioni sistem treba da postoji kvalifikovana kadrovska osnova, to se teritorijalna organizacija mora usklađivati i sa tim mogućnostima. U Srbiji funkcioniše 4 univerzitetska centra (Beograd, Novi Sad, Kragujevac i Niš), pa je logično da budu u ovim gradovima i regionalni centri informacionog sistema, jer samo oni mogu obezbediti dovoljno dobrih kadrova. Pored ovih centara neophodno je obezbediti i još određen broj naselja u kojima se mogu koncentrisati subregionalni centri sistema. To su gradovi u kojima postoje fakulteti, ili naučnoistraživački instituti : Subotica, Sombor, Zrenjanin, Šabac, Užice, Kraljevo, Bor i Vranje. Ostale jedinice sistema su vezane za opštinske centre. Centar sistema se mora vezati za Beograd zbog velike kadrovske podrške i prisustva državnih i privatnih institucija.

Institucije koje vrše kontrolu stanja kvaliteta pojedinih medijuma životne sredine a koje moraju uzeti aktivno učešće u organizovanju informacionog sistema su: nadležna Ministarstva, Republički hidrometeorološki zavod (meteorološka, klimatska merenja, zagađivanje vazduha i voda), Zavod za zaštitu zdravlja Srbije (merenja zagađenosti vazduha u gradovima i kontrole vode za piće i hranu), Institut u Vinči (kontrolise radioaktivnost), Republički zavod za zaštitu prirode koji prati stanje zaštićenih prirodnih predela (nacionalni parkovi, rezervati, spomenici prirode i zaštićene biljne i životinjske vrste), mnoga javna preduzeća (Elektroprivreda Srbije, Srbijavode, Srbijašume, ...) i mnoge druge institucije.

Veza sa okruženjem i sa međunarodnim informacionim sistemima životne sredine treba da se obavlja preko UNEP-a i drugih organizacija i sistema sa kojima je naša zemlja povezana.

## ZAKLJUČAK

Ekološki informacioni sistem mora predstavljati jednu sveobuhvatnu konceptualnu bazu, koja može da posluži za izradu mnogobrojnih prostornih analiza, na osnovu kojih se, onda, kompetentnije donose odluke o korišćenju i zaštiti prostora. Primenom informacionog sistema uključuje se veliki broj karakterističnih delova sredine, a njegova prednost je u tome što je naknadna dopuna novim podacima lako izvodljiva. Sistem treba projektovati kao model budućeg realnog sistema ali, uvažavajući sadašnje uslove, započeti sa projektovanjem onih delova sistema koji su relativno stabilni i nezavisni jer se tako neće dovesti u pitanje konzistentnost sistema kao celine.

## LITERATURA:

1. M. Kukrika: "*Geografski informacioni sistemi*", udžbenik, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2000.god
2. Ljesevic M., Filipovic D.: "*Environmental Information System as the Basis of Environmental Protection in Serbia*", - International Journal "Computers, Environment and Urban Systems", Vol 19, Number 2, Elsevier Science, Pergamon Press, New York 1995.
3. Filipović D., Lješević M.: "*Prostorni modeli kao metod projektovanja geografskog informacionog sistema*", Zbornik radova sa naučnog skupa "GIS - stanje i perspektive", Geografski institut "Jovan Cvijić" SANU, Beograd 1996.god
4. Filipovic D., Nikic Z.: "*GIS as Support for Making and Implementation the Spatial Plan of Republic of Serbia*", - Appendix to the Proceeding of the Conferences "GIS/LIS '96 - Market Driven Developments", Technical University, Budapest 1996
5. Filipović D.: "*Modelovanje zagađivanja životne sredine gradova – monitoring i zaštita*", monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd 1999. god.

## ETIČKE DILEME EKOLOŠKOG OBRAZOVANJA IZ DISKURSA ODRŽIVOG RAZVOJA

### *ETHICAL DILEMMAS OF ECOLOGICAL EDUCATION FROM THE DISCOURSE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Milica Andevski  
Filozofski fakultet, Novi Sad

#### IZVOD:

U radu se analizira uloga ekološkog obrazovanja u funkciji prosuđivanja (odmeravanja), odnosno reagovanja na moralne konflikte koji proističu iz diskursa održivosti. Ekološkim obrazovanjem pokušava se odgovoriti na pitanje: šta je pravedno(st)? Odmeravanje različitih premisa, vrednosti, delovanja realizuje se analiziranjem četiri glavna problema etike i morala.

**Ključne reči: ekološko obrazovanje, održivi razvoj, moral, etika**

#### ABSTRACT:

*In the work, the role of ecological education in the function of judgement (measuring), i. e. reaction to the moral conflicts which result from the discourse of sustainability. Ecological education tries to answer the question: what is just(ice)? Measuring of different premises, values, actions are realised by the analysis of four of main problems of ethics and morality.*

**Key words: ecological education, sustainable development, morality, ethics**

*Ekološko obrazovanje* je »kao područje prakse deo oblasti opšteg obrazovanja, kao nauka interdisciplinarna visokoškolska disciplina. Kao području obrazovanja, pripada mu, u kontekstu opšteg obrazovanja, zadatak pripremanja za život, otkrivanje sveta i kvalifikovanje onih koji uče. Stoga, ono se, kurikularno i didaktički, razračunava sa obrazovnim i socijalnim vrednostima stručnih znanja, moralnih normi, vodećih ideja i društvenopolitičkih strategija u kontekstu *odnosa čovek-priroda*. To jednako važi za praksu i nauku ekološkog obrazovanja« (2, str. 37).

Ovom odrednicom ekološko obrazovanje pokušava da odgovori na pitanje: šta je pravedno(st)? Ovaj pojam smatra se najvažnijom dimenzijom održivog razvoja. Učesnicima obrazovnog procesa neophodno je predočiti moguće moralne konflikte.

Suštinu održivog razvoja nije lako naučno obuhvatiti s obzirom da ciljevi i kriterijumi održivosti nisu naučno izvodljivi (sadrže elemente utopije, vizije ideala...). Kojim resursima danas i ubuduće pripada naročita važnost, koliko vizionarski možemo sagledati budućnost da bismo odgovorili zahtevima generacija koje tek pristižu, znači odmeravanje različitih tumačenja, spoznaja, vizija i mogućnosti. Samo u oblasti etičke dimenzije održivog razvoja mogu se otvoriti četiri generalna problema (ima ih, naravno, znatno više), *etike i morala* koji zahtevaju odgovarajuće odmeravanje različitih premisa, vrednosti i delovanja.

Prvi se utvrđuju moralni problemi zbog konflikta između moralne zapovesti (naloga), na jednoj, i nemoralnog poticaja (nagona), na drugoj strani. Iz ekološke psihologije znamo da naše neposredne želje i kratkoročni interesi zadovoljavanja potreba, delimično protivreče našem ekološkom moralu. Upravo paradigmatičan ovome je konflikt interesa savremenog čoveka za visokim standardom života, za neposrednim zadovoljavanjem potreba (i prohteva) i zahteva budućih generacija za čistom, nezagađenom prirodom, za korišćenjem prirodnih resursa.

Čitav ovaj moralni zaplet nastao je iz interesa svekolikog čovečanstva za »boljim« životom, materijalnim komforom i izobiljem. Moralna zapovest, ovde je reč o pravednosti, dovedena je u pitanje bezobzirnim nastojanjem današnjeg čoveka za praktičnim zadovoljavanjem ovog interesa. Neophodno je razlikovati egzistencijalne potrebe čoveka od potreba nastalih u trci za napretkom i progresom. Svakako da ne možemo omalovažavati bazične čovekove potrebe. Neosporan je značaj nauke i tehnike u borbi protiv bede, siromaštva, bolesti. Novovekovno čovečanstvo je iz teškog materijalnog stanja krenulo putem stvarnog i brzog napretka, da bi se danas, širom sveta, korenito izmenili i izjednačili uslovi života, poboljšao životni standard. Svi smo mi danas, manje ili više, korisnici ovih blagodeti u umreženoj, svetskoj civilizaciji i planetarnom poretku sa neizbežnim predznakom kibernetike i svemoći brze informacije. Savremeni čovek je u moralnom konfliktu: da li ideal lagodnog života, okruženog materijalnim blagostanjem, zameniti nekim drugim, koji podrazumeva odricanje, pa čak i žrtvovanje nečega od današnje udobnosti u ime zahteva budućih generacija, a u skladu sa moralnim i kategoričkim imperativom *pravednosti*, pravedne raspodele, sad već do krajnjih granica dovedenih prirodnih resursa. I generacijama koje dolaze treba nešto ostaviti!

Da li je savremeni čovek, zauvek ili samo privremeno, odbacio ideal pravednosti, ali i druge ideale kojih je kroz istoriju bilo više (npr. veliki ideal čovečnosti, dobra, prirodnog prava)? Može li on promeniti obrazac svog življenja, vratiti stare (možda samo privremeno suspendovane ideale), ili su se lagodnost i materijalno blagostanje nametnuli kao jedini, trajni životni obrazac, u ime kojeg on nije voljan i nije spreman ni na kakve žrtve?

Reč je o preispitivanju *odgovornosti* današnjeg čoveka prema generacijama koje dolaze. Tako je u osvešćenom umu već uveliko »prevagnulo uverenje da nasleđena hrišćanska etika nije dovoljna, jer se ima u vidu samo odnos prema neposrednom bližnjem, a ne i prema onom dalekom drugom, pa se naglo povećao broj pokušaja sistematske razrade 'imperativa nove vrste' ili 'analitičke etike' nezavisno od bilo kojih religijskih sadržaja ili metafizičkih utemeljenja. Najpoznatiji, ali i najosporavaniji takav primer predstavlja 'etika budućnosti' ili 'etika za čitavo čovečanstvo' čije je težište na odnosu čoveka prema prirodi i širem krugu još nerođenih naraštaja« (4, str. 86). To pretpostavlja balansiranje između odgovornosti, kao moralne vrednosti i neposrednog zadovoljenja potreba u jednom procesu prosuđivanja.

*Drugi* moralni problemi nastaje iz odnosa između moralnih procena i njima relevantnih empirijskih činjenica. Pretpostavljamo da jedna etička refleksija mora biti povezana sa empirijskim činjenicama, s obzirom da se samo iz normi ne može dedukovati procena konkretnog delovanja. Pri tome se odmerava pitanje: koji podaci se smatraju relevantnim i kada su oni dovoljni za odluku o delovanju. Takve činjenice su npr. procena prirodnih resursa koji predstavljaju okvir, količina resursa koja se može pravedno raspodeliti među državama i generacijama (sadašnjim i budućim). Dalje, važne činjenice su prognoziranje promena okoline: promena klime, oštećenja ozonskog omotača, degradacija tla. Činjenice o ovome, date empirijskim pokazateljima, treba da označe mogućnost da buduće generacije mogu zadovoljiti svoje životne potrebe u jednakoj meri u kojoj ih danas mi zadovoljavamo.

Važno je istaći da su kod moralnog delovanja u društvu jednako važni i motivi i rezultati delovanja. Ako je »motiv delovanja nemoralan, i najpozitivniji rezultati mogu biti moralno sumnjivi i obezvređeni« (6, str. 107). Međutim, ova opšta moralna načela imaju specifično delovanje u oblasti ekološke etike, tako da Andrej Kim uočava da je za ekološku etiku mnogo važniji pozitivni učinak nego uloga motiva delovanja. Ovaj autor navodi da se sa gledišta ekološkog učinka, pa čak i sa gledišta pobuda, ne čini »značajnim da li smo neku šumu zaštitili radi rekreacijskih potreba, radi erozijskih opasnosti ili radi šume same... Za autonomnu ekološku etiku Kantov bi kategorički imperativ, koji važi za moralno ponašanje među ljudima, mogao glasiti ovako: nikad ne tretiraj prirodne entitete samo kao sredstvo svoje sopstvene svrhe; postupaj s njima ekološki tako da tvoje postupanje može postati opšti zakon koji garantuje trajan opstanak ljudskog roda i života uopšte« (6, str. 32).

*Treće*, problem može da nastane iz konflikta između *različitih vrednosti*. Jedna ista situacija može da bude važna za više vrednosti, može da bude mesto dodira više vrednosti. Npr. u pogledu sprovođenja jedne od najvažnijih odrednica održivog razvoja »*pravednosti* može se pojaviti konflikt slobodnog razvoja ličnosti. Između tri dimenzije održivosti: retinitet, globalitet, intergeneracionalnost, takođe može da se utvrdi moralna dilema. I unutar jedne dimenzije može da postoji protivljenje, npr. između ekonomskog, ekološkog i socijalnog momenta. Etička baza održivog razvoja sama nije oslobođena moralnih dilema« (3, str. 39-40).

*Četvrto*, problem nastaje pri dokazivanju moralnih normi. Iako je temeljna vrednost kao pravednost opšte poznata i priznata, ipak se javlja potreba racionalne rasprave ove vrednosti; naročito ako se na osnovu nje izvodi određeni uzor (ideal). Potrebno je obrazložiti dilemu: šta se razume unutar pravednosti i kako se princip pravednosti može utemeljiti. Održivi razvoj, upravo zbog toga, dostiže veliki konsenzus, jer se potreba održivog ophođenja sa prirodom, sa »opšte priznatom vrednošću pravednosti zasniva unutar i između generacija. Etika ovog uzora pokazala se kao utilitaristička, poslednji pokazatelj blagostanja čoveka. Nije slučajno vrednost pravednosti centralna tačka odnosa jedne privredne etike« (2, str. 40).

Čovečanstvo je danas u većoj brizi »za ublažavanjem ekološke krize pomoću *socijalne i ekonomske pravde*, unutar i među narodima« (6, str. 102), za smanjenjem mehanicističkog pogleda na svet (dualističkog, eksploatatorskog i manipulativnog) koje verno odslikava »Dekartovo mišljenje da ljudi treba da budu gospodari i posednici prirode« (6, str. 103). Nasuprot antropocentričkoj etici koja se manifestuje čudnovatim uobražavanjem čoveka da je on jedini pozvan i kadar da uistinu zagospodari čitavim svetom čak i po cenu bezumnog ružiranja prirode, postavlja se etička koncepcija koja zahteva zaštitu prirode u njoj samoj. To znači da se sa ravni »etičkog obrazloženja konflikta, može utvrditi obrazloženje između antropocentričke i biocentričke etike« (3, str. 83).

Ekocentrička etika priznaje »činjenicu da se unutar antropocentričke etike odvijao razvoj koji pokazuje stalni trend širenja socijalnog prostora za važenje zajedničkih socijalnih normi« (6, str. 103). To znači da se u jednom holističkom pristupu naglašavaju »međusobne moralne obaveze i veze između ljudi, životinja i biljaka, kao ravnopravnih članova jedinstvene biotičke zajednice« (6, str. 106). Pri tome se u ekocentризmu moraju uvažavati specifičnosti socijalne dimenzije čovekove potrebe za socijalizacijom, individualizacijom, kulturnim identitetom.

Iako se održivim razvojem *teži* da ponudi polje razmišljanja, smisaono, otvoreno za konsenzus, razmatranje društva sposobnog za budućnost u jednom diskurzivnom procesu, ipak moralne vrednosti i premise nisu oslobođene mogućih dilema. Moralno ispravni načini delovanja ne proizilaze iz opštih načela, niti iz jednog ili – ili odnosa, nego se češće rezultat procesa prosuđivanja (odmeravanja) i usaglašavanja divergentnih interesa. Uloga ekološkog obrazovanja bila bi u pružanju pomoći pri odmeravanju mogućih moralnih konflikata. Pored razumevanja etičkih premisa i vrednosti održivog razvoja čini se da je »centralni zadatak, posredovanje etičke sposobnosti diskursa u

kome će se ekološka pitanja tematizovati i reflektovati u brojnim stajalištima i ophođenjem sa konkurentnim vrednostima i hijerarhijom vrednosti« (2, str.40). Lesch smatra da je, stoga, ekološko etički diskurs centralni element ekološkog obrazovanja unutar koncepta održivog razvoja (videti *Sliku 1*)(2, str. 41).

*Slika 1: Model ekološko-etičkog diskursa prema Leschu*

- a) IZLAZNA TAČKA: konflikt, kontroverzni zahtevi, osporavane norme
- b) OSNIVANJE ZAJEDNICE DISKURSA: svih koji su pogođeni problemom i koji teže uređenju
- c) UTVRĐENJE PRAVILA POSTUPANJA
- d) PRAKTIČAN DISKURS
  - stvarna orijentacija (prikupiti sva znanja laička i ekspertska)
  - rasprava o postojećim vrednosnim stavovima i kulturnim pozadinama
  - diskusija uzora
  - konsultacija grupa koje su pogođene sličnim problemima
  - nacrt opcija delovanja i posledične kalkulacije u scenarijima
  - diskusija scenarija
  - odluka (konsenzus, kompromis, odgađanje)
  - usaglašavanje i umrežavanje sa drugim instancama i grupama
- e) SPROVOĐENJE ODLUKA

## ZAKLJUČAK

Jedan od preduslova diskursa među ljudima je i samosvesno mišljenje. Savremeni čovek danas sve više gubi oslonac u mišljenju, a bez živog jezika i spekulativne misli nema ni istinskog sporazumevanja među ljudima. U međusobnom dijalogu neophodno je otići dalje od pozitivnih osećanja, ukazivanja na ono što je poželjno i što bi jednom trebalo da se ostvari. Neophodno je odgovarajuće razmatranje ne samo onoga što je za buduće čovečanstvo potrebno, stvarno i moguće, nego koliko je to i neophodno, koliko pozitivni efekti jednog procesa (tehnološkog progres) nanose nemerljive štete drugim (ravnoteži u prirodi). U pitanju je trezven odnos prema modernoj tehnici, njena uloga u životu pojedinaca, razložno suprodstavlanje svim nekritičkim pokušajima glorifikovanja tehničkog napretka, kao i neopravdano bacanje krivica i optužbi na njega.

## LITERATURA:

1. Andevski, M, Knežević-Florić, O. (2002) Obrazovanje i održivi razvoj, pedagoško društvo Vojvodine, Novi Sad
2. Bayer, A. (1998) Nachhaltigkeit und Umweltbildung, Krämer, Hamburg
3. Bayertz, K. (1991) Praktische Philosophie. Grundorientierung angewandter Ethik, Reinbek bei Hamburg, Rowahlt
4. Đurić, M. (2001) Poreklo i budućnost Evrope Odiseja drevne filozofske ideje, SANU, Beograd
5. Haan, G. de, Kuckartz, U. (1998) Umweltbildung und Umweltbewußtsein. Forschungsperspektiven im Kontext nachhaltiger Entwicklung, Opladen, Leske, Budrich
6. Mišković, M. (2001) Omladina i ekologija, Zaslon, Šabac



## POJMOVNE OSNOVE EKOLOŠKOG OBRAZOVANJA

### *THE BASIC CONCEPT OF ECOLOGY EDUCATION*

Vesna Nikolić  
Fakultet zaštite na radu, Niš

#### IZVOD:

Sa pojmovno - terminološkog aspekta posmatrano u vaspitnoobrazovnoj teoriji i praksi nalazimo različite pristupe u određivanju obrazovanja koje se bavi problemima životne sredine i mogućnostima njene zaštite. U radu se promišlja ekološka ideja kao osnova ekološkog obrazovanja, ukazuje na različite pojmovne pristupe i terminološka određenja u ovoj oblasti s posebnim osvrtom na pojmovne relacije i odnose ekološkog obrazovanja i obrazovanja za zaštitu životne sredine.

**Ključne reči** ekološka ideja, ekološko obrazovanje, obrazovanje za zaštitu životne sredine.

#### ABSTRACT:

*From conceptual-terminology aspect observed in educational theory and practice, we find different approaches in defining education which are engaged in problems of environment and possibilities of its protection. In this work, we think over an ecology idea as a basic for ecology education, we point out to different conceptual approaches and terminology defining in this area. We also take in consideration terminology relation and relationships between ecology education and education for the environmental protection.*

**Key words:** ecology idea, ecology education, education for environmental protection.

#### UVOD

Traganje za korenima obrazovanja koje se bavi problemima životne sredine i mogućnostima njene zaštite dovodi nas do skoro svih drevnih civilizacija (starog Vavilona, drevne Kine i Indije), do dela antičkih mislilaca (Hipokrata, Teofrasta, Aristotela) i rimskih pisaca (Lukrecija, Virgilija), do Vizantijskog carstva, doba renesanse, u 18. i 19. veku do različitih ideja i, posebno, širenja zakonske regulative u pogledu zaštite prirode i naselja u Rusiji, Engleskoj, Švedskoj i drugim zemljama. U pojmovnom i konceptijsko kvalitativnom smislu ovo obrazovanje intenzivnije se razvija tek u drugoj polovini dvadesetog veka. Od ideje, na osnovu teorijskih i empirijskih istraživanja, napora OUN i drugih međunarodnih organizacija stvara se, mada sporo i ne bez teškoća, misao, koncepcija koja na pragu 21. veka dobija posebno, moglo bi se reći, univerzalno značenje, s obzirom da se vaspitanje i obrazovanje u ovoj oblasti posmatra kao opštjeljudsko dobro u svim zemljama i svim društvenim sistemima.

Međutim u savremenoj vaspitno-obrazovnoj teoriji i praksi prisutni su različiti termini i sintagme za označavanje ovog obrazovanja kao što su: ekološko obrazovanje, ekološka edukacija, obrazovanje i vaspitanje za zaštitu životne sredine, obrazovanje o životnoj sredini, obrazovanje za životnu sredinu, globalno obrazovanje, obrazovanje za održivi razvoj i dr. Postavlja se pitanje značenja i odnosa ovih pojmova koji se u široj stručnoj i naučnoj javnosti vrlo često i skoro potpuno poistovećuju. Pre svega potrebno je pojasniti šta to podrazumeva ekologija odnosno ekološka ideja koja je, po našem mišljenju, osnova ovog obrazovanja.

### 1. EKOLOŠKA IDEJA KAO OSNOVA EKOLOŠKOG OBRAZOVANJA

Preobražaj sistema pogleda na ekologiju, koji je počeo poslednjih dvadeset godina, doveo je do toga da je počelo da se shvata da ekološki problemi nisu jednostavno problemi očuvanja prirode, već celo klupko, mikrosvet, u kome su nerazdvojno prisutni i čine složenijim život čovečanstva i politički i ekonomski i sociokulturni problemi. Moguće je čak da ekologija uopšte nije nauka u tradicionalnom smislu reči, već nešto mnogo šire i složenije slično filozofiji u shvatanju K. Jaspersa (O. Orčakov, 1997.). Moglo bi se reći da je ona svakodnevna sfera našeg mišljenja i aktivnosti. Svakako, naučni aspekti ovde ipak postoje, ali u tom slučaju bilo bi pravilnije govoriti o sistemu ekoloških nauka koji podrazumeva nauke bioekološkog, socioekološkog, tehnološkog i ličnoekološkog (psihoeekološkog) pravca (Ibid). Ekologija, po mnogim autorima, danas predstavlja simbol jednog društvenog pokreta i zalaganja za nove ekološke vrednosti, to je nova etika, pogled na život i svet, na kraju krajeva to je humanistička filozofija života, novi "way of life" savremenog čoveka.

Otuda, ne iznenađuje činjenica da se u stranoj i našoj literaturi za označavanje obrazovanja kao elementarne svrsishodne aktivnosti usmerene na razvoj ekološke svesti kao prvog i osnovnog uslova uspešnog ostvarivanja sistema zaštite životne sredine najčešće koristi epitet "ekološko". Svakako, ovo obrazovanje, u najopštijem pogledu, treba posmatrati i razmatrati ne kao proučavanje ekologije kao nauke ili sistema ekoloških nauka, već kao proces formiranja pogleda na svet, načina mišljenja i modela ponašanja savremenog čoveka koji omogućavaju svestrano, dragoceno i efikasno uzimanje u obzir ekoloških ideja, aspekata i faktora u svakodnevnim radnim i životnim aktivnostima. Tim pre, ako se ima u vidu da se jedino na taj način može delovati na uzroke degradacije okoline, dok se domet tehnoloških rešenja svodi uglavnom na uklanjanje postojeće zagađenosti.

## 2. RAZLIČITA POJMOVNO TERMINOLOŠKA ODREĐENJA<sup>1</sup>

Pojedini autori radije koriste, umesto termina ekološko obrazovanje, termin *obrazovanje za životnu sredinu*. Takvu svoju opredeljenost ovi autori objašnjavaju neopravdanim izjednačavanjem obrazovanja stručnjaka iz ugla jedne nauke (ekologije) sa obrazovanjem zasnovanom na ekološkom pristupu (J. Smyth, V. Orlović, 1998.). Verovatno je da jedan od razloga za prihvatanje ovog termina u našoj literaturi možemo tumačiti i kao posledicu prevoda termina koji se za označavanje ovog obrazovanja najčešće koristi u anglosaksonskom govornom području (Environmental Education).

Polazeći od potrebe globalnog pristupa rešavanju ekoloških problema kao globalnih problema savremenog čovečanstva teoretičari u razmatranju koncepcije ekološkog vaspitanja i obrazovanja često za ovo obrazovanje koriste i sintagmu *globalno obrazovanje*. Pri tom se ističe da je to obrazovanje koje polazi od neraskidive povezanosti društvenog razvoja, čovekove okoline, ljudskih prava, ravnopravnosti polova, svetskog mira itd. To je široka oblast, koja je holistička u svojoj biti i primeni; bavi se međuodnosima čovekovog i prirodnog sistema; posmatra okolinu u njenoj sveobuhvatnosti uključujući društvene, političke, ekonomske, moralne, estetske i tehnološke aspekte; obuhvata podjednako lokalnu i globalnu dimenziju, kao i dimenzije prošlost-sadašnjost-budućnost; podstiče razvoj senzivnosti, svesti, razumevanja, kritičkog mišljenja i veštine rešavanja problema; podstiče aktivnu ulogu u procesu učenja; naglašava aktivnu odgovornost pojedinca; koristi širok spektar tehnika učenja i prenošenja znanja, sa posebnim naglaskom na praktičnim aktivnostima i neposrednom iskustvu (M. Mišković, 1998, s.15.). Razmatrajući koncept globalnog obrazovanja Korać ukazuje da je to obrazovanje koje podstiče svest o sistemima, o uzajamnoj povezanosti svega što nas okružuje; polazi od činjenice da je individualno gledište uvek ograničeno, a ne univerzalno, usled čega podstiče otvorenost i toleranciju za druge poglede i tačke gledanja; naglašava značaj razumevanja globalnih uslova i odnosa u ljudskom životu i odnosima; podstiče svest da sva individualna ili kolektivna aktivnost ima posledice, kako u sadašnjosti tako i u budućnosti itd. (Korać, 1992.).

Poslednjih godina, suština teorijskih i metodoloških pitanja obrazovanja koje se bavi problemima životne sredine, mogućnostima njene zaštite, očuvanja i poboljšanja posmatra se i konceptijski određuje novim teorijskim shvatanjem zaštite životne sredine u konceptu održivog (usklađenog) razvoja. Suština ovog koncepta sastoji se u shvatanju da degradacija životne sredine i trošenje njenih resursa ima svoje granice rasta i da dalji razvoj mora da bude održivi razvoj za održivu budućnost. S obzirom da je razvoj realan samo ako se poboljšava kvalitet života, N. Salimbeni ističe da se ovde ne radi o formalnom menjanju termina koji ulaze u modu (*ekološko obrazovanje - obrazovanje za održivi razvoj*), već je reč o važnoj kulturnoj promeni na početku trećeg milenijuma. (N. Salimbeni, 2002.)

Sa aspekta naših istraživačkih interesovanja od posebne je važnosti pitanje značenja i odnosa pojmova *ekološkog obrazovanja* i *obrazovanja za zaštitu životne sredine* koji se vrlo često poistovećuju. Naime postavlja se pitanje u kojoj meri su ova dva sintagmatska pojma indentična, u čemu je razlika i šta oni zapravo u naučno-pedagoškom smislu znače: imaju li istovetno značenje procesa vaspitanja i obrazovanja sa istim sadržajnim ciljevima i zadacima ili se razlikuju, koji je od ova dva procesa širi a koji užu, koji kome prethodi i drugo.

## 3. EKOLOŠKO OBRAZOVANJE I/ILI OBRAZOVANJE ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Imajući u vidu prethodna razmatranja ekološkog pristupa odnosno ekološke ideje kao osnove ekološkog obrazovanja (najopštije posmatrano) čini nam se da je ekološko obrazovanje znatno šire i kao praksa i kao teorija u odnosu na problem zaštite životne sredine. Nije sporno da zaštita, očuvanje i ostvarivanje zdrave i kvalitetne životne sredine predstavlja svrhu, smisao i krajnji cilj i jednog i drugog. Međutim, obrazovanje i vaspitanje za zaštitu životne sredine predstavlja dalju i dublju konkretizaciju prethodno stečenih ekoloških pojmova i znanja i to primenjenih na konkretne pojmove i procese u radnoj i životnoj sredini. Primera radi, kao što obrazovanje za zaštitu prirode

<sup>1</sup> S obzirom na ograničenost prostora, osvrnućemo se samo na ona određenja koja se najčešće sreću u literaturi iz ove oblasti.

predstavlja aspekt odnosno konkretizaciju obrazovanja za zaštitu životne sredine, tako i obrazovanje za zaštitu životne sredine predstavlja konkretizaciju ekološkog obrazovanja (ili obrazovanja za životnu sredinu).

Terminološki i pojmovno to, međutim, ne znači sužavanje ovog obrazovnog područja samo na zaštitu; svodenje obrazovanja za zaštitu životne sredine na probleme zaštite i (još gore) higijeničarstva po nama predstavlja izraz konzervativne svesti, zadržavanja postojećeg stanja u odnosima čovek-životna sredina i povratak na stara rešenja. Naprotiv, ovo obrazovanje se temelji na široko, holistički shvaćenju životnoj sredini kao globalnom kontekstu, kao i na integralnom pristupu prirodnom i kulturnom. Terminom odnosno nazivom je omeđeno - tek da se ukaže da se radi o konkretnijim pojmovima i problemima zapravo području koje se temelji na istim globalnim načelima, ali i na specifičnim, iz sistema savremene zaštite proisteklim principima - u odnosu na ekološko obrazovanje.

Po ovom shvatanju u naučno-teorijskom, pedagoško-andragoškom konceptu idući od starosne dobi celokupne obrazovne populacije u jednom društvu pojam ekološko vaspitanje i obrazovanje je prethodni (vremenski primarni) proces, vezuje se za populaciju nižeg uzrasta i nivoa vaspitanja i obrazovanja i ima pedagoški karakter. S druge strane, pojam vaspitanje i obrazovanje za zaštitu životne sredine nadovezuje se na osnovno i opšte (školsko, institucionalno) vaspitanje i obrazovanje i odnosi se na starije uzrasno doba i proces permanentnog doživotnog obrazovanja i kao takav pretežno ima andragoški karakter. Otuda nam se čini da pojam ekološkog obrazovanja treba shvatiti kao složen, specifičan i jedinstven pedagoško-andragoški proces čiji je osnovni cilj i zadatak da se sticanjem određenih pojmova i znanja razvije pojedinačna i kolektivna ekološka svest i odgovarajući oblici ponašanja za uspešnu zaštitu i očuvanje životne i radne sredine.

## ZAKLJUČAK

Kako analiza literature pokazuje, postoji velika pojmovna i terminološka šarolikost kada je u pitanju određivanje obrazovanja koje se bavi problemima životne sredine, mogućnostima njene zaštite, očuvanja i poboljšanja. U tom pogledu, od posebnog je značaja rad komisija, komiteta, konferencija i drugih skupova raznih međunarodnih organizacija, ali je, takođe i veliki doprinos teoretičara koji su se sa stanovišta svojih naučnih i teorijskih opredeljenja bavili definisanjem ovog obrazovanja. U pitanju su, pre svega, razmatranja i promišljanja teoretičara prirode i suštine ovog obrazovanja čija nas je analiza uputila i dovela do njegovog određenja. Ono što se na prvi pogled, upoređujući ih, može primetiti je visok nivo usaglašenosti autora i mnogo više sličnosti no razlika u njihovim mišljenjima.

U osnovi, kod većine naših i stranih autora postoji saglasnost da je reč o obrazovanju koje se odnosi na globalne uslove opstanka čovečanstva i strategiji očuvanja tih uslova uz permanentan razvoj ekološke svesti i stalno unapređenje kvaliteta života.

Posmatrajući ga kao svojevrsan i kompleksan pedagoško-andragoški proces usmeren u najopštijem smislu (ekološko obrazovanje) ka razvoju ekološke svesti kao prvog i osnovnog uslova ostvarivanja sistema zaštite životne sredine, po našem mišljenju, obrazovanje za zaštitu životne sredine, uže posmatrano, zapravo, predstavlja sticanje znanja, veština i navika za zaštitu i očuvanje životne sredine i unapređivanje kvaliteta života uopšte. Mi smo se za ovakvo određenje obrazovanja za zaštitu životne sredine opredelili zato što su u njoj sadržane, čini nam se sa stanovišta pedagoško-andragoške teorije neophodne (najbitnije) karakteristike koje smo pokušali da sagledamo iz analiziranih definicija i određenja (opširnije V. Nikolić, 2002.). Radi se, dakle, o pedagoško-andragoškom procesu, obrazovanju koje kao takvo poprima karakter permanentnog (doživotnog) usmerenom ka ostvarivanju kako opštih (razvoj ekološke svesti i ekološke kulture) tako i posebnih ciljeva (specifičnih za pojedine obrazovne nivoe odnosno pojedine kategorije obrazovne populacije - ciljne grupe) u oblasti zaštite životne sredine.

## LITERATURA:

1. Beer, W., Hann de G., 1986., Neue Tendenzen im Verhältnis von Ökologie und Pädagogik, Okopädagogik, Basel.
2. Korać, Ž., 1993., Čovek i sredina, Učitelj, Beograd.
3. Mišković, M., 1993., Ekološko obrazovanje kao izazov, Nastava i vaspitanje, Beograd.
4. Nikolić, V., 2002., Zaštita životne sredine u sistemu savremenog vaspitanja i obrazovanja, Fakultet zaštite na radu, Niš.
5. Orčakov, O., 1990., Ekoorientirano obrazovanje, MNEPY, Moskva.
6. Pearce, D., at all., 1990., Sustainable development, London.
7. Salimbeni, N., 2002., Ekološko obrazovanje za održivi razvoj, Revija rada, Zaštita press, Beograd.
8. Smyth, J., Orlović, V., 1998., Obrazovanje za zaštitu prirode razvoj, pristupi, problemi, Zaštita prirode, Beograd.
9. Teaching for sustainable development, Report on workshop at Veldhoven, Netherlands, OECD, 1990.
10. Životna sredina i razvoj koncepta održivog razvoja, 1997., Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, Beograd.

# EKOLOŠKA SVEST GRAĐANA NIŠA

## ECOLOGY AWARENESS OF NIŠ CITIZENS

Nevena Novković, R. Ivković  
Apsolventi Fakulteta zaštite na radu, Černojevića 10 A, 18 000 Niš

### IZVOD:

U radu su dati rezultati istraživanja koje se odnosi na ekološku svest građana Niša. Istraživanje je sprovedeno u vidu anketiranja građana. Anketom je obuhvaćeno 100 ispitanika, različitog pola, stepena obrazovanja i godina starosti. U zavisnosti od starosti anketiranih formirane su tri grupe: a) 18-26, b) 27-60, c) preko 60 godina. Najveći broj ispitanika je sa završenom srednjom stručnom spremom, zatim sa visokom i višom stručnom spremom, a najmanji broj ispitanika je sa završenom osnovnom školom.

**Ključne reči:** ekološka svest, anketa

### ABSTRACT:

*The results of the research on the ecology awareness of Niš citizens are presented in this written paper. The research was conducted in the form of the poll. The poll included 100 persons of different sex, age and degree of education. Three groups are formed depending on the age of the polled: a) 18-26, b) 27-60, c) over 60. Most of the polled are with the intermediate level of education, advanced and university level; the least are with elementary level of education.*

**Key words:** ecology awareness, poll

### UVOD

Ekološki problemi su osnovno obeležje savremene civilizacije. Prvo ozbiljno suočavanje sa ekološkim problemima predstavlja početak razvoja ekološke svesti.

Ekološka svest kao svest o zdravoj čovekovoj sredini, kao svest o nužnosti i društvenoj opravdanosti postojanja kvaliteta te sredine ima i svoje sadržaje: saznanje o ograničenosti prirode čiji je integralni deo i čovek, saznanje o nužnosti ukidanja dominacije čoveka nad prirodom i uspostavljanju dinamičke ravnoteže između prirodnih sistema i čovekovog sistema, svest o ekološkoj krizi kao društvenoj krizi, svest o rešenjima ekološke krize, svest o potrebi globalne strategije razvoja, kao pretpostavci opstanka života i svest o postojanju socijalnih snaga, kao i njihovu sposobnost da komuniciraju i ostvare dinamičku viziju društva /3,2/.

Ovakvo shvaćena ekološka svest u sebi sadrži više dimenzija: teorijsku, vrednosnu, socijalnu, istorijsku, političku, subjektivnu /3/.

U radu su dati rezultati sprovedene ankete čiji je cilj bio da se utvrdi stepen ekološke svesti građana Niša. Anketom je obuhvaćeno 100 ispitanika, različitog pola, stepena obrazovanja i godina starosti. Građani su anketirani metodom slučajnog uzorka /1/.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Anketni upitnik (tabela 1.) sadrži 12 pitanja. Pitanja se odnose na: informisanost, znanje i zainteresovanost građana za zaštitu životne sredine.

### EKOLOŠKA SVEST PREMA STEPENU OBRAZOVANJA GRAĐANA NIŠA

Najveći broj ispitanika je sa završenom srednjom stručnom spremom, zatim sa visokom i višom stručnom spremom, a najmanji broj ispitanika je sa završenom osnovnom školom.

Većina ispitanika je definisala ekologiju kao nauku o zaštiti životne sredine ( 85,7% ). Novinske izveštaje i vesti o ekološkim problemima u većini slučajeva prate građani sa višom stručnom spremom (40%), dok je nezainteresovano 7,4% ispitanika i to iz grupe sa srednjom stručnom spremom.

Veći broj anketiranih građana smatra da se u Srbiji nedovoljno posvećuje pažnja ekologiji i zaštiti životne sredine. Ugroženost životne sredine globalnim problemom smatraju učesnici ankete sa srednjom, višom i visokom stručnom spremom.

Tabela 1.: Anketni upitnik /1/

Pol: a) M b) Ž Stepen obrazovanja: a) OŠ, b) SSS, c) VSS, d) VS Godine starosti: a) 18-26, b) 27-60, c) preko 60
1. Ekologija je nauka: a) o zaštiti životne sredine b) koja proučava izvore zagađenja životne sredine i zaštitu od istih, c) o odnosima živih bića prema svojoj mrtvoj i živoj okolini, kao i jedni prema drugima, d) o harmoničnom i ravnomernom funkcionisanju životnih sistema.
2. Napise i vesti o ekološkim problemima pratim: a) rado, b) često, c) povremeno, d) nezainteresovan/a sam.
3. Koliko se u Srbiji posvećuje pažnja ekologiji i zaštiti životne sredine: a) potpuno, b) dovoljno, c) nedovoljno, d) ne posvećuje se pažnja.
4. Ugroženost životne sredine po Vašem mišljenju je: a) lokalni problem, b) državni problem, c) problem razvijenih zemalja, d) problem nerazvijenih zemalja, e) globalni problem.
5. Za koje ste velike ekološke katastrofe čuli: a) Černobilj, b) Seveso, c) Bopal, d) Meksiko Siti, e) sve navedene.
6. Koji Vam je od međunarodnih dokumenata o zaštiti životne sredine poznat: a) Rio deklaracija, b) Štokholmska deklaracija, c) Konferencija o klimi d) nijedan, e) svi navedeni.
7. Ko po Vašem mišljenju snosi najveću krivicu za zagađenje životne sredine: a) država (zakoni i propisi) b) nezainteresovano javno mnjenje (građani) c) sami zagađivači (privreda i pojedinci).
8. Kako bi po Vašem mišljenju trebalo sankcionisati proizvođače koji zagađuju životnu sredinu: a) treba zatvoriti preduzeće, b) treba kazniti preduzeće, c) treba kazniti odgovorno lice, d) ne treba ih kažnjavati, e) nisam razmišljao/la o tome.
9. Smatrate li da opstanak ljudske populacije zavisi od kvaliteta životne sredine: a) da, b) ne.
10. Po Vašem mišljenju zdrava životna sredina direktno utiče na: a) psihički razvoj ljudi, b) fizički razvoj ljudi, c) moralni razvoj ljudi, d) sve navedeno.
11. Rešenje za smanjenje zagađenja životne sredine bilo bi: a) više zelenila, b) ugradnja filtera, c) organizacija ekološkog pokreta, d) organizacija stručne službe u opštini, e) poštovanje zakona f) učestvovanje svih građana, g) sve navedeno.
12. Smatrate li da je u Nišu zagađena životna sredina: a) da, b) ne.

Tabela 2.: Ekološka svest građana Niša prema stepenu obrazovanja /1/

Ponudeni odgovori		Školska sprema anketiranih građana								Ukupno (100)	
		OŠ (7)		SSS (68)		VSS (10)		VS (15)			
		Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
1.	a	6	85.7	34	50	5	50	6	40	51	51
	b	1	14.3	23	33.8	4	40	2	13.3	30	30
	c	-	-	7	10.3	-	-	6	40	13	13
	d	-	-	4	5.9	1	10	1	6.7	6	6
2.	a	-	-	11	16.2	4	40	4	26.7	19	19
	b	1	14.3	10	14.7	3	30	6	40	20	20
	c	6	85.7	42	61.8	3	30	5	33.3	56	56
	d	-	-	5	7.4	-	-	-	-	5	5
3.	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	-	-	1	1.5	-	-	-	-	1	1
	c	7	100	53	77.9	7	70	12	80	79	79
	d	-	-	14	20.6	3	30	3	20	20	20
4.	a	1	14.3	5	7.4	1	10	-	-	7	7
	b	4	57.2	17	25	2	20	-	-	23	23
	c	-	-	1	1.5	-	-	-	-	1	1
	d	-	-	3	4.4	-	-	-	-	3	3
	e	2	28.6	42	61.8	7	70	15	100	68	68
5.	a	6	85.7	51	75	8	80	12	80	77	77
	b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	d	-	-	3	4.4	-	-	-	-	3	3
	e	1	14.3	14	20.6	2	20	3	20	20	20
6.	a	-	-	5	7.4	1	10	2	13.3	8	8
	b	-	-	11	16.8	2	20	2	13.3	15	15
	c	2	28.6	14	20.6	2	20	-	-	20	20
	d	5	71.4	36	52.9	3	30	10	66.7	54	54
	e	-	-	2	2.9	2	20	1	6.7	5	5
7.	a	4	57.1	20	29.4	4	40	6	40	34	34
	b	2	28.6	20	29.4	3	30	1	6.7	26	26
	c	1	14.3	28	41.2	3	30	8	53.3	40	40
8.	a	1	14.3	7	10.3	-	-	4	26.7	12	12
	b	-	-	18	26.5	1	10	4	26.7	23	23
	c	4	57.1	39	57.4	8	80	7	46.7	58	58
	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	e	2	28.6	4	5.9	1	10	-	-	7	7
9.	a	7	100	66	97.1	10	100	15	100	98	98
	b	-	-	2	2.9	-	-	-	-	2	2
10.	a	1	14.3	2	2.9	-	-	-	-	3	3
	b	-	-	1	1.5	-	-	-	-	1	1
	c	-	-	1	1.5	-	-	-	-	1	1
	d	6	85.7	64	94.1	10	100	15	100	95	95
11.	a	-	-	1	1.5	1	10	-	-	2	2
	b	-	-	2	2.9	-	-	-	-	2	2
	c	-	-	6	8.8	-	-	-	-	6	6
	d	-	-	1	1.5	-	-	-	-	1	1
	e	1	14.3	2	2.9	-	-	1	6.7	4	4
	f	2	28.6	8	11.8	-	-	-	-	10	10
	g	4	57.2	48	70.6	9	90	14	93.3	75	75
12.	a	7	100	68	100	10	100	14	93.3	99	99
	b	-	-	-	-	-	-	1	6.7		

Od velikih ekoloških katastrofa anketiranim građanima poznata je samo Černobiljska. Istraživanje je pokazalo da za međunarodna dokumenta o zaštiti životne sredine većina ispitanika nikada nije čula.

Veći broj anketiranih građana smatra da najveću odgovornost za zagađivanje životne sredine snose sami zagađivači.

Na pitanje kako bi trebalo sankcionisati proizvođače koji zagađuju životnu sredinu, najveći broj ispitanika je odgovorio da treba kazniti odgovorno lice.

Da opstanak ljudske populacije zavisi od kvaliteta životne sredine smatra 100% ispitanika sa osnovnim obrazovanjem, 97.1% sa srednjom stručnom spremom, 100% sa višom stručnom spremom i 100% visoko obrazovanih.

Najveći procenat ispitanika smatra da zdrava životna sredina direktno utiče na psihički, fizički i moralni razvoj ljudi, i to: 85.7% sa osnovnim obrazovanjem, 94.1% sa srednjom stručnom spremom, 100% ispitanika sa višim i visokim obrazovanjem.

Većina anketiranih građana smatra da je u Nišu zagađena životna sredina.

U tabeli 2. dati su rezultati ankete o ekološkoj svesti građana Niša prema stepenu obrazovanja anketiranih .

## ZAKLJUČAK

Analizom rezultata dobijenih na osnovu sprovedene ankete može se zaključiti sledeće:

- građani starosti od 27 do 60 godina više su informisani i više zainteresovani za ekološke probleme i njihovo rešavanje u odnosu na druge dve starosne grupe,
- informisanost i zainteresovanost za rešavanje ekoloških problema izražena je kod građana sa višom i visokom stručnom spremom .

Gore navedeno ukazuje na činjenicu da je ekološka svest u direktnoj vezi sa vaspitanjem i obrazovanjem. Postojanje ekološke svesti je preduslov za sprečavanje uzroka degradacije, zagađivanja i prekomernog trošenja resursa i prostora.

## LITERATURA:

1. Cifrić, I. (1989); *Socijalna ekologija*, Globus, Zagreb.
2. Marković, Ž. D. (1996); *Socijalna ekologija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
3. Novković N., Ivković R., Stamenović S., Stojiljković M., Trajković I., (2002): *Ekološka svest građana Niša*, Seminarski rad, FZNR, Niš.

# STAVOVI GRAĐANA O UČEŠĆU JAVNOSTI U REŠAVANJU EKOLOŠKIH PROBLEMA RUDNIČKIH VODA I DRUGIH RUDARSKUH AKTIVNOSTI

## *CITIZEN ATTITUDES ABOUT PUBLIC PARTICIPATIONS IN SOLVING ENVIRONMENT PROBLEMS OF MINING WATERS AND OTHER MINING ACTIVITIES*

Dragan Randelović, T. Marjanović, M. Trumić  
Društvo mladih istraživača BorŽ

### IZVOD:

U radu se navode najvažniji rezultati istraživanja stavova građana okoline Bora o ugroženosti životne sredine i rešavanju ekoloških problema nastalih dejstvom otpadnih rudničkih voda i drugih rudarskih aktivnosti. Anketa je realizovana u okviru međunarodnog projekta «Uključivanje lokalne zajednice u kontrolu zagađenja rudničkih vodama» koji se realizuje uz podršku Regionalnog ekološkog centra za Jugoistočnu Evropu.

**Ključne reči: učešće javnosti, rudničke vode, Bor**

### ABSTRACT:

*The most important research results regarding the attitudes of citizens in Bor about environment and solving the environment problems made by waste mining waters and other mining activities are presented within this work. Survey was realised within the international project «Involvement of Local Communities in Mine Water Pollution Control», which is being realized with support of Regional Environmental Center for Southeast Europe.*

**Key words: public participation, mine water, Bor**

### UVOD

Rudarenje je na Balkanu tradicionalna privredna grana koja je pored ekonomskog razvitka dovela do velikog zagađenja životne sredine ne samo u okolini rudnika već i na širim prostorima, naročito kada su u pitanju otpadne rudničke vode. Rudarske aktivnosti dovode do degradacije zemljišta u okolini rudnika, menjaju konfiguraciju terena i zauzimaju prostor rudničkom raskrivkom i flotacijskom jalovinom, zagađuju prašinom, ali su najveći problem otpadne rudničke vode koje izazivaju lokalna i prekogranična zagađenja vodotokova na širokom prostoru čitavih rečnih basena. Različite štetne supstance koje sa sobom nose otpadne rudničke vode ugrožavaju biljni i životinjski svet u rekama i priobalju, a često i na širim prostorima posle izlivanja reka, zagađuju podzemne vode i izvore, utiču na prinose i kvalitet poljoprivrednih proizvoda i posebno na zdravlje ljudi. Široka javnost nije dovoljno upoznata sa problemom zagađenih rudničkih voda, posebno u situaciji kada rudnici prestanu sa radom.

Navedeno je opredelilo nevladine organizacije: Centar za održivi ekološki razvoj iz Sarajeva, Ekološko društvo «Zletovica» iz Probištipa, Ekološki klub Društva mladih istraživača iz Bora i Jugoslovensko udruženje za vodno pravo iz Novog Sada da realizuju projekt «Uključivanje lokalne zajednice u kontrolu zagađenja rudničkim vodama» koji je podržao Regionalni ekološki centar za Jugoistočnu Evropu – Glavna kancelarija u Sent Andreji, Mađarska. Realizacija projekta otpočela je u oktobru 2002. godine a završetak projekta je u junu 2003. godine.

Cilj projekta je pružanje javnosti informacija o rudničkim vodama i opasnostima zagađenja koje one donose, uključivanje lokalnih zajednica u proces donošenja odluka u vezi rešavanja ekoloških problema koje izazivaju rudničke vode i ostale rudarske aktivnosti, kao i izrada regionalnih akcionih planova za rešavanje ovih problema.

Pored promocije projekta, izdavanja brošure i letaka o rudničkim vodama, organizovanja javne debate i dr. jedan od glavnih sadržaja projekta je istraživanje javnog mnjenja o uticaju koji rudničke vode i ostale rudarske aktivnosti imaju na životnu sredinu i o mogućnostima većeg učešća javnosti u kontroli ovih uticaja.

### **Anketa građana o rudničkim vodama i ostalim rudarskim aktivnostima**

Cilj ankete je bio da se utvrde mišljenja građana o uticaju rudarskih aktivnosti na vode, poljoprivredno zemljište i poljoprivredne proizvode kao i na zdravlje ljudi, zatim ocene o uticaju rudarskih aktivnosti na socio-ekonomski položaj porodica na ugroženom području, stavovi o potrebi učešća građana u rešavanju uzroka i posledica rudarskih aktivnosti i posebno o ulozi lokalne zajednice i samih građana.



U skladu sa ovim ciljevima određen je o osnovni sadržaj ankete koji čini pet grupa pitanja: prvo, osnovne socijalne karakteristike kao što su starost, pol, mesto življenja i dr., drugo, informisanost o mogućem uticaju rudarskih aktivnosti, treće, ocene o uticaju rudarskih aktivnosti na vode, zemljište, zdravlje, hranu, četvrto, socioekonomska situacija porodica na ugroženom području i peto, najveća grupa pitanja o načinu i nosiocima rešavanja ekoloških problema, potrebi i stvarnom učešću građana u rešavanju ekoloških problema prouzrokovanim rudarskim aktivnostima, do spremnosti ispitanika na lično učešće.

Osnovne pretpostavke prilikom koncipiranja ovog istraživanja stavova građana proistekle su iz prethodne obimnije ankete građana realizovane 2002. godine u okviru priprema za izradu Lokalnog ekološkog akcionog plana za Bor. Glavna pretpostavka je bila da su građani najugroženijeg područja u blizini rudnika i duž zagađenih tokova reka u visokom stepenu informisani i svesni štetnog uticaja rudarskih aktivnosti na životni sredinu ali da nema njihovog dovoljnog i potrebnog učešća u rešavanju uzroka i posledica ugrožavanja životne sredine rudarskim aktivnostima. Posebna pretpostavka je da je većina građana odnosno njihovih porodica na ugroženom prostoru obezbedila svoju ekonomsku osnovu van poljoprivrede (kroz zaposlenje u rudniku i u drugim preduzećima i ustanovama, od penzije). Posebna pretpostavka je i da će građani, slično kao i u anketi za LEAP, kao najvažnije nosioce rešavanja ekoloških problema koje uzrokuju rudarske aktivnosti videti pre svega rudnik, opštinu i državu, odnosno kada se radi o finansiranju te iste nosioce u obrnutom redosledu.

Uzorak istraživanja obuhvatio je žitelje 4 sela na teritoriji opštine Bor koja su izložena uticaju rudarskih aktivnosti borskih rudnika – Krivelja, Oštrelja, Slatine i Donja Bele Reke, i kao kontrolne grupe žitelje sela Rgotine u zaječarskoj opštini koji su takođe izloženi uticaju otpadnih voda iz borskih rudnika i rudnika kvarca pored sela. Jedinica anketiranja bio je po jedan član iz porodice. Anketirano je ukupno 143 ispitanika iz isto toliko porodica što je u odnosu na ukupan broj od 1191 porodice dovoljno reprezentativan uzorak jer iznosi preko 10%. Porodice anketiranih građana broje 708 članova što je u odnosu na ukupan broj od 3775 stanovnika takođe reprezentativan uzorak jer iznosi skoro 20% populacije. Najviše ispitanika je u starosnoj dobi od 36 do 40 godina, zatim od 41 do 45 i od 31 do 35, odnosno ove grupe zajedno čine skoro polovinu ispitanika. Iako još nisu dostupni podaci i starosnoj strukturi stanovništva sa poslednjeg popisa, prema prethodnim popisima može se zaključiti da je anketirana nešto mlada skupina u odnosu na starost ukupne populacije. Dve trećine ispitanika je muškog pola što je više od zastupljenosti u ukupnoj populaciji gde se učešće obe polne grupe kreće oko polovine populacije.

### **Ocene i stavovi građana o uticaju rudarskih aktivnosti**

Anketirani građani u veoma visokom procentu (preko 90%) ocenjuju da su dovoljno upoznati za mogućnošću zagađenja vode i tla kao posledice rudarskih aktivnosti i da je opasno živeti u blizini rudarskih kapaciteat (skoro 80%). Ove ocene su najverovatnije direktno u vezi sa ocenama uticaja rudarskih aktivnosti na zagađenje površinskih vodenih tokova koje je vidljivo golim okom (preko 90% ispitanika ocenjuje da su rudarske aktivnosti uticale na zagađenje reka i da su to lično primetili). Nešto manje od 90% ispitanika ocenjuje da su rudarske aktivnosti uticale na zagađenje njihovog poljoprivrednog zemljišta, 86% da su uticale na njihovo zdravlje i zdravlje članova porodica, a najmanje u ovoj grupi ali i dalje izuzetno visokim procentom od 80% da su rudarske aktivnosti uticale i na zagađenje izvora i bunara iz kojih se snabdevaju vodom. Najzad oko 90% ispitanika ocenjuje da blizina rudničkih lokaliteta utiče na smanjenje količine i kvaliteta njihovih poljoprivrednih proizvoda, koje velika većina koristi i za sopstvenu ishranu (39% samo sa sopstvenu ishranu a 53% i za sopstvenu ishranu i za prodaju).

Sumarna ocena bi mogao da bude odgovor na pitanje kako ispitanici ocenjuju kvalitet životne sredine u njihovoj sredini. Ovo pitanje je stavljeno negde na kraju upitnika da se ne bi na početku anketiranja sugerirala određena ocena. Skoro polovina ispitanika ocenila je da je njihova životna sredina katastrofalno zagađena, petina da je veoma zagađena, četvrtina da je zagađena a samo 5,6% da je malo zagađena dok ni jedan anketirani građanin nije ocenio da životna sredina u njegovoj lokalnoj zajednici nije zagađena. Tek kod ovog pitanja pojavile su se različite ocene ispitanika borskih sela u blizini rudnika ili pored veoma zagađene Borske reke i kontrolne grupe ispitanika iz Rgotine, sela u zaječarskoj opštini, koje leži na Borskog reci i dalje izuzetno visokim procentom od 80% da je veoma udaljeno od borskih rudnika bakra. Ispitanici iz Rgotine u najvećem procentu (43,75%) ocenjuju da je njihova životne sredina malo zagađena, zatim 31,25% da je zagađena a samo 18,75% da je katastrofalno zagađena.

### **Socio-ekonomski položaj porodica na prostoru pod uticajem rudarskih aktivnosti**

Prosečna porodica anketiranih građana na prostoru pod uticajem rudarskih aktivnosti broji petoro članova. Najviše članova ovih porodica bavi se poljoprivredom ali su među njima i oni koji su i zaposleni, penzioneri, nezaposleni i dr. Od 708 članova ovih porodica 315 se bavi poljoprivredom, 94 je zaposleno u rudniku a 104 u drugim preduzećima i ustanovama, 115 su penzioneri, 95 je nezaposlenih i 123 učenika i studenata. Iako podaci o strukturi porodica sa zadnjeg popisa još nisu objavljeni može se reći na osnovu nekih drugih pokazatelja da ovi podaci približno odgovaraju stvarnoj strukturi u populaciji.

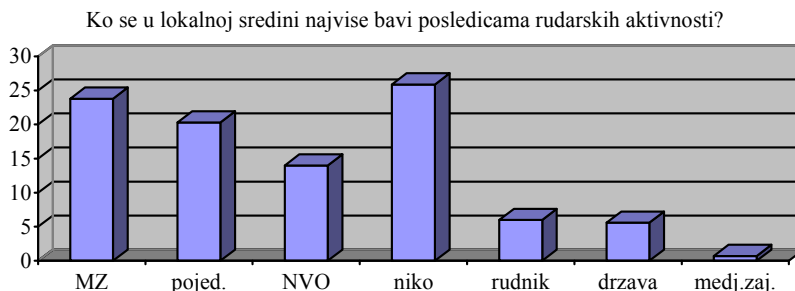
Ovakva porodica se pretežno finansira od plata i penzija (33,5%), zatim samo od plata (21,7%) i od plata i prihoda od poljoprivrede (21%). Kao što se vidi u tri četvrtine prihoda učestvuje plata. Samo od penzija se finansira

8,4% a od penzija i prihoda od poljoprivrede 9,8% porodica. Samo od poljoprivrede ili od poljoprivrede i sicialnih davanja živi samo 3,5 % porodica. Poljoprivredna proizvodnja je u ovim porodicama samo dopunski prihod što pokazuju i izjave ispitanika da poljoprivredne proizvode najviše koriste za sopstvenu ishranu (39%) odnosno i za upotrebu u sopstvenoj porodici i za prodaju (53%). Samo za prodaju poljoprivredne proizvode koristi svega 10,5% porodica. Naravno moglo bi se zaključivati da je to rezultat činjenice da su poljoprivredni proizvodi za zagađenog prostora nekvalitetni i da nema dovoljno količina za prodaju. Na ovaj zaključak ukazuju i odgovori na pitanje da ili ima problema sa prodajom poljoprivrednih proizvoda, jer skoro 80% ispitanika izjavljuje da ima problema. Međutim, odgovori na neka druga pitanja upućuju da razlozi za to da se poljoprivredni proizvodi ne prodaju dovoljno i od njih živi leže i u strukturi poljoprivredne proizvodnje (skoro 90% se bavi svaštarskom proizvodnjom od svega po malo) i veličini imanja (jedna četvrtina imanja u blizini rudničkih uticaja je veličinae do jednog hektara, druga od 1 do 3 itd.).

### Kako najbolje i ko se najviše u lokalnoj sredini bavi rešavanjem ekoloških problema?

Anketirani građani smatraju da se postojeći ekološki problemi najbolje mogu rešavati ugradnjom savremenih sistema zaštite u postojećim tehnologijama, modernizacijom i rekonstrukcijom postojećih tehnoloških celina, poboljšanjem radne i tehnološke discipline. Građani su u ovim stavovima veoma realni jer tek posle toga ide odgovor potpuna zamena postojećih tehnoloških procesa savremenim. Ostali odgovori odnose se na sistem upravljanja, strogu kaznenu politiku, efikasni rad inspekcija, uvođenje sistema kvaliteta i sistema upravljanja opasnim otpadom, nadoknadom pričinjenih šteta. Interesantno je nema nijednog odgovora da se ekološki problemi mogu rešavati i jačanjem medicinskih službi, što nije u skladu sa prethodnim stavovima o velikim uticajima na zdravlje ljudi. Mogući odgovor može biti da su građani više koncentrisanu na uklanjanje uzroka zagađenja a ne na posledice u šta spada i uticaj na zdravlje, a može biti i u domenu ekološkog obrazovanja koje nije dovoljno usmereno na objašnjavanje zdravstvenih posledica zagađenja životne sredine.

Najbrojniji odgovori su da se u lokalnoj sredini niko ne bavi problemom zagađenja od rudarskih aktivnosti (nešto više od jedne četvrtine ispitanika). I ovde postoji razlika u odnosu na kontrolnu grupu u Rgotini jer tamo preko 80% ispitanika izjavljuje da se niko ne bavi ovim problemima. Kada ocenjuju da se ipak neko bavi ovim problemima ispitanici u celini najviše ističu da je to sama mesna zajednica (23,8%) , zatim pojedinci (20,3%), nevladine organizacije su na trećem mestu (14%), rukovodstvo rudnika (6%) i država (5,6%). Samo jedan odgovor ističe da se ovim problemima najviše bavi međunarodna zajednica.



Interesantno je uporediti kakve odgovore ispitanici daju na pitanje ko bi trebalo da bude nosilac rešavanje ekoloških problema u opštini, a time i u njihovim lokalnim sredinama. Najviše odgovora je da to treba da bude rudnik, odnosno zagađivač (35%), zatim opštinski organi (25,2), državni organi (15,4%), međunarodna zajednica (6%), lokalna samouprava u mesnoj zajednici (4,2%) i sami građani samo 2%. Bilo je i više pojedinačnih odgovora o raznim kombinacijama prethodno navedenih nosioca. I ovde postoji razlika kod ispitanika kontrolne grupe iz Rgotine koji kao nosioca rešavanje ekoloških problema njihove sredine vide prvo međunarodnu zajednicu, zatim rudnik pa opštinu.

Upoređivanjem ovih odgovora može se zaključiti da u svesti građana postoji velika razlika u ocenama ko se stvarno bavi a ko treba da se bavi rešavanjem ekoloških problema. Ako pojedince i nevladine organizacije tretiramo kao građane onda jedna trećina građana ocenjuje da se oni bave rešavanjem ovih problema a svega 2% smatra da oni to i treba da rade i da to treba da bude pre svega posao zagađivača, opštine i države. Ovakve ocene postaju jasnije kada se analiziraju ostali stavovi vezani za učešće građana u rešavanju posledica rudarskih aktivnosti po životni sredinu.

### Učešće građana u rešavanju ekoloških problema

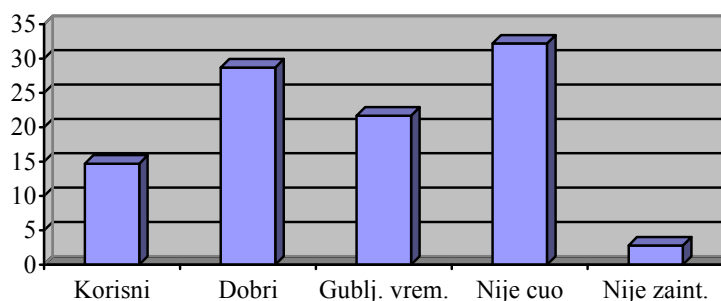
Ogromna većina odnosno tačnije 92,3% ispitanika smatra da je potrebno veće učešće građana u rešavanju problema rudničkih voda i posledica drugih rudarskih aktivnosti po životnu sredinu. Kada se međutim postavi pitanje da li bi se dobrovoljno angažovali da pomognu zajednici da se izbori sa ekološkim problemima, tek nešto

preko polovine je spremno da to učini, skoro jedna petina ne želi a 28% ispitanika nije sigurno. I ovde postoji razlika kod kontrolne grupe iz Rgotine gde 43,75% ispitanika ne želi da se angažuje.

Oni ispitanici koji bi želeli da se dobrovoljno uključe, pa i deo onih koji nisu sigurni, smatraju da bi mogli da pomognu prevashodno u organizaciji čišćenja i uređenja prostora (24,5%), zatim razgovorom sa ljudima (14%), u pripremi informacija, telefoniranjem i pisanjem članaka. Ima i dosta pojedinačnih predloga za konkretne oblike ličnog učešća kao što je učešće u pošumljavanju, borba za poseban zakon o rešavanju ekoloških problema ovoga kraja, fotografisanje detalja o ekološkoj katastrofi, borba za čisto i lepo selo i dr. Još manji procenat (jedna četvrtina ispitanika) je ostavio svoje kontakt adrese da kako bi bili uključeni u eventualne aktivnosti.

Kada se radi o načinima učešća građana u rešavanju ekoloških problema, naročito posledica rudarskih aktivnosti, u anketi je posebno pitanje bilo postavljeno o organizovanju javnih skupova. Građani su se podelili ocenjujući da se u njihovoj sredini ne organizuju ovi skupovi (37,8%) ili da se organizuju (37%) dok 25,2% daje odgovor da im nije poznato da se ovakvi skupovi organizuju. Ovakva polarizacija postaje jasnija analizom odgovora na pitanje kako ispitanici ocenjuju ove skupove.

Kako ocenjujete javne skupove?



Jedna trećina nije čula za takve skupove, nije zainteresovano veoma malo ispitanika (2,8%) dok se ostali odgovori mogu grupisati u one da su javni skupovi korisni jer građani mogu pravovremeno da se informišu (14,7%), one da su javni skupovi dobri ali samo ako se posle njih preduzmu konkretne mere za rešavanje ekoloških problema (28,7%) i one da su bez konkretnih rezultata takvi skupovi i kada se organizuju gubljenje vremena. Ovi stavovi pokazuju da su građani zainteresovani pretežno za akcionu a ne samo za informativnu dimeziju javnih skupova o rudničkim vodama, posledicama drugih rudarskih aktivnosti i uopšte o rešavanju ekoloških problema.

## ZAKLJUČAK

Anketa je ostvarila postavljeni cilj da se utvrde mišljenja građana o uticaju rudarskih aktivnosti na životnu sredinu, socioekonomski položaj porodica na ugroženom području i stavovi o učešću građana u rešavanje ekoloških problema. Potvrđene su osnovne pretpostavke postavljene na početku ankete da građani u velikom broju ocenjuju da su informisani i svesni štetnog uticaja rudarskih aktivnosti na životnu okolinu ali da još nije dovoljno razvijena svest o potrebi ličnog učešća u rešavanju ekoloških problema. Potvrđene su i posebne pretpostavke o socioekonomskom položaju porodica na ugroženom području i o tome koga građani vide kao osnovne nosioce rešavanja ekoloških problema koje nose rudarske aktivnosti.

Različiti stavovi kod pojedinih pitanja između građana sa borskog područja i udaljenijeg sela u zaječarskoj opštini, kao i različiti rezultati iste ankete u Varešu, BIH i Probištipu, Makedonija, pokazuju da treba dodatno analizirati podatke i međusobno ih uporediti da bi se utvrdilo koji stavovi građana proističu iz određene lokalne situacije a koji su opštiji i omogućuju realizaciju sveobuhvatnije i efikasnije akcije na rešavanju ekoloških problema koji nastaju rudarskim aktivnostima uz veće učešće građana odnosno javnosti.

## LITERATURA:

1. T.Marjanović, D.Randelović, (2002), Projektne osnove učešća javnosti u donošenju lokalnih ekoloških akcionih planova, Društvo mladih istraživača Bor, Bor
2. \*\*\*, (2003), Rudničke vode i životna sredina (Mine Waters and Environment), Centar za okolišno održivi razvoj BIH, Ekološko društvo «Zletovica», Ekološki klub DMI, Jugoslovensko udruženje za vodno pravo, Bor
3. \*\*\*, (2002), Projekat «Učešće lokalne zajednice u kontroli zagađenja rudničkim vodama», dokumentacija Društva mladih istraživača Bor, Bor
4. \*\*\*, (2003), Projekat «Učešće lokalne zajednice u kontroli zagađenja rudničkim vodama», [www.coor.ba/ba/rec.html](http://www.coor.ba/ba/rec.html)
5. \*\*\*, (2003), Projekat «Učešće lokalne zajednice u kontroli zagađenja rudničkim vodama», [www.etos.co.yu/mibor/projekti/index.html](http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/index.html)

# ZNANJEM UTEMELJENO EKOLOŠKO OBRAZOVANJE I TEHNOLOGIJA

## THE KNOWLEDGE BASED ECOLOGICAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

Tibor Halaši<sup>1</sup>, V. Milković<sup>2</sup>, A. Pajkert<sup>2</sup>

1). Depertman za hemiju, PMF, Novi Sad, trg Dositeja Obradovića 3, 2). DPNNs, Novi Sad, trg Dositeja Obradovića 3.

### IZVOD:

Najveći problem staklenika je ekološki način snabdevanja enrgijom. U staklenicima se proizvode ukrasne biljke i specijalne sorte povrtarskih kultura. Ti problemi se mogu rešavati temeljnim ekološkim edukovanjem. Jedan od osnovnih zahteva kod ekološkog edukovanja je upoznavanje sa patentima i pronalascima, koji proizvode energiju, bez ugrožavanja životne sredine. U ovom radu su prikazana tri takva patenta, licencirana u Saveznom zavodu za intelektualnu svojinu, u Beogradu: *Ručna pumpa za vodu sa klatnom; Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom, koje ima ekscentričnu masu i Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama*. Njihovom primenom može se poboljšati kvalitet rada u staklenicima i unaprediti proizvodnja.

**Ključne reči: Patent, Dvostruko klatno, Elektrogenerator, Vodena pumpa, Alternativna energija.**

### ABSTRACT:

*The major problem of greenhouses is the ecological energy supplying ornamental plants and special sort of vegetables are produced in greenhouses. These problems can be solved by detailed ecological education. The acquaintance patents and inventions which produce energy without endanger of the life environment is one of the basic request of ecological education. In this paper three of those patents are presented which are licensed in the Federal institute for intellectual ownership in Belgrade: Water Pump with Pendulum and Electromagnets; Electrodynamic with Double Lever and Eccentric Mass Windmill; Electrogenerator with Pendulum and magnetic Buffers. With their implementation the quality of work in the greenhouses can be improved.*

**Key Words: Patent, Double Lever, Electrogenerator, Water Pump, AlternativeEnergy.**

### UVOD

Ekologija i tehnologija putem edukacije upravljaju životnom sredinom i direktno utiču na životni standard građana. Zato postoje norme, smernice i zahtevi OECD (Organization of Economic and Cultural Development), EU (European Cummunity) i UNESCO (United Nations Education, Science and Cultural Organization). Sve te norme, smernice i sl. treba savladati putem edukacije počev od najranijeg predškolskog doba i nastaviti kasnije, putem permanentnog obrazovanja odraslih (Grieves, 1974). Znanje iz ekologije koje stiču tokom školovanja treba da se odvija preko aktivne nastave i treba da bude primenljivo u praksi.

Sticanja znanja iz stručnih predmeta treba da podržava održivi razvoj, koji se temelji na ekološkim principima. Ukoliko neko postigne visoki stepen školske spreme, efikasan je u rešavanju tehničko-tehnoloških problema, ali svojim radom ugrožava čovečju okolinu, njegovo se znanje ne može pozitivno oceniti. Zato treba više ceniti i male pomake u nauci i tehnici, koji imaju pozitivan učinak za okolinu, a ne velike i spektakularne poduhvate, koji truju okolinu, radiotivno zagađuju okolinu, ili genetski modifikuju biomasu. Prema tome, ekologija treba da je moderator, selektor i orjentir u procesu sticanja znanja. Zato se predlaže permanentno učenje, jer ekološki problemi se javljaju i na radnom mestu, često nepredviđeno. Prema tome znanjem se treba istrgnuti iz ekološki ugrožene sredine, u kojima su problemi višeslojni (Falk, 1975).

Najveći problem održivom razvoju zadaje eksploatisanje energije. Tu se javljaju problemi hemijskog i radiološkog zagađivanja okoline, povećanja potrošnje atmosferskog kiseonika, globalno zagrevanje atmosfere sa efektom staklene bašte i iscrpljivanje nalazišta energenata. U većini zemalja, električna enrgija se doprema do potrošača preko zastarele i preopterećene mreže (Wilson, Jones, 1974). Transport fosilnog goriva je potencijalna opasnost za okolinu, zbog moguće havarije, čija je posledica ekološka katastrofa. To se najviše odnosi na transport nafte, gasa i uglja sa ugljenom prašinom, koja je eksplozivna i lako-zapaljiva materija.

U malim i autonomnim sistemima tokom proizvodnje trebalo bi sve više koristiti nekonvencionalne i alternativne izvore energije. Čak i najmanja ušteda energije u staklenicima i u plastenicima predstavlja veliki

doprinos efikasnijem i savremnijem procesu proizvodnje skupocениh poljoprivrednih proizvoda. Tu se podrazumevaju posebno selekcionisane ukrasne biljke, odnosno cveće, povrće sa ekstrakvalitetom i sl.

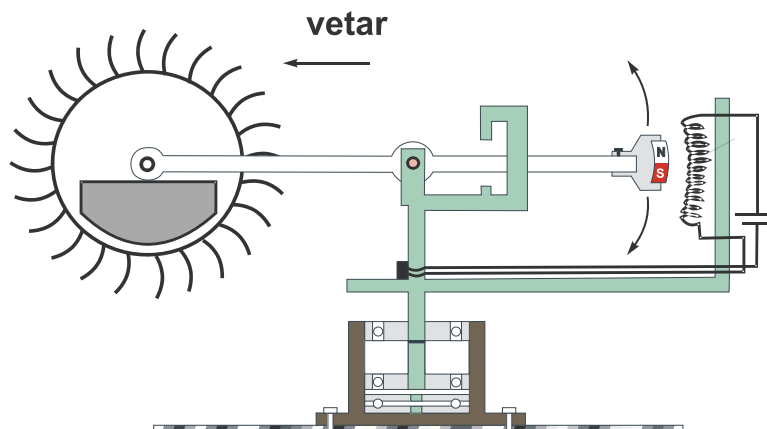
U ovom radu, kao osnovni priznat patent je korišćen dvostepeni oscilator, autora V. Milkovića, zaštićen kod Saveznog zavoda za intelektualnu svojinu, u Beogradu, 03.02.2003. godine, pod brojem: 577/99/5-P-577/99. Naziv patenta je: *Ručna pumpa za vodu sa klatnom*, a namenjen je za snabdevanje autonomnih sistema sa vodom uz velike uštede energije (Milković, Simin 2001).

Drugi pronalazak je svrstan u kategoriju „malih patenata”, priznat od strana Saveznog zavoda za intelektualnu svojinu, pod brojem: 44/01-MP-44/01, 23.07.2001. godine. Patent nosi naziv: *Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom, koje ima ekscentričnu masu* i služi za proizvodnju električne energije, sa velikim stepenom korisnog dejstva, korišćenjem interakcije gravitacione i centrifugalne sile. U praksi je namenjen kao alternativni izvor električne energije u autonomnim sistemima, posebno u staklenicima. Za uzgajanje ukrasnih biljaka eksperimentalno se određuje dnevna potrošnja vode, način polivanja, kao i potrebna količina svetlosti, odnosno fotoperiodicitet (Steward, 1971). Kod zalivanja cveća i povrtarskih kultura u staklenicima se primenjuju tri metode:

1. Zamagljivanjem-raspršivanjem bez kontakta biljaka sa tečnom vodom.
2. Natapanjem, polivanjem okolne površine zemljišta.
3. Nakapavanjem, odnosno zalivanjem kap po kap, uz strogo definisanje načina i dinamike kvašenja.

## MATERIJAL I METOD RADA

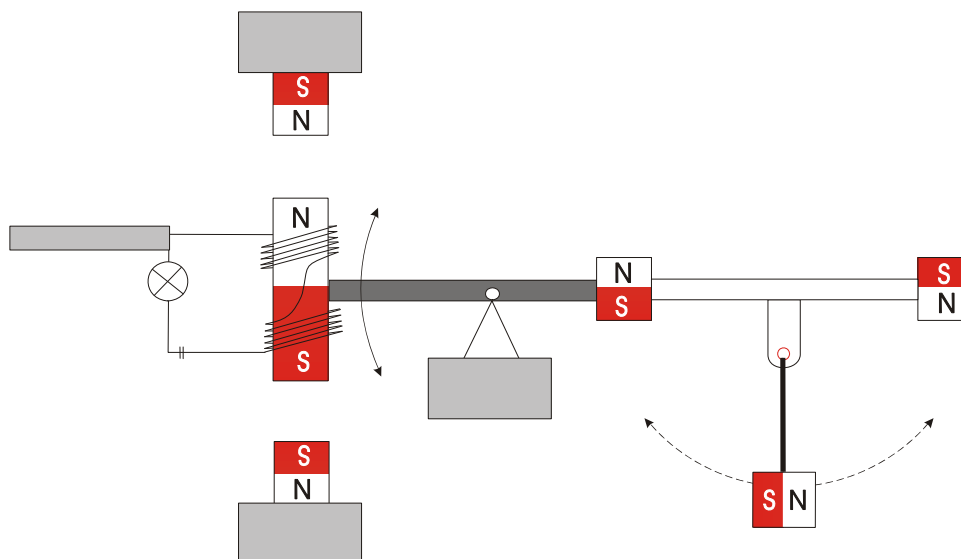
Osnovni mehanički pogon čini *Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom, koji ima ekscentričnu masu* (engl *Electrodynamo with Double Lever and Eccentric Mass Windmill*), prikazan slikom 1.



Slika 1. Bočni pogled na *Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom koje ima ekscentričnu masu*

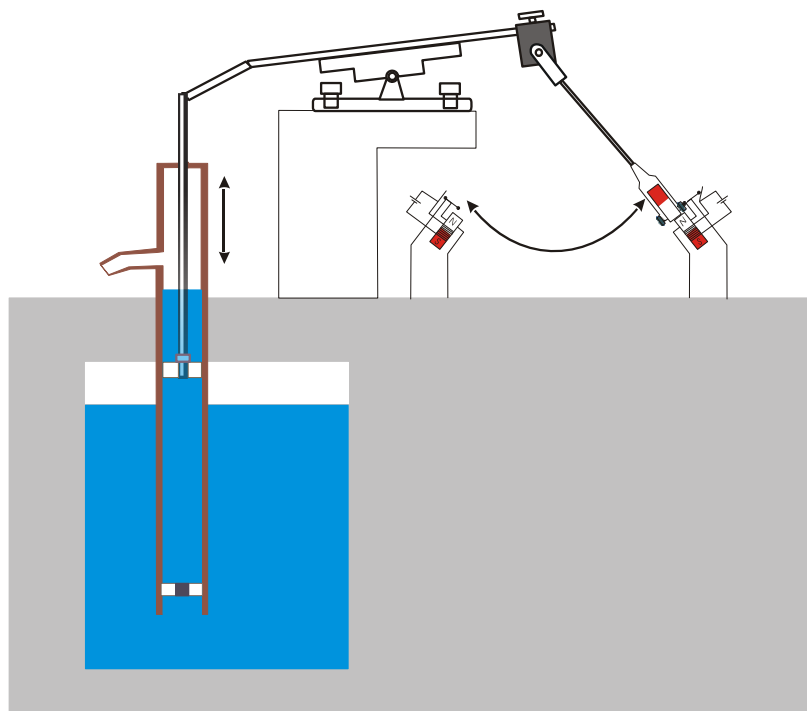
Figure 1. Lateral prospects of *Electrodynamo with Double Lever and Eccentric Mass Windmill*

Osim mehaničkog impulsa, dvostepeni oscilator može da proizvodi i električnu energiju, koja pokreće elektromotor, odakle zglobnim mehanizmom, a po potrebi i remenicom se pokreće dinamo-mašina. Racionalno je zato iskoristiti serijski proizveden alternator za napajanje akumulatora, jačine od 300-400W. Akumulatori, koji se koriste za napajanje strujom, treba da su snage od 45-65A/h. Za osvetljavanje ogledne površine koriste se halogene sijalice snage 60 i 100W. Te sijalice emituju polihromatske svetlosti, koji sadrži dovoljno količine svetlosnih zraka, sa talasnom dužinom od 685nm. Samo ti svetlosni zraci pogoduju fotosintezi, kod većine ukrasnih biljaka i povrtarskih kultura. Alternator treba da se okreće sa relativno malim brojem obrtaja, od 100-200 o/min. To je dovoljno za napajanje akumulatora, snage 45-65A/h. Zavisno od snage akumulatora, autonomno može jedan akumulator da napaja i po tri sijalice, maksimalno do 12 časova. Vetrogenerator može i indirektno da bude vezan drugim generatorom, *Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama*. Ovo drugo klatno služi kao moderator, ili servouređaj, koji anulira negativni efekat udara vetra. Isto tako učestvuje u napajanju električnom energijom elektromagneti vodene pumpe. Ovaj uređaj je prikazan slikom 2.



Slika 2. Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama  
Figure 2. Electrogenerator with Pendulum and magnetic Buffers

Snabdevanje ogledne površine vodom rađena sa Klipnom pumpom za vodu sa klatnom i elektromagnetima (Milković, 2001) (engl. Water Pump with Pendulum and Electromagnets).



Slika 3. Klipna pumpa za vodu sa klatnom i elektromagnetima  
Figure 3. Water Pump with Pendulum and Electromagnets

Klipna pumpa je snabdevena sa dodacima: raspršivačima, dozerom za natapanja i sistemom za nakapavanje, tj kapalicama. Amplituda klatna, ujedno i brzina njihanja tega se reguliše pomoću elektromagneta i kliznih kontakata. Mehanički impuls se prenosi sa servo uređaja, a može i direktno sa vetrogeneratora, uz mali rizik zbog udara vetra.

## DISKUSIJA

*Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama* je patent, koji može da snabdeva sa alternativnom energijom postrojenje, koje pokreće vodenu pumpu, ili napaja električnom energijom sisteme za osvetljavanje ogleadne površine u staklenicima. Naši eksperimenti su pokazali, da u staklenicima ušteda električne energije iznosi i do 80% i da može da smanji potrebe fizičkog prisustva čoveka i do tri do četiri puta. Naime, u staklenicima vlažnost vazduha, koncentracija ugljen-dioksida i radna temperatura je nepodnošljiva za čoveka. Ovaj patent zamenjuje ručni rad čoveka kod polivanja i nije skup. Zbog nedostataka materijalnih sredstava, privatnici u većini slučajeva još ručno zalivaju, koristeći pri tome klasične mehaničke pumpe. Električna energija iz mreže ili iz agregatora na benzinski i dizelski pogon je toliko skup, da ne može jedan prosečan proizvođač da to pokrije. Vetra na teritoriji AP Vojvodine tokom kritičnih meseci ima dovoljno. Kada je oblačno i hladno, više se troši energija za osvetljenje, a manje za polivanje. Kada je sunčano, tada se može isključiti veštačko svetlo i tada energija se troši samo za zalivanje i za punjenje akumulatora. Kod zalivanja se preporučuje upotreba hidrofra, iz kojeg voda ističe gravitaciono. Preporučljiva je i ugradnja filtera za prečišćavanja vode. Grubi mehanički filter se ugrađuje ispred hidrofora, a hemijski filteri iza hidrofora.

Punjenje hidrofora se vrši *Klipnom pumpom za vodu sa klatnom i elektromagnetima*. Ova pumpa je toliko snažna, da može da crpi vodi i iz druge izdani, dubine više desetak metara, i da puni hidrofor. Da bi što racionalnije rešili problem potrošnje energije u staklenicima, neophodna je prethodna edukacija korisnika iz oblasti mehanike, hidromehanike i elektromagnetizma. Isto tako se preporučuje edukovanje iz ekološkog planiranja. Fizičko angažovanje čoveka u staklenicima treba zameniti umnim radom, uz maksimalno angažovanje inovacija i patenata za prenos energije. Treći patent je *Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama*, koji služi za pokretanje preciznijih strujnih generatora, odnosno alternatora. Mada se to čini kao dodatna investicija, cena tog patenta nije velika, može ga izraditi mehaničar u privatnim radionicama prema narudžbi.

Tako bi *Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom koje ima ekscentričnu masu* postao centralni pogon, dok *Klipna pumpa za vodu sa klatnom i elektromagnetima* i *Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama*, priključni uređaji.

## ZAKLJUČAK

- Ekološko vaspitanje i obrazovanje treba da je kompleksno i da obuhvata i najvažnije oblasti fizike i hemije.
- Stečeno znanje treba da bude primenljivo u praksi, naročito kod angažovanja nekonvencionalne i alternativne energije.
- Suština korisnoga znanja je inovacija i rad na patentima, koji mogu imati konkretne primene i u održivom razvoju.
- U ovom radu se predlažu tri patenata, koji su rađeni u nadi, da će održivi razvoj prihvatiti njihovu primenu: *Vetrogenerator sa dvokrakom polugom i vetrenim kolom koje ima ekscentričnu masu*, *Elektrogenerator sa klatnom i magnetnim odbojnicama* i *Klipna pumpa za vodu sa klatnom i elektromagnetima*.
- Ovaj rad finansira Ministarstvo za nauku tehnologiju i razvoj, Vlade Republike Srbije, u okviru projekta: Obrazovanje-Poticaaj društvenoj i ekonomskoj transformaciji Srbije, koji se vodi pod brojem 1880.

## LITERATURA :

1. Falk, A.R., 1975., A Study of Future Worlds, p.251-273., The Free Press, New York.
2. Grieves, L.F., 1974., International Law, Organization and the Environment p.12-28., The Univ. Of Ariz. Press, Tucson-Arizona.
3. Milković, V., 2001., Glasnik intelektualne svojine, 2001/1, str. 26-27, Savezni zavod za intelektualni svojini, Beograd.
4. Milković, V., Simin, N., 2001., Perpetuum Mobile, str. 31-67, Vrelo, Novi Sad.
5. Wilson, R. Jones, J.J., 1974., Energy, Ecology and the Environment, p.37-71, Academic Press Inc., London.

## ISTRAŽIVANJE BIO- I PREDEONOG DIVERZITETA SA CILJEM POBOLJŠANJA KVALITETA NASTAVE I VANNASTAVNIH AKTIVNOSTI - PROJEKAT ŠKOLSKI BIO – BLIC

### *RESEARCH OF BIO- AND LANDSCAPE DIVERSITY IN THE AIM OF IMPROVING QUALITY OF TEACHING PROCESS AND EXTRAEDUCATIONAL ACTIVITIES – PROJECT SCHOOL BIO-BLIC*

Nataša Atanasov  
Osnovna škola "IX srpska udarna brigada" Bor

#### IZVOD:

U cilju unapređenja nastave u oblasti zaštite životne sredine, u skladu sa reformom obrazovanja i potrebama lokalne sredine, osmišljen je projekat pod nazivom "Školski BIO-BLIC". Fotografisanjem bio- i predeonog diverziteta okoline Bora, koja se smatra jednim od centara diverziteta naše zemlje, učenici stiču znanja o prirodnom bogatstvu svoje okoline i izgrađuju ekocentričan stav prema prirodi. Na ovaj način učenici se uključuju u LEAP proces opštine Bor i popularizaciju svoje okoline kao centra diverziteta, nasuprot postojeće slike o Boru kao "crnoj ekološkoj tački".

**Ključne reči: reforma obrazovanja, ekološka edukacija, biodiverzitet, centar diverziteta, Bor**

#### ABSTRACT:

*In the aim of improving environmental education in school, according to the reform of education and local community demands, project "School BIO-BLIC" was created. By photographing bio- and landscape diversity of Bor area, which is known as a centre of biodiversity in our country, pupils acquire knowledge about natural treasure of their environment, and they build ecocentric attitude towards nature. This way pupils are involved in LEAP process of Municipality of Bor and popularisation of their environment as a centre of diversity, opposite to existing picture of Bor as an "ecological black point".*

**Key words: reform of education, ecological education, biodiversity, centre of biodiversity, Bor**

#### UVOD

Tokom 2001. godine pokrenuti su pravci i plan reforme obrazovanja u Srbiji pod nazivom –*kurikulum*– što u prevodu sa latinskog znači "tok obrazovanja". Promene koje kurikulum nosi osnovnom i srednjem obrazovanju su suštinske: težište obrazovanja pomera se sa sadržaja na ishode. Tako nastavni sadržaji postaju sredstvo za ostvarivanje određenih definisanih ciljeva obrazovanja. Ishodi ovakvog obrazovanja su stavovi, znanja, umjenja i vrednosti koje svaki učenik treba da razvije radi uspešnog zadovoljavanja svojih potreba i interesa, ali i interesa društva u celini.

U listi predloženih ciljeva i ishoda za obrazovnu oblast matematika, prirodne nauke i tehnologija između ostalih navode se i sledeći ciljevi i ishodi:

**\*Cilj obrazovanja** je sticanje znanja o prirodnim resursima, njihovoj ograničenosti i održivom korišćenju.

✓...učenik će posedovati saznanja o vrstama i karakteristikama prirodnih resursa i načinim a njihovog korišćenja

✓...učenik će razumeti ograničenost prirodnih resursa na Zemlji

✓...učenik će razlikovati pozitivne i negativne uticaje, kao i globalne i lokalne posledice čovekovog delovanja u prirodi

✓...učenik će razumeti suštinu i značaj održivog korišćenja prirodnih resursa.

**\*Cilj obrazovanja** je sticanje znanja o potrebi zaštite, obnove i unapređenja životne sredine.

✓...učenik će razumeti značaj postojanja raznovrsnosti života i životnih staništa za očuvanje ekološke ravnoteže i opstanak čoveka

✓...učenik će razumeti značaj, potrebu i oblike zaštite jedinki, vrsta, životnih zajednica i ekosistema u celini

✓...učenik će razumeti važnost i mogućnost ličnog učešća u zaštiti, obnovi i unapređivanju prirodnih i veštačkih ekosistema.

Sadašnje stanje u školstvu je takvo da većina naših osnovaca i srednjoškolaca nema jasno formiranu sliku o životnoj sredini iako je to jedan od navedenih ciljeva obrazovanja. Različitim školskim aktivnostima deca najčešće



nisu podstaknuta da razmišljaju o svom okruženju, a u nastavi dominiraju transmisivne metode rada. Postojeći nastavni planovi i programi za osnovnu školu u oblasti životne sredine ukazuju da sadržaji iz ove oblasti nisu u funkciji primene znanja, niti postoji usaglašenost između nastavnih predmeta koji tretiraju problematiku zaštite životne sredine (biologija, geografija, hemija, fizika). U pojedinim predmetima, posebno biologiji, uče se opšte naučne činjenice, ali je koncept nastave takav da ne omogućava nastavu u prirodi tj. na terenu (čas traje 45 minuta). Zanimljivo je uloga bioloških ekskurzija u ostvarivanju vaspitno-obrazovnih zadataka iako neka istraživanja (M. Žderić, M. Spasojević) pokazuju da je stepen usvojenih znanja najveći u slučajevima kada su nastavni sadržaji obrađivani na terenu.

U skladu sa reformom obrazovanja nastavnici su u prilici da pored toga što ostvaruju programske sadržaje, budu inicijatori i organizatori aktivnosti koje doprinose razvoju ekološke svesti i kulture učenika. Naravno postoje velike mogućnosti u okviru vannastavnih aktivnosti da se ovakva znanja i stavovi razvijaju putem ličnih iskustava učenika, tj. organizovanjem nastave na terenu.

Osnovna škola « IX srpska udarna brigada » iz Bora prijavila je na konkursu Ministarstva prosvete i sporta Srbije projekat «Školski bio-blic» sa ciljem da unapredi ekološku edukaciju u školi na osnovama koje pružaju nove informatičke tehnologije. Ovaj projekat sastavni je deo LEAP procesa koji se odvija u opštini Bor i ima svrhu da se učenici uključe u ovaj proces u delu aktivnosti vezanih za ekološku edukaciju stanovništva. Suština projekta je da se učenici upoznaju sa bio- i geodiverzitetom područja u kome žive, najpre kroz vannastavne aktivnosti, a zatim oni sami budu akteri propagacije ovog prirodnog bogatstva koje okolina Bora poseduje. Na taj način kod učenika se budi svest o biološkoj raznovrsnosti, kreira se ekocentrični stav prema prirodi i pruža im se mogućnost da budu aktivni učesnici u zaštiti svoje životne sredine.

### **Zašto je za našu zemlju značajna problematika zaštite životne sredine?**

Prirodne vrednosti zemlje iskazane su geodiverzitetom i biodiverzitetom. Čitav život na planeti počiva na biološkoj raznovrsnosti. Uništavanje i ugrožavanje biodiverziteta dovodi do trajnog gubitka bioloških resursa koji su ili mogu biti od velike važnosti za čovečanstvo. Radi opstanka naše planete i harmoničnog saživota čoveka i prirode, svet danas treba da se usmeri na dva glavna cilja: očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta. Najvredniji delovi biodiverziteta (reprezentativni ekosistemi i predeli, retke i ugrožene vrste, posebno one endemičnog i reliktnog karaktera) moraju se štiti, a samo eventualno strogo kontrolisano koristiti. Mere zaštite i očuvanja biodiverziteta, posebno na tzv. *vrućim tačkama* ili centrima biodiverziteta moraju se dosledno provoditi.

Na teritoriji Evropskog kontinenta područje Balkanskog poluostrva izdvaja se kao centar diverziteta, a na Balkanskom poluostrvu teritorija naše zemlje kao centar diverziteta. Mnoge vrste i biološke interesantne oblasti u našoj zemlji obuhvaćene su merama zaštite ( 5 % teritorije Srbije i 8% teritorije Crne Gore). Medjutim mnoge vrste su ostale van zaštićenih područja (npr. od 244 međunarodno značajnih vrsta biljaka rasprostranjenih u Srbiji 87 vrsta je van zaštićenih područja). Činjenica je da se teritorija Srbije i Crne Gore odlikuje velikim bogatstvom divlje flore i faune, raznovrsnim ekosistema po čemu se svrstava u vodeće zemlje Evrope. Teritorija Srbije i Crne Gore čini samo 0,035 % površine svetskog kopna na kome živi 1,7 % ukupne svetske flore. Postoji mišljenje da je teritorija naše zemlje u pogledu ekosistema »Evropa u malom«.

Srbija i Crna Gora su po međunarodnim kriterijumima jedan od 153 svetska odnosno 6 evropskih centara biološke raznovrsnosti. Teritorija Srbije i Crne Gore čini samo 2,1% evropskog kontinenta. Od ukupno 1150 vrsta kičmenjaka Evrope u Srbiji živi 579 što čini 50,35% evropske faune što pokazuje očiglednu potrebu zaštite faune kičmenjaka Srbije. Od toga su 42 vrste na evropskoj crvenoj listi, a 458 vrsta je od međunarodnog značaja. Zaštitom prirode u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine Srbije do kraja 1987. obuhvaćeno je 439 243, 05 ha tj. 4,97% teritorije. Prostornim planom Srbije predviđeno je da do 2010. godine bude zaštićeno 10% teritorije.

### **Zašto je za lokalnu sredinu značajna problematika zaštite životne sredine?**

Bor je u našoj zemlji, ali i u širim okvirima poznat kao »crna ekološka tačka« što je posledica celovekovne rudarske i metalurške proizvodnje. Mnogo je manje poznato javnosti da se neposredna i šira okolina Bora (Istočna Srbija) u stručnim i naučnim krugovima smatra jednim od Balkanskih i Evropskih centara biodiverziteta i geodiverziteta (»Srpska Švajcarska«). Zavod za zaštitu prirode Srbije uradio je i sada radi na brojnim elaboratima o zaštiti pojedinih predela u okolini (npr. Zlotska klisura i Zlotske pećine zaštićene su 1959 godine kao rezervat prirode, odnosno spomenik prirode, greben Malinik zaštićen je kao strogi prirodni rezervat, u toku je postupak zaštite Južnog Kučaja kao rezervata biosfere, predložena je zaštita Velikog i Malog Krša i planine Stol, Zlotska klisura je poznati refugijum i stanište brojnih endemičnih i reliktnih vrsta flore, a svaka od 200 pećina na ovom području je spomenik prirode i stanište endemičnih vrsta). Naš geograf Jovan Cvijić kroz svoje naučne radove ostavio je brilijantne spise predeonog diverziteta istočne Srbije koji je posledica kombinacije vulkanskog i krečnjačkog reljefa.

## PROJEKAT "ŠKOLSKI BIO-BLIC"

Imajući u vidu činjenicu da je za Bor kao lokalnu sredinu ekološka problematika od izuzetne važnosti, i da zbog toga postoji potreba da se u okviru školskog kurikulumu ona uvede u nastavu u borskim školama, javila se potreba za osmišljavanjem projekta koji bi učenicima kroz vannastavne i nastavne aktivnosti omogućio upoznavanje sa ovom problematikom. Pri tom se javila potreba da akcenat ne bude na samom gradu tj. na prisutnom zagađenju životne sredine u njemu, jer su to činjenice sa kojima se svakodnevno susrećemo i o kojima se svakodnevno govori. Bor je poznat kao "crna ekološka tačka" ali samo je mali broj ljudi upoznat sa činjenicom da je okolina Bora jedan od Evropskih centara diverziteta koji predstavlja značajan prirodni resurs. On kao takav zaslužuje mnogo veću pažnju i postoji potreba da se učenici upoznaju sa ovim činjenicama i da razumeju potrebu očuvanja i zaštite ovakvog diverziteta. Izgrađivanje znanja o biodiverzitetu, odgovarajućih stavova prema prirodi kod učenika, dovelo bi do stvaranja učenika sa visokim nivoom ekološke svesti koji će se prema prirodi ponašati na održiv, ekološki način. Cilj je stvoriti učenika koji razmišlja ekocentrično odnosno biocentrično, u skladu sa *deep ecology* pristupom, a ne antropocentrično što je vladajući princip razmišljanja.

Proteklih godina u borskim školama činjeni su napori da se učenici kroz nastavu i vannastavne aktivnosti biologije i geografije više upoznaju sa bio i predeonim diverzitetom i lepotama okoline. Veći broj učenika osvojio je najviša priznanja na republičkim takmičenjima u znanju i smotrana naučnog i umetničkog stvaralaštva mladih radovima koji su obrađivali različite sadržaje o biodiverzitetu okoline, geomorfološke fenomene ili predele). Organizovan je i veći broj izložbi umetničkih fotografija živog sveta okoline čiji su autori stručnjaci Prirodnjačkog muzeja u Beogradu.

U čitavoj zemlji, a posebno u Boru, u toku su značajne aktivnosti na izradi Lokalnog ekološkog akcionog plana. Od škola se očekuje da aktivno učestvuju u ovom procesu i daju svoj doprinos. U svetu su razvijeni programi koji omogućuju uključivanje škola u proučavanje problematike stanja i zaštite životne sredine (programi GLOBE, Biodiversity, programi ECNC, itd.). Naše aktivnosti usmerene su ka postepenom uključivanju škole u ove programe.

Razvoj savremene informatičke tehnologije i nove metode savremene nastave omogućuju da se sada učini kvalitativni korak napred u nastavi i vanastavnim aktivnostima biologije i geografije i iskoriste sve navedene prednosti geografske lokacije škole i potrebe sredine. Ovaj projekat je stoga namenjen bitnom unapređenju dosadašnjih aktivnosti u školama kroz praktičnu primenu znanja koje učenici stiču kroz programske sadržaje biologije, geografije i informatike.

### CILJEVI PROJEKTA

Osnovni ciljevi projekta su sledeći:

1. Učenici stiču znanja o bio- i predeonom diverzitetu područja u kome žive, o vrednosti ovog prirodnog resursa, o potrebi njegovog očuvanja i zaštite
2. Učenici su aktivno uključeni u popularizaciju područja okoline Bora kao jednog od Evropskih pa i svetskih centara diverziteta, što ih čini akterima u podizanju ekološke svesti stanovništva
3. Razvoj kreativnosti učenika koja bi došla do izražaja u obradi podataka i prezentaciji rezultata, kao i praktična primenljivost znanja koje stiču na redovnoj i dodatnoj nastavi iz biologije, geografije, informatike i engleskog jezika
4. Postizanje boljeg znanja stranih (engleskog) jezika kroz korišćenje Interneta
5. Razvoj novih metoda vizuelnog predstavljanja i primene informatičke tehnologije u nastavi biologije i geografije
6. Uvođenje učenika i nastavnika u korišćenje Interneta kao najveće svetske biblioteke
7. Formiranje nove vrste mediateke koja će sadržati fotografije, slajdove, CD-ROM-ove
8. Uključivanje škole u aktivnosti vezane za izradu Lokalnog ekološkog akcionog plana opštine Bor
9. Pokretanje inicijative da i druge škole razviju slične projekte i da se uspostavi mreža škola u Srbiji koje afirmišu bio i predeoni diverzitet okoline
10. Stvaranje uslova za uključivanje škole u evropsku mrežu inovativnih škola (ENIS)
11. Saradnja sa stručnim institucijama na ovom području ( Zavod za zaštitu prirode, Prirodnjački muzej i dr.)
12. Stvaranje uslova za uključivanje u lokalne, nacionalne i međunarodne programe zaštite životne sredine

### OPIS AKTIVNOSTI

Projekat ŠKOLSKI BIO-BLIC se realizuje u toku kalendarske godine a zatim se na osnovu postignutih rezultata aktivnost kontinuirano nastavlja.

Projekat čine sledeće aktivnosti:

1. Prikupljanje postojeće dokumentacije o bio i predeonom diverzitetu i njeno prebacivanje gde je potrebno u elektronsku formu ( fotografije, literatura, izložbe, nagradeni radovi učenika, CD ROM i dr.)
2. Pretraživanje Internet sajtova radi sticanja znanja o bio- i predeonom diverzitetu i upoznavanja sa metodologijom njegovog istraživanja i dokumentovanja
3. Nabavka i instaliranje opreme ( konfiguracije PC i elektronskog fotoaparata)

4. Obuka učenika za fotografisanje prirodnih vrednosti korišćenjem klasičnog i elektronskog fotoaparata u saradnji sa stručnjacima Prirodnjačkog muzeja
5. Organizovanje 4 jednodnevne ekskurzije u okolne centre bio i predeonog diverziteta ( Zlotski kanjon, Zlotske pećine, Južni Kučaj – Dubašnica, Veliki i mali krš, Stol i NP «Đerdap»)
6. Formiranje baze podataka i fotografija
7. Samostalne učeničke prezentacije o bio- i predeonog diverziteta na smotri naučnog i umetničkog stvaralaštva i široj javnosti povodom Svetskog dana biodiverziteta i Svetskog dana zaštite životne sredine
8. Razmena podataka i fotografija u elektronskoj formi u okviru domaćih i svetskih mreža (Prirodnjački muzej, Zavod za zaštitu prirode, ECNC – Saxifraga Foundation i dr.)
9. Izrada CD-ROM o bio i predeonom diverzitetu područja šire okoline Bora (Karpatska Srbija) u saradnji sa Prirodnjačkim muzejom Beograd
10. Primena prikupljene dokumentacije u nastavi biologije i geografije

### **OČEKIVANI REZULTATI REALIZACIJE PROJEKTA**

Kroz realizaciju projekta koja će trajati godinu dana očekuje se postizanje sledećih rezultata:

1. Učenici poseduju znanja o bio- i predeonom diverzitetu lokalne sredine, kao i o potrebi njegove zaštite i održivog korišćenja
2. Razvijen metod kreativnog učenja i primena praktičnih znanja informatike u oblasti biologije i geografije
3. Uključivanje škole u domaće i međunarodne programe istraživanja i očuvanja bio i predeonog diverziteta
4. Proširivanje ovog projekta na ostale škole u Srbiji i uključivanje u evropsku mrežu inovativnih škola (European Network of Initiative Schools - ENIS)
5. Afirmacija bio i predeonog diverziteta naše zemlje u kojoj su akteri sami učenici
6. Podizanje nivoa ekološke svesti u sredini i šire.

### **REALIZACIJA PROJEKTA**

Projekat realizuje tim profesora i nastavnika biologije, geografije, informatike i stranog jezika (engleskog) u saradnji sa stručnjacima Prirodnjačkom muzeja, Zavoda za zaštitu prirode Srbije, Regionalnog centra za talente, Mladim istraživačima Srbije -Društva mladih istraživača Bor, LEAP timom opštine Bor i dr.

### **ZAKLJUČAK**

U skladu sa reformom obrazovanja, potrebama naše zemlje i lokalne sredine, javlja se potreba za proširenjem nastavnih sadržaja koji se odnose na zaštitu životne sredine. U postojećem sistemu školstva ovi sadržaji se lakše mogu realizovati kroz vannastavne aktivnosti na terenu tj. direktnim iskustvom učenika. Projekat "Školski BIO-BLIC" osmišljen je tako da omogući učenicima sticanje znanja i ličnih iskustava o bio- i predeonom diverzitetu područja okoline Bora koje važi za jedan od centara biodiverziteta naše zemlje. Fotografisanjem ovog prirodnog bogatstva, prikupljanjem postojećih informacija iz literature, internet sajtova, CD ROM-ova učenici se upoznaju sa metodama istraživanja biodiverziteta i sa metodama dokumentovanja podataka. Razvijaju kreativnost kroz prezentaciju dobijenih rezultata i učestvuju u propagiranju prirodnih bogatstava svog okruženja i njihovoj zaštiti. Na taj način rezlizuju se predviđeni ciljevi i ishodi obrazovanja za zaštitu životne sredine, izgrađuje se ekocentričan stav učenika prema prirodi i širi se ekološka svest stanovništva. Kroz obradu i prezentaciju rezultata projekta omogućava se učenicima da praktično primene znanja iz informatike. Rezultati ovog projekta, objavljeni u elektronskoj formi, mogu se dalje koristiti u redovnoj nastavi o zaštiti životne sredine kao nastavna sredstva. Ujedno su ovakve aktivnosti učenika sastavni de o LEAP procesa koji se odvija u opštini Bor, u segmentu vezanom za ekološku edukaciju stanovništva.

### **LITERATURA:**

1. Mesaroš, G.: Obrazovanje o životnoj sredini u okviru nacionalnog kurikulumu, Nacionalno savetovanje, "Obrazovanje za zaštitu životne sredine u reformisanoj školi u društvu", Beograd 2003.
2. ..., Strategija razvoja kurikulumu u obaveznom i srednjem obrazovanju, Ministarstvo za prosvetu i sport RS, www.min.edu.yu, 2003.
3. Atanasov, N.: Projekat "Školski bio-blic", dokumentacija OŠ "9. brigada" Bor, 2002., Bor
4. Živković, R.: Obrazovanje o životnoj sredini i reforma obrazovanja, Nacionalno savetovanje, 2003., Beograd
5. Orlović, V., et all: Zeleni paket u Srbiji – Studija potreba za obrazovnim paketom nastavnicima u oblasti životne sredine, 2003., Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u Jugoslaviji, Beograd
6. Piperski, J., Belić, S.: Deep ecology i RIO konvencije-sličnosti i razlike, Naučno-stručni skup "X Ekološka istina", 2002., Donji Milanovac

## EKOLOŠKI VRTIĆ “BAMBI” (PROJEKAT EKOLOŠKOG VRTIĆA I EKOLOŠKIH RADIONICA)

### *ECOLOGY NURSERY “BAMBI” (THE PROJECT OF ECOLOGY NURSERY AND ECOLOGY WORKSHOP’S)*

Nedeljković Miodrag  
Ustanova za decu “Bambi” Bor

#### IZVOD:

Rad predstavlja nacrt projekta ekološko-estetskog uređenja vrtića. Istovremeno, ovim projektom je predviđeno vaspitavanje i upoznavanje dece sa lepotom i značajem zdrave prirodne okoline, a kroz vidove ekoloških radionica i igraonica. Osnovni cilj ovog projekta je obogaćivanje i oplemenjivanje uslova života i rada u ustanovi za decu “Bambi”. Ovim projektom su okvirno definisane pretpostavke neophodne za uspešnu realizaciju postavljenih ciljeva. Rad ekološkog vrtića “Bambi” bio bi organizovan prema tematskim programskim sadržajima.

**Ključne reči: ekologija, uređenje okoline, vaspitavanje, ekološke radionice,**

#### ABSTRACT:

*This paper presents the project for ecological and esthetical arrangement of our nursery. Also, through our project's activity we want realized the programs of nurturing and education for children, about beauty and health of natural environment. The basic aim of our projects is enrichment and ennobling of life and work conditions in our institutions “Bambi”. In our project we accent the elementary factors, which are necessary for success of aims of our project. The work of ecology nursery “Bambi” would bee organize and realized according definite program of ecology education.*

**Key words: ecology, environment arrangement, nurturing, and ecology workshops.**

#### UVOD

“Čistoća je pola zdravlja” – poznata je krilatice našeg čika Jove Zmaja, koju svi koristimo kao polazni princip u zdravstvenom vaspitanju i preventivi. Pri tom, gotovo svi, obraćamo pažnju na čistoću tela, na urednost odeće i sređenost životnog prostora, a zaboravljamo na čistoću životne okoline, na vazduh i vodu, koji su zajedničko – opšte dobro. Brinemo, samo za ono što je lično, a zaboravljamo na ono što je opšte. Takvo razmišljanje je postalo navika, koja se po automatizmu, prenosi kroz (ne)vaspitanje dece. I tako, raste armija “neurednih”, u zagađenoj stvarnosti, gde umesto drveća sve više niču dimnjaci, a vodeni tokovi bivaju rastopljeni u prljavštini našeg taloga.

Svojim ponašanjem, ljudska vrsta danas ugrožava sve ostale vrste, pre svega zbog nemara i nebrige za prirodnu okolinu i okruženje. Prvi korak u borbi da se stvari isprave i spreči dalje uništavanje prirodne okoline jeste prosvetavanje ljudi i prevaspitanje loših navika. A kako je već poznato, sa svakim učenjem i vaspitavanjem treba krenuti što ranije, kada još ne postoje navike i kada su stavovi samo predstave i slike sveta koji se zamišlja. Predškolsko uzrasno doba je upravo taj period, kada ovo učenje treba započeti i voditi najintezivnije. U slučaju naše ustanove i posebno našeg grada, ekološko vaspitanje i prosvetavanje, kroz projekat ekološkog vrtića, više je od vaspitnog rada i zanimanja dece. To je početak naše “čiste” borbe protiv prljavštine, neznanja i nemara, a za zdravlje, lepotu i zadovoljstvo našeg okruženja i nas u njemu.

#### CILJ I ZADACI PROJEKTA

Osnovni cilj ovog projekta je obogaćivanje i oplemenjivanje uslova života i rada u ustanovi za decu “Bambi”, a kroz ekološko i estetsko uređenje eksterijera i enterijera objekata.

Sa ostvarenjem ovakvih promena stižu se materijalni preduslovi za realizaciju niza zadataka, kojima se, dalje, doprinosi razvoju kulture i navika urednog i zdravog življenja. U tom smislu, zadaci u realizaciji projekta ekološkog vrtića su:

- 1) Razvoj navika i kulture u odnosu prema prirodnoj okolini i okruženju kod dece;
- 2) Unapređivanje i obogaćivanje sadržaja usmerenih i slobodnih aktivnosti u vaspitno-obrazovnom radu sa decu, a kroz uvođenje tema iz oblasti prirode, zaštite i negovanja biljnog i životinjskog sveta;
- 3) Pokretanje programa zdravstvenog prosvetavanja i preventivnog delovanja u zaštiti zdravlja – *formiranje zdravog stila života pojedinca i porodice;*
- 4) Učešće i uključivanje ustanove u programima i akcijama drugih organizacija, usmerenih na zaštitu čovekove okoline;

- 5) Promovisanje akcija i rezultata ustanove u oblasti programa borbe za zdravu okolinu, a radi inicijative drugim društvenim subjektima za uključivanje u istu;

### PRETPOSTAVKE U REALIZACIJI PROJEKTA

Projekat eko-vrtića u gradu eko-zaborava nema smisla ako se objekti vrtića svojim eksterijerom i enterijerom ne oplemene i obogate raznovrsnim sadržajima iz dela prirode. To je prva pretpostavka u realizaciji EKO projekta, a druga se odnosi na edukaciju vaspitača, saradnika i ostalog osoblja u realizaciji EKO projekta.

Materijalno-tehnički preduslovi za uspešnu realizaciju EKO projekta uključuju sledeće:

- 1) rasadni materijal, (mladice zimzelenog i listopadnog drveća, stabiljke voćaka, ukrasno patuljasto rastinje, šimšir, semenski materijal za travu i ukrasno cveće);
- 2) prateća oprema za rasadni materijal i ukrasno bilje, (žardinjere, ukrasne saksije i zaštitne ograde za parkove i holove u objektima);
- 3) oprema i sredstva za zabavu i razonodu dece u parkovima vrtića, (ljljaške, klackalice, penjalice, vrteške, klupice, radene od ekoloških materijala,
- 4) sredstva za zaštitu okoline i okruženja, (ukrasne korpe, kontejneri za različite vrste otpadaka, zaštitne ograde i radovi na popravci postojeće ograde oko objekata ustanove);
- 5) alat za baštenske radove, (oko 10-tak mini vrtlarskih kompleta zgodnih za rad i rukovanje dece);
- 6) nabavka sitnih životinja za formiranje zoo kutića u holovima objekata ustanove, (ukrasne ribice, sitne ptice, kunići i hrčci)
- 7) izrada akvarijuma i odgovarajućih terarijuma za postavku zoo kutića u holovima objekata ustanove, zaštitne ograde;
- 8) nabavka sitnih domaćih životinja, za potrebe formiranja mini Eko farme na objektu Savače, (nekoliko komada domaće živine, patke, par ovaca i koza, par pasa ovčarske rase, domaći zečevi);
- 9) izgradnja montažnog objekta, mini farme za čuvanje i uzgoj životinja i adaptacija postojećih terena za čuvanje i ispašu na mini farmi – ograđivanje prostora u površini od 15 ari);
- 10) formiranje EKO biblioteke i medijateke na nivou ustanove, a za potrebe edukacije i razmene informacija vezanih za temu ekologije i zaštite ljudskog zdravlja u prirodnom okruženju;
- 11) nabavka multimedijalnog računara (Pentium III konfiguracija), sa Internet konekcijom, štampačem i skenerom, a za potrebe vođenja poslova EKO programa, razmen podataka i Internet komunikaciju;

Ostručavanje vaspitača i saradnika za realizaciju EKO programa u najvećoj meri je moguće kroz samoedukaciju i upoznavanje sa odgovarajućom tematskom građom, a sve u okviru formirane EKO biblioteke i medijateke ustanove. Pripremanje vaspitača u kreiranju radionica i igraonica trebalo bi da bude sprovedeno kroz timske sastanke i dogovre, na nivou aktiva vaspitača. Međutim, ovome bi trebalo dodati i povremena gostovanja stručnjaka iz oblasti ekologij životne sredine i zavoda za zdravstvenu zaštitu, koji bi za zaposlene u ustanovi držali prigodna predavanja i edukaciju iz oblasti higijene i zaštite životne sredine.

### PROGRAMSKI SADRŽAJI

Smisao projekta EKO vrtića u ustanovi za decu "Bambi" u Boru je da se u značajnoj meri obogate i oplemene uslovi života i rada, dakle, da se stvori atmosfera prirodnog okruženja, obzirom da stvarno okruženje naših objekata jesu teška industrijska postrojenja i iskopine jalovine. U ovakvom ambijentu kod dece, ali i zaposlenih, treba razviti pozitivan odnos, zdrave navike i korisna znanja za očuvanje prirodne okoline i okruženja, što je moguće kroz realizaciju određenih programskih sadržaja EKO programa.

Kako je ovaj program namenjen maloj deci, gde je svako saznanje rezultat iskustva i doživljaja iz svakodnevnih susretanja i igranja, realizacija planiranih tema se mora ostvariti kroz slobodnije forme rada (radionice i igraonice). Mala deca teško mogu da shvate i usvoje pojmove kao što su ekologija, zagađenje, opstanak, zdravlje, koji su za njih uopšteni, štaviše apstraktni. Međutim, deca, su svakako kadra da prepoznaju lepotu i čistotu koja postoji u prirodi i životu punom zdravlja, što je moguće postići stvaranjem uslova za očiglednost. Takvi zahtevi u radu određuju strukturu programskih sadržaja, koje treba realizovati kroz sledeće vidove aktivnosti.

- časovi upoznavanja prirodne okoline, značaj zdravlja i zdravog života,
- aktivnosti u cilju podizanja kulturno-higijenskih navika i formiranje "eko svesti",
- akcije promotivnog i propagandnog karaktera,
- slobodne aktivnosti u "zdravom" okruženju.

Na časovima upoznavanja prirodne okoline, zdravlja i zdravog načina života programom je predviđena obrada sledećih tema:

1. Čistoća i nečistoća, (higijena tela, odeće i obuće, higijena životnog prostora, čistoća okoline, čistoća prirode), razgovori, ilustracije, pesmice, očigledni primeri i iskustva, dokumentarni serijali;
2. Priroda oko mene, (moj parkić, moje dvorište, put do moje škole i kuće, moje selo - teme koje treba obraditi kroz razgovor, ilustracije, izdvajanje lepih i ružnih primera, posete EKO farmi);
3. U zdravom telu zdrav duh, (zdravlje i zdrave navike, posledice nehigijene, bolesti prljavštine), primeri, filmovi i ilustracije, iskustva dece;

Podizanje kulturno-higijenskih navika i formiranje "eko svesti" moguće je realizovati kroz sledeće vidove aktivnosti:

1. EKO patrola, sedmično zaduženje za svu decu iz jedne vaspitne grupe, koja imaju zadatak da traže tragove loših higijenskih navika i da upozoravaju na propuste, (čistoća radnog prostora, urednost u radu, bacanje otpadaka poštovanje zabrana o pušenju odraslih,...);
2. EKO kutići, u objektima i učionicama i zanimanja dece u ovom prostoru, sa ciljem negovanja ljubavi prema biljnom i životinjskom svetu, (negovanje zelenila u učionici, hranjenje ribica i ptica u zoo kutku glavnog hola, ilustracije viđenog, prigodne pesmice,...);
3. Na EKO farmi, posete deci Eko farmi na Savači, (druženje sa prirodom i životinjama, pomoć u poslovima čuvanja i hranjenja životinja);

Promovisanje aktivnosti EKO vrtića i akcije propagandnog karaktera, sa ciljem podizanja ekološke svesti kod šireg građanstva moguće je ostvariti u nizu aktivnosti, kao što su:

1. Mali zeleni u našem gradu, dani kada Eko patrola obilaze grad, uniformisani i sa priborom za skupljanje papirića, sa transparentima i porukama o lepim navikama, kada deca nose košarice u koje prolaznici odlažu otpad i slično;
2. Obeležavanje Dana planete Zemlje, Dana zaštite životinja i drugih datuma, bitnih za zaštitu prirode i okruženja, a kroz priredbe, izložbe dečijih radova, maskembale, protesne šetnje i druge vidove javnog izražavanja EKO borbe;
3. Saradnja sa drugima, povezivanje sa pokretima zelenih i pokretima gorana na lokalnom nivou, sa Zavodom za zaštitu zdravlja, promoterska uloga u akcijama uređenja i očuvanja okoline, akcijama za borbu protiv pušenja, narkomanije i sl.;
4. Medijske aktivnosti EKO vrtića, počev od zelene rubrike u časopisu "Bambi", preko kratkih eko spotova na radiju i televiziji, do pokušaja pokretanja kolažnog TV serijala na teme u zaštiti zdravlja i prirode, i povezivanje sa srodnim emisijama na RTS-u "Čekajući vetar" i "Sačuvajmo planetu";

Slobodne aktivnosti u "zdravom" okruženju, jesu i konačan rezultat koji treba postići čitavim ovim projektom. Igra dece u očuvanim i uređenim parkovima vrtića i obližnjim gradskim parkovima je ono što deca jedino moraju i trebaju da rade. Mi odrasli smo tu da im takve uslove priuštimo i da ih pri tom naučimo da sami brinu o urednosti svog životnog prostora. U ove aktivnosti spadaju:

1. Slobodne, tematske i timske igre dece u parkovima vrtića, (igre na travi, igre na spravama igre sa loptom, igre brzine i spretnosti);
2. Takmičenja, u znanju i u izboru za najuredniju učionicu grupe;
3. Izleti i ekskurzije dece, u poseti prirodi, nacionalnim parkovima i izletištim;

## PRAĆENJE REALIZACIJE PROJEKTA

Obzirom na lokaciju objekata ustanove "Bambi" i konstantnu prisutnost izvora zagađenja, projekat ekološkog vrtića mora biti trajnog karaktera i u funkciji neprekidnog podsećanja zajednice na obavezu brige za zdravu okolinu i zdravlje dece u njoj. Promene koje očekujemo kroz realizaciju ovog projekta moguće je ostvariti u nekoliko pravaca :

- uslovi i radni ambijent u objektima ustanove,
- urednost i čistoća unutar i u okolini objekata ustanove,
- promene navika i svesti roditelja i drugih odraslih ljudi – čistiji grad,
- akcije i inicijative na nivou lokalne zajednice.

Istovremeno, to su i elementi na osnovu kojih možemo vrednovati efekte realizacije EKO projekta ustanove "Bambi". Ove promene je moguće izraziti, uglavnom, kvalitativno.

- analize i procene na nivou upravne službe, kroz prikaz utrošenih sredstava, ostvarenih ušteda i racionalne eksploatacije izgrađenih sadržaja EKO vrtića,
- analize stručnog tima i aktiva vaspitača u odnosu na vaspitno-obrazovne rezultate EKO projekta, (nova saznanja dece, promena svesti i stečenost kulturno-higijenskih navika).

Analize ovakvog tipa treba raditi mesečno, kvartalno i na godišnjem nivou, a izvedeni zaključci treba da budu osnova u predlaganju mera za unapređenje programskih orijentacija i sadržaja EKO projekta ustanove "Bambi" u budućim periodima.

## LITERATURA:

1. Lazić Branka: *Dečija BIO-bašta*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2002.
2. Hutović Lidija, Miroslav Ćurković, Mrvošević Slađana: *Kako je nastala zemaljska kugla*, Svet igračka L, Beograd, 1997.
3. *Osnove programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja dece uzrasta od tri do sedam godina*, Ministarstvo prosvete Republike Srbije, JNIP Prosvetni pregled Beograd, 1996.

## SPAŠAVANJE PETROVARADINSKE TVRĐAVE EKOLOŠKIM PODUHVATIMA I OBRAZOVANJEM

### *SAVING THE PETROVARADIN FORT WITH THE HELP OF ECOLOGICAL PROJECT AND EDUCATION*

Tibor Halaši<sup>1</sup>, V. Milković<sup>2</sup>, N. Baor<sup>2</sup>

1). Depertman za hemiju, PMF, Novi Sad, trg Dositeja Obradovića 3, 2). DPNNS, trg Dositeja Obradovića 3.

#### IZVOD:

Petrovaradinska tvrđava je jedinstveni kulturno-istorijski spomenik. Po prvobitnoj nameni vojno-fortifikacijski kompleks, iznad i ispod površine zemlje. Građen je kroz više decenija u XVIII veku. Nameće se ekološko pitanje, jer tako reći na svakom koraku se nailazi na situacije ravne ekološkoj katastrofi. Beleže se već značajna oštećenja i propadanja delova Petrovaradinske tvrđave, upravo zbog nebrige oko ekoloških pitanja. U ovom radu je naznačeno osam kritičnih tačaka na objektima i punktovima, koji imaju neprocenjivi kulturno-istorijski značaj i koji su ekološki ugroženi. Potrebna je ekološka i kulturna edukacija građana i stručnjaka, da bi na pravilan način shvatili potrebu za spašavanjem Petrovaradinske tvrđave.

**Ključne reči:** Petrovaradinska tvrđava, kulturno-istorijski spomenik, ekološka katastrofa, edukacija, saniranje posledica.

#### ABSTRACT:

*The Petrovaradin fortress is a unique cultural-historic monument. Its first purpose was for military fortification complex, above and under the ground. It was built during decades in the XVIII century. There is an ecological question because on every step one can see situations equal to ecological catastrophe. There are significant damages and demolition of part of the fortress, due to absence of care about ecological issues. In this paper 8 critical plants are pointed out, on objects and other places, which have invaluable cultural-historic importance and are ecological endangered. Ecological and cultural education of citizens and experts is needed to understand in paper way the need for rescue of Petrovaradin fortress.*

**Keywords:** Petrovaradin fortress. Cultural-historic monument, ecological catastrophe, education, elimination of consequences.

#### UVOD

Petrovaradinska tvrđava je svakako najveći kulturno-istorijski spomenik AP Vojvodine i R. Srbije. Pored sjajne istorije, protekla četiri veka otkako je otpočela izgradnja ovog monumentalnog objekta, stalno je pretila ekološka katastrofa, što je ugrožavalo postojanje tog objekta. Samom početku u doba cara Trajana (Marcus Ulpius Traianus, 98-117) je već odabrao za bazu ovu izvanrednu lepu ekološku sredinu (Milković, 2001.). Tu se prostirao Limes, a današnji gornji plato Petrovaradinske tvrđave je bio osmatračnica. Prema predanju pomoću svetlosnih signala su od te tačke do Rima slali vesti za oko sat i po vremena. Kasnije je ovde građena fortifikacija Cusum i vizantijsko utvrđenje Petrikon. U doba vladavine ugarske dinastije Arpadovića, po nalogu Pape Inoćentija III (1198-1216.) je izgrađena utvrđena crkva sa cisteritskim samostanom. Naseljavali su je monasi iz provincije Šampanj, a odražavali su veze sa dinastijom Anžuj. U periodu ugarskog kralja Bele IV (1197-1203) i i Andrije II (1235-1270), zabeleženo je da Peturban, po činu vojvoda, a pod pravim imenom Peter Varadi je imao ovde posed, čak i na levoj obali. Bio je u zavereničkoj grupi protiv supruge Andrije II, Gertrudise, zajedno sa legendarnim Bank Banom. Po nekima on je nominator Petrovaradina, ali to nije potvrđeno. Po nekima crvena stena (lat. Petrus) ili po zaštitniku artiljeraca Sv. Petru.

Prava istorija Petrovaradina počinje osvajanjem te tvrđave sa strane Sulejmana I Veličanstveni (1495-1566) 27. jula 1526. Oslobođen je tek 1687. godine a vojska Porte ga je napustila tek 1691. godine. Zaslugu je imao vojskovođa Ludvig Bademski (1655-1707.) u čiju čast su kasnije podignute i bastioni i kapija. Austrijski car (i Rimsko-nemački car, kralj ugarske...) Leopold I (1640-1705.) je dao „Dozvolu za gradnju”, što je pohranjeno u kamenu temelju, a položio je Princ Kroj 18. oktobra 1692. godine. Geodet je bio čuveni naučnik grof. Alojzije Ferdinand Luidi Marsili (1659-1730). Tvrđava je građena po ukradenom planu, što je projektovao markiz Sebastijan Voban (Sebastien Vauban 1633-1707.). Njegova ideja za fortifikaciju je bila zvezdasta kontura, sa prostranim

bastionima i kratkim zidovima, pogodni za unakrsnu vatru. Takva taktika je prevaziđena i sem nekih sitnih ratnih operacija, Petrovaradinska tvrđava nije upotrebljena za borbu. Tako, ni bitka kod Tekije 5. avgusta 1716. godine, koju je uspešno predvodio princ Eugen Savojski (Franz Eugen, Prinz von Savoyen, 1663-1736.) protiv Damid Ali Paše (?-1716.). Međuvremeno građeni su bastioni i kapije Petrovaradinske tvrđave, po Matijasu Kajzerfeldu. Po projektu Jana Farkaša je izgrađena crkva sv. Đorđa (hr. Jurja 10. septembra 1701. sa jezuitskim samostanom).

Podzemne galerije su građene od 1765-1776. godine, a završena je 1783. godine. Glavni projektant je bio Alfred Šreder, a ukupna dužina podzemnih lavirinta iznosi 16 km. Preko puta, s, leve obale reke Dunav u obliku klina prema kopnu je građen mostobran Bruckschantz, što je embrion grada Novog Sada, a nizvodno na Ratnom ostrvu Inseichsantz. Inseichsantz je potonuo 1832. godine a Bruckschantz je srušen ljudskom rukom 1927. godine, kao dokaz za još jedan urbanistički promašaj u Novom Sadu!

Vladari, koji su još zaslužni za gradnju Petrovaradinske tvrđave su : Karlo VI (1685-1740.), Marija Terezija (1717-1780.), Josif II (1741-1790.) i Leopold II (1747-1792.) (Erdujhazi 1894.).

Najznačajni objekti petrovaradinske tvrđave su : Kapija Ludviga Badenskog, Stepenište tvrđave sa 214 stepenica, Gornji Ludvigov Bastion, Magazin za hranu, Terasa tvrđave, Sahatkula, Oficirski paviljon, Bastion cara Josifa I, Arsenal, Jednostavna Kasarna, Bastion carice Marije Terezije, Duga kasarna, Leopoldov barutni magazin, Bastion cara Leopolda I, Kavalir, dvorska kapija, Inoćentijev bastion, Leopoldova kapija, Kapija cara Karla VI, šančevi i minska polja, podzemne galerije 16 km, Molinarijeva kapija, Kamenička kapija, Stražara, Konjušnice, Kasarna Hornverk, Barutana svete Elizabete, Glavna stražara, Podoficirska menza, Kapija Hornverk, Dvorožni bastion Hornverk, Bunar cara Josifa II, Sporedna kapija, Jugoistočna kapija, Komunikaciona kapija, Ostatak mostobrana, Provijanski bastion, Podgrada tvrđave, Vaserštat i Beogradska kapija (Marković, 1996.).

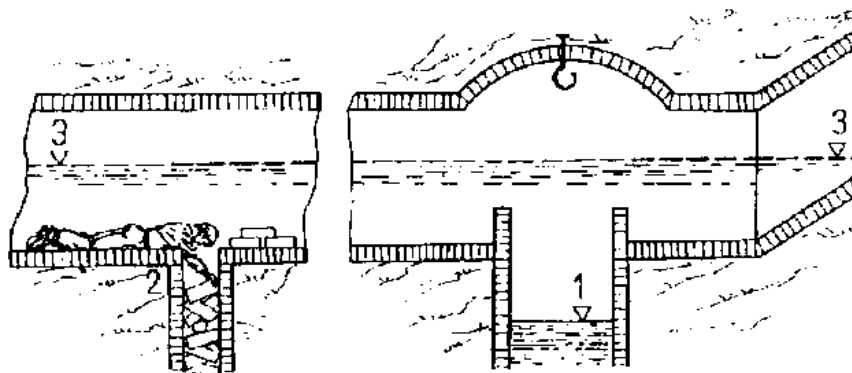


*Slika 1. Plan Petrovaradinske tvrđave*  
*Figure 1. Map of Petrovaradin Fortress*



## DISKUSIJA

Petrovaradinska tvrđava je najviše zagađena smogom koji postepeno razlaže malter, crepove i opeke koji su sastvani deo objekata. Može se reći da spoljnim izgledom Petrovaradinska tvrđava je remek delo pejzažne arhitekture. Zato se predlaže isključivanje saobraćaja sa teritorije kompleksa i na estetski način obeležavanje znamenitosti. Zvezdaste konture kompleksa pripada Vobanovoj školi fortifikacione arhitekture što je prikazano planom Petrovaradinske tvrđave. Slika 1.



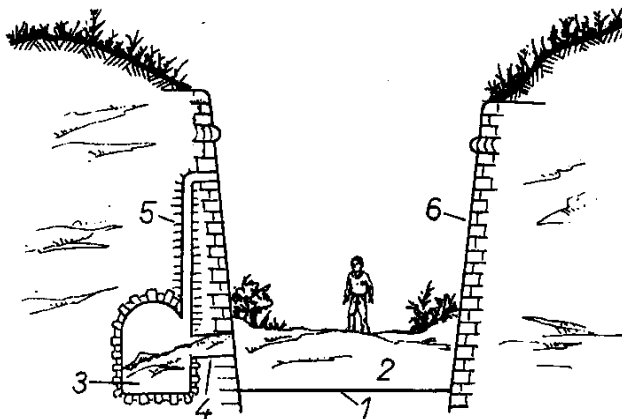
*Slika 2. Zagonetni otvor kod bunara Josifa II, "Kajzer bunar"  
Figure 2. Mysterious hole near well Joseph II, "Kajzer bunar"*

Na četvrtom nivou podzemne galerije nalazi se bunar Josifa II. Ovaj objekat zbog visokog kvaliteta vode bi trebao da bude ekološki zaštićen. Umesto toga nailazimo na stanje ravno ekološkoj katastrofi. Posebno je zabrinjavajuće da posetioци bacanjem otpadaka u bunar zagađuju ga nepoštujući istorijsku tradiciju ni ekološke norme. Neodgovorni korsnici okolnih objekata su svojim nemarom pustili otpadne vode da potope treći i četvrti nivo Hornverka Slika 2. Trbalo bi istaći da podzemne galerije Petrovaradinske tvrđave su na drugom mestu u Evropi iza Antverpena.



*Slika3. Glavna stražara  
Figure 3. Head guardhouse*

Petrovaradinska tvrđava nikada nije učestvovala u većim ratnim operacijama, a zato su verovatno zaslužni i mnogobrojni vojnici koji su budno držali stražu. Glavna stražara na Hornverku je jedan spomenik stražarima. U njoj se nalazi atelje poznatog vajara Jovana Soldatovića koji je izvajao jednog vojnika kakav je mogao da bude bilo koji stražar u tom objektu. Ta skulptura stoji u ateljeu i trebalo bi da bude opomena svima onima koji ruže okolinu ove zgrade bacanjem otpadaka, a deo te zgrade je obrastao travom. Slika 3.



Slika 4. Nataložena masa u rovovima i podzemnim galerijama  
Figure 4. Deposits in trench and in underground gallery

Najveću ekološku katastrofu predstavlja nataložena masa u rovovima i podzemnim galerijama. Postoji opasnost da će oni oštetiti objekat, a zasad oni otežavaju prolaz posetilaca i istraživača Petrovaradinske tvrđave. Poznato je da unutrašnja temperatura u podzemnim galerijama iznosi prijatnih 12°C preko cele godine. Nataložena masa i otpaci bi mogli da remete ekološku ravnotežu u rovovima i u podzemnim galerijama što bi bila nenadoknativa šteta. Slika 4.

## ZAKLJUČAK

Edukacijom treba da se ističe kulturološki, istorijski i ekološki značaj Petrovaradinske tvrđave. Neophodno je znalački preduzeti sve mere da postojeće stanje tvrđave se poboljša i da se vrati svaki objekat po izgledu u prvobitno stanje. Bilo kakvo rušenje ili nemar je nedelo protiv kulturnog nasleđa. Ovaj rad je finansiralo ministarstvo za Nauku, tehnologiju i razvoj Vlade Republike Srbije u okviru projekta pod nazivom Strategija razvoja sistema vaspitanja i obrazovanja u uslovima tranzicije, pod brojem 1339.

## LITERATURA:

1. Erdujhazi, M., 1894., Istorija Novog Sada, (reprint Matice Srpske), Novi Sad.
2. Marković, Ž., 1996., Šetnja po Petrovaradinskoj tvrđavi, str.16-85, Turistička org. Novog Sada, Novi Sad.
3. Milković, V., 2001., Petrovaradin kroz legendu i stvarnosti, str. 8-69, Vrelo, Novi Sad.

## ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA U FUNKCIJI RAZVOJA TURIZMA

### *PROTECTED NATURAL RESOURCES IN FUNCTION OF TOURIST DEVELOPMENT*

Stevan Stanković, D. Filipović, D. Obradović  
Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 3/III, Beograd

#### IZVOD:

Turizam, rekreacija i sport spadaju u kategoriju aktivnosti koje su, između ostalog, zakonom predviđene da se mogu odvijati u zaštićenim područjima. U tom smislu, interesi turizma podređeni su očuvanju, revitalizaciji i zaštiti prirode i prirodnih vrednosti, a nad svim ostalim mogućim aktivnostima na prostoru zaštićenog područja moraju imati izrazitu prednost. Turizam se nalazi u okrilju zaštite prirode pod uslovom da on sam svojim odvijanjem ne ugrožava prirodne motive.

Zaštita prirodne sredine je i sastavni deo procesa turističke valorizacije, kojim se registruju i ističu prirodne vrednosti interesantne turistima. Najveći uspesi turizma mogu se očekivati u onim predelima koji su sačuvali svoje ekološke vrednosti i koji se odlikuju raznovrsnošću i kvalitetom svog ambijenta, kao što je to slučaj sa zaštićenim prirodnim dobrima.

**Cljučne reči: zaštićeno prirodno dobro, ekokapacitet, održivi turizam, životna sredina.**

#### ABSTRACT:

*Tourism, recreation and sports fall into category of activities that, among other things, are legally intended for performance in protected areas. According to that, the interests of tourism are subordinated to preservation, revitalization and protection of the nature and natural values. These interests must have distinct advantage over all other possible activities in protected areas. Tourism is under the wing of environmentalism on condition that it does not endanger natural motives itself.*

*Environmental protection is also an integrated part of tourist valorization process, used to register and point out the natural values interesting for tourists. The greatest achievements of tourism can be expected in areas that preserved their ecological values and characterized by diversity and quality of its environment, as in the case of protected natural resources.*

**Key words: Protected Natural Resource, Ecological Capacity, Sustainable Tourism, Environment.**

#### UVOD

Zdrava i nezagađena životna sredina, sa svojim prirodnim i kulturnim vrednostima, osnovni je uslov za razvoj turizma. Ukoliko je prirodna sredina očuvanija i atraktivnija, povoljnije su i mogućnosti za razvoj turizma na tom prostoru. Interesi turizma su stoga podređeni očuvanju, revitalizaciji, i zaštiti prirode i prirodnih vrednosti. S druge strane, turizam je i jedan od najsnažnijih faktora presije na prostor i prirodu upravo na onim područjima gde je priroda najlepša, najprivlačnija i sa turističkog gledišta najvrednija, ali isto tako i najosetljivija.

O međusobnim uticajima turizma i zaštićenog dobra, među naučnicima, postoje različita shvatanja s obzirom na to da se ti odnosi menjaju sa vremenom i prostorom. Ima primera koji pokazuju da su posredstvom turizma izvesni krajevi znatno unapređeni u odnosu na nekadašnje stanje. Privedeni turističkoj upotrebi takvi prostori imaju novu fizionomiju i nove funkcije. Naravno, ima i konkretnih primera da je predimenzionirani i neplanski turizam uzrok degradiranja i devastiranja prostora. Međutim, ni jedno od navedenih shvatanja ne može se generalizovati bez prethodnih detaljnih naučnih istraživanja.

#### ZAŠTITNA I TURISTIČKA FUNKCIJA PRIRODNOG DOBRA

Jedna od bitnih akcija na planu zaštite i unapređenja životne sredine jeste stavljanje određenih prirodnih dobara izuzetnih vrednosti pod zaštitu države, kako bi se ista sačuvala od nekontrolisanog zagađivanja. Zakon o zaštiti životne sredine Srbije (Sl. glasnik RS, broj 66/91), kojim se između ostalog regulišu i aktivnosti usmerene ka zaštiti prirode, daje osnovne smernice na osnovu kojih treba sprovesti zaštitu. Prirodna dobra koja se odredbama ovog zakona stavljaju pod zaštitu su: nacionalni parkovi, parkovi prirode, predeli izuzetnih odlika, rezervati prirode (opšti i specijalni), spomenici prirode i prirodne retkosti.

U Zakonu je definisan pojam zaštićenog prirodnog dobra pri čemu se naglašava da: „*zaštićeno prirodno dobro predstavlja očuvani deo prirode posebnih prirodnih vrednosti i odlika zbog kojih ima trajni ekološki, naučni, kulturni, obrazovni, zdravstveno-rekreativni, turistički i drugi značaj, zbog čega kao dobro od opšteg interesa uživa posebnu zaštitu*”. Definicija je u skladu sa onom koju je promovisala Međunarodna Unija za očuvanje prirode – IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) i prema kojoj je zaštićeno područje „onaj deo kopnene ili vodene površine koji je specijalno usmeren ka zaštiti biološkog diverziteta i prirodnih i njima pridruženih antropogenih resursa i kojim se upravlja pomoću zakonskih i ostalih efikasnih sredstava”.

U zaštićenim dobrima, zaštita prirode je najefikasnija, jer se radi o delovima prostora koji su izuzeti iz načina upotrebe koji preovladavaju u okolnom prostoru. Stepem korišćenja zaštićenog prirodnog dobra zavisi od režima zaštite. Zakon definiše I, II, i III stepen zaštite. Prvi stepen zaštite podrazumeva zabranu korišćenja prirodnih bogatstava, i isključuje sve druge oblike korišćenja prostora i aktivnosti osim naučnih istraživanja i kontrolisane edukacije. Drugi stepen zaštite podrazumeva ograničeno i strogo kontrolisano korišćenje prirodnih bogatstava, dok se aktivnosti u prostoru mogu vršiti u meri koja omogućava unapređenje stanja i prezentaciju prirodnog dobra bez posledica po njegove primarne vrednosti. Treći stepen zaštite se odnosi na selektivno i ograničeno korišćenje prirodnih bogatstava i kontrolisane intervencije i aktivnosti u prostoru ukoliko su usklađene sa funkcijama zaštićenog prirodnog dobra ili su vezane za nasleđene tradicionalne oblike obavljanja privrednih delatnosti i stanovanja, uključujući i turističku izgradnju.

Sistemi zaštićenih dobara se znatno razlikuju po pojedinim državama, u zavisnosti od potreba i prioriteta zaštite, kao i zakonodavne, institucionalne i finansijske podrške ovakvim aktivnostima. Prema nekim podacima, u svetu je evidentirano oko 10.000 zaštićenih prirodnih dobara od nacionalnog značaja, što čini oko 6,2 % Zemljine površine. Raspon vrednosti zaštićenih dobara i funkcija koje se u njima obavljaju najčešće je takav, da neki ciljevi upravljanja nisu kompatibilni sa drugima. To je i navelo Međunarodnu uniju za zaštitu prirode da uvede jedinstven, međunarodno prihvaćen, sistem klasifikacije koji razlikuje pet kategorija nacionalno zaštićenih prirodnih dobara.

Među brojnim funkcijama zaštićenih prirodnih dobara prioritet, svakako zaslužuju *zaštitna funkcija*, koja je usmerena ka očuvanju i unapređenju prirodnih vrednosti, i *turistička funkcija*, koja predstavlja jedinu održivu privrednu aktivnost na području zaštićenih prirodnih dobara.

Kako je umnogome komplementaran sa funkcijom zaštite životne sredine, turizam se mora prilagodavati osnovnim zadacima zaštićenog područja, a to su: očuvanje i zaštita postojećih izuzetnih prirodnih vrednosti i retkosti kao i kulturno-istorijskih znamenitosti; razvoj i unapređivanje prirodnih i stvorenih vrednosti, kao i razvijanje postojećih i novih aktivnosti; racionalno gazdovanje prirodnim potencijalima, razvijanje svesti ljudi prema prirodnim vrednostima i zaštita i unapređenje izgleda predela u celini.

Zaštita turističkih vrednosti obuhvata: 1. stalnu aktivnost protiv zagađivanja osnovnih prirodnih elemenata u turističkim mestima – vode, vazduha i zemljišta; 2. kompleksnu zaštitu prirodnih turističkih motiva i 3. preventivnu zaštitu od masovnog i nekontrolisanog prometa posetilaca. Konkretno mere i zadaci u vezi sa zaštitom turističkog prostora zavise od nivoa organizovanosti i specifičnih potreba datog prostora. Zato se zaštita turističkih vrednosti i prostora mora shvatiti kao strateško pitanje daljeg razvoja turizma.

Postojeće prirodne resurse treba iskoristiti kao atraktivne faktore turističke ponude. Međutim, praksa je pokazala da nekontrolisani razvoj turizma ima nepovoljan uticaj na prirodno okruženje, posebno ukoliko je u pitanju zaštićena oblast. Stoga, kako bi se sprečio neprihvatljiv uticaj turizma na zaštićeno dobro, neophodno je uspostaviti adekvatan sistem upravljanja tim prirodnim resursom. Upravljanje ima za cilj da se isplaniraju, sprovedu i kontinuirano kontrolišu aktivnosti koje bi obezbedile da turistički razvoj u zaštićenim oblastima dobije epitet održivog.

## ODRŽIVI RAZVOJ TURIZMA U ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA

Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju, održana u Rio de Žaneiru, u junu 1992. godine, lansirala je koncept održivog razvoja kao suštinu politike zaštite i unapređivanja životne sredine u svetu. Polazeći od tog koncepta Samit u Riju je označio novu etapu u definisanju problematike životne sredine.

Definicija održivog razvoja turizma (održivi turizam), doživljava permanentne promene. Po tumačenjima međunarodnih organizacija koje se bave odnosom turizma i zaštite životne sredine (UNEP, IUCN, WTO, WWF), *održivi razvoj turizma podrazumeva takav razvoj ove delatnosti, kojim se uvažavaju i zadovoljavaju potrebe turista (kao nosilaca tražnje) i turističkih područja (kao nosilaca ponude), a da se pri tome ne narušava mogućnost da se ovi ciljevi ostvaruju na istom ili višem nivou i u budućem periodu*. Drugim rečima, koncept održivog razvoja treba da bude osnovna smernica u upravljanju turističkom delatnošću, koji će omogućiti ostvarivanje ekonomskih, društvenih i estetskih ciljeva uz istovremenu ekološku zaštitu, zaštitu integriteta kulturnih vrednosti i biološkog diverziteta.

Federacija prirodnih i nacionalnih parkova Evrope (FNNPE) održivi turizam definiše kao „sve oblike turističkog razvoja, upravljanja i delovanja, koji u kontinuitetu održavaju ekološki, društveni i ekonomski integritet i dobrobit prirodnih, izgrađenih i kulturnih resursa”. Kao primer dobre prakse održivog turizma u nacionalnim parkovima i drugim zaštićenim oblastima Evrope ističe se izveštaj radne grupe FNNPE, nazvan „Voleti ih do smrti?”. On daje uputstva za razvoj održivog turizma u nacionalnim parkovima i predstavlja osnovu i inicijativu nastanka *Evropske Povelje za održivi turizam u zaštićenim oblastima*.

Povelja je svrstana u prioritete koje je usvojila IUCN u svom Akcionom programu za Evropske zaštićene oblasti, nazvanom „Parkovi za život”. U skladu je sa Svetskom Poveljom za održivi turizam, odnosno akcionim programom koji je 1995. godine u Lanzarotu izdala Svetska konferencija o održivom turizmu. Cilj Povelje je da deluje kao uputstvo i standard koji pomaže svakom potpisniku da razvija turizam u zaštićenim oblastima na održivi način, što bi trebalo da obezbedi dugoročnu zaštitu i očuvanje prirodnih, društvenih i kulturnih resursa, i na pozitivan način doprinese ekonomskom blagostanju pojedinaca koji žive i rade u zaštićenim oblastima ili ih posećuju. Pokretači ove Povelje priznaju da je za uspeh održivog turizma u zaštićenim područjima neophodno: ispunjenje zahteva posetilaca (oni žele da „otkriju” prirodne vrednosti tih predela), zatim realizacija koristi za lokalnu zajednicu, kao i odgovarajuće povezivanje politike turizma i očuvanja životne sredine.

Da bi se održivi turizam uspešno sproveo u zaštićenim oblastima neophodno je da se svi potpisnici Povelje pridržavaju sledećih principa – blag pristup razvoju turizma, očuvanje resursa i redukcija otpada, podela dužnosti zaštite, uključivanje lokalnog stanovništva, podrška lokalnoj privredi, razvoj odgovarajuće ponude, edukacija i interpretacija, marketing i promocija. Drugi deo Povelje podrazumeva definisanje strategije razvoja zaštićenih oblasti i izradu akcionog plana u saradnji sa turističkom privredom i lokalnim stanovništvom. Isto tako, neophodno je da potpisnici iz oblasti turizma definišu strategiju i konkretan akcioni plan sprovođenja aktivnosti na održiv način, koji moraju biti u skladu sa strategijom za odnosnu zaštićenu oblast. Tur-operatori, saobraćajna preduzeća i mediji moraju tretirati zaštićene oblasti na odgovarajući i odgovoran način.

Uspeh sprovođenja održivog turizma u zaštićenim područjima zavisiće od poštovanja principa i strukture Povelje. U tu svrhu, neophodno je sprovesti temeljan monitoring stanja životne sredine zaštićene oblasti, raditi na iznalaženju adekvatnog koncepta nosećeg kapaciteta prostora, unaprediti organizaciju turizma i sprovesti dobar turistički menadžment. Gradnji novih turističkih objekata, odnosno uvođenju novih ili proširenju postojećih turističkih aktivnosti, mora prethoditi procena uticaja (naročito mogućeg štetnog uticaja) na životnu sredinu zaštićenog područja. Monitoring treba da obezbedi analizu stanja životne sredine zaštićenog područja pre, tokom i nakon sprovođenja turističke aktivnosti, na osnovu čega će se uvideti posledice delovanja održivog turizma, tj. njegovog ekološkog, ekonomskog i sociokulturnog aspekta.

Održivi turizam podrazumeva aktivnosti kojima će se naglasiti i promovisati sve autentične i specifične vrednosti određenog zaštićenog dobra odnosno područja. Da bi koncept održivog razvoja turizma zaista zaživeo u praksi, neophodno je da svi shodno svojim nadležnostima, finansijskim mogućnostima, iskustvima i delokrugu rada, sastave plan aktivnosti za naredni period, koji će biti sastavljen od niza konkretnih programa i mera. Neposredan kontakt sa prirodom pruža mogućnost upoznavanja većeg broja ljudi sa izuzetnim vrednostima zaštićenih prirodnih dobara, pa može znatno uticati na razvoj svesti kod turista, čime se stvaraju uslovi za povećani pritisak na organe vlasti koji donose važne odluke za životnu sredinu. Javno mišljenje ima veliku ulogu u promeni odnosa ljudi prema zaštiti prirode kao i „pritisaku” da se investira u očuvanje vrednosti zaštićenih dobara, kao i u donošenju odluka o proglašavanju novih zaštićenih područja.

## EKOKAPACITET ZAŠTIĆENIH PODRUČJA

Cilj politike održivog razvoja je turizam koji će generisati dovoljno sredstava za očuvanje i unapređenje životne sredine, a ne ekstenzivni, masovni turizam po svaku cenu, kao što je to do sada često bio slučaj. U tom smislu, neophodna je pravilna determinacija ekokapaciteta prostora zaštićenog prirodnog dobra, kojom se određuje:

- ♦ Šta je moguće raditi i na koji način je dozvoljeno koristiti prostor i resurse prirodnog dobra;
- ♦ Koji obim delatnosti i eksploatacije je dozvoljen a da ne dođe do degradacije i devastacije zaštićenog prirodnog dobra;
- ♦ Koliko je ljudsko prisustvo opravdano sa stanovišta zaštite prirode i koliki je dozvoljen protok ljudi i drugih antropogenih sadržaja.

Po nekim autorima, ekokapacitet predstavlja samo jedan od tri aspekta nosećeg kapaciteta prostora, koji je kombinacija fizičkog kapaciteta, kapaciteta sredine i ekološkog kapaciteta. Noseći kapacitet predstavlja maksimalni stepen korišćenja prostora od strane turizma, a da pri tom ne dođe do opadanja intenziteta doživljaja turista, niti do ekološke degradacije prostora. Sa ovom definicijom slaže se većina autora, međutim, mnogo veći problemi nastaju pri pokušajima kvantifikacije ovog pokazatelja. Matematičko određenje kapaciteta treba da definiše odnos kapaciteta resursa i neophodne površine po korisniku, i da izrazi optimalnu i maksimalnu vrednost kapaciteta kroz vremensku i prostornu komponentu. Pošto ne postoje univerzalni standardi koji se odnose na neophodnu površinu određenog tipa prostora po korisniku, to se i procene nosećeg kapaciteta međusobno razlikuju od zemlje do zemlje i od autora do autora. U tom smislu, neophodno je da se što pre donesu standardi i normativi za zaštićena područja, i to za sve stepene zaštite.

Uticaj na svest ljudi o značaju zdrave životne sredine i racionalnom odnosu čoveka prema njoj je od primarnog značaja za shvatanje odnosa zaštićeno prirodno dobro–održivi turizam. Pitanje prosvete još jednom ukazuje na relativnost pojma kapaciteta prostora – jedan neprosvećeni čovek (turista) može naneti mnogo više zla prirodi nego broj prosvetećenih ljudi koji prevazilazi norme ekokapaciteta.

**Comment [D1]:** Milim da i ovo treba da izbacimo, inače rad neće odgovarati naslovu. Više bi onda odgovarao naslov "... kroz plansku regulativu" i sl., a i rad bi u tom slučaju bio duži. Ako izbacimo ovaj i prethodni pasus, rad će taman imati četiri strane.

## ZAKLJUČAK

Turizam se, u osnovi, može oceniti kao delatnost koja je kompatibilna sa zahtevima zaštite životne sredine, pošto je zdrava i nezagađena životna sredina, sa svojim prirodnim i kulturnim vrednostima najvažniji uslov za razvoj turizma. Kontrolisan i uravnotežen razvoj turizma predstavlja snažan faktor zaštite prirodne sredine, koji ne stvara negativne efekte po okolinu.

Održivi turizam treba u fokus svojih aktivnosti da postavi *princip* da sve razvojne odluke maksimalno uvažavaju prirodne vrednosti, posebno u zaštićenim područjima. Razvoj turizma koji uključuje devastaciju postojećih vrednosti sredine, može imati nesagledive posledice u narednom periodu a koje se teško mogu sanirati. Zbog toga, ciljevi ekonomskog razvoja turizma ne smeju da se ostvaruju na teret zagađivanja prirodne sredine a posebno ugrožavanja zaštićenih prirodnih područja.

Projektovati održiv razvoj turizma je veliki izazov i iziskuje tesnu saradnju i koordinaciju između svih segmenata u društvu. Zbog toga je potrebno realno proceniti mogućnosti ostvarivanja potreba za razvoj turizma. Pošto se turistički kapaciteti razvijaju u zoni zaštićenih područja, svaki program turističke izgradnje morao bi biti u prvom redu vrednovan sa stanovišta kriterijuma očuvanja i unapređenja prirodnih vrednosti i pejzaža, a tek potom turističko-ekonomskim i drugim kriterijumima.

### LITERATURA:

1. **Zečević B.** (1997): „Strategijske osnove razvoja održivog turizma: upravljanje prirodnim resursima ka faktorima atraktivnosti“, Zbornik radova „Održivi turizam u zaštićenim oblastima“, Ministarstvo zaštite životne sredine i Ministarstvo turizma Republike Srbije, Beograd.
2. **Jovičić Ž.** (1973): „Zaštita prirode i turizam“, posebno izdanje SGD „Životna sredina i čovek“, knjiga br. 39, Beograd.
3. **Mitrović S.** (1997): „Uslovi planiranja održivog turizma u zaštićenim oblastima“, Zbornik radova „Održivi turizam u zaštićenim oblastima“, Ministarstvo zaštite životne sredine i Ministarstvo turizma Republike Srbije, Beograd.
4. **Stanković S.** (1979): „Zaštita životne sredine i savremeni turizam“, Zbornik radova sa simpozijuma „Geografski problemi življenskoga okolja“, Institut za geografiju univerze v Ljubljani, Ljubljana.
5. **Stanković S.** (1990): „Turizam i životna sredina“, Posebno izdanje SGD „Ekologija i geografija u rešavanju problema životne sredine“, knjiga 69, Beograd.
6. **Čomić Đ.** (1990): „Uticaj turizma na transformaciju životne sredine“, Posebno izdanje SGD „Ekologija i geografija u rešavanju problema životne sredine“, knjiga 69, Beograd.
7. **Marić R.** (1987): „Turizam kao faktor organizovanog pristupa zaštiti i unapređenju prirode“, Zbornik radova sa naučnog skupa „Samoupravno društvo i ekologija“, CMU, Beograd.
8. **Grupa autora** (2000): „Turizam i zaštita“, PMF – Institut za geografiju, Novi Sad.
9. **Evropska povelja za održivi turizam u zaštićenim oblastima**, Zbornik radova „Održivi turizam u zaštićenim oblastima“, Ministarstvo zaštite životne sredine i Ministarstvo turizma Republike Srbije, Beograd.
10. **Održivi i odgovorni razvoj turizma u XXI veku**, Turistička organizacija Srbije, Beograd, 2000.
11. **Zakon o zaštiti životne sredine** (Sl. glasnik RS, broj 66/91)

## PROSTORNO PLANIRANJE TURIZMA U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA

### *PLANING OF TOURISM IN FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Dorde Čomić<sup>1</sup>, Lj. Kosar<sup>2</sup>, R. Marić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Razvojno-istraživački centar, VHS, Beograd, <sup>2</sup>Viša hotelijerska škola, Beograd, <sup>3</sup>Ekonomski institut, Beograd

#### IZVOD:

U uvodnom delu se kritikuje pozitivistička dogma permanentnog progressa koju zamenjuje ideologija održivog razvoja (transfera ekološke svesti iz razvijenih zemalja u ostatak sveta). U prvom delu ukazuje na osnovne smernice održivog razvoja turizma kao što su samoograničenje razvoja, minimiziranje proizvoda, oblikovanje sredine, planiranje zaštita, štednja energije, reciklaža, poštovanje interesa lokalnog stanovništva, itd. U drugom delu se razmatraju modeli prostornog planiranja u funkciji održivog razvoja turizma, zatim postupci planiranja, inventarizacija, regionalni prioriteti, razvoj infrastrukture, izgradnja objekata i instalacija, obrazovanje kadrova, itd. U završnom delu se predlažu mere za smanjenje pritiska na prostor, kao što su ograničenje pristupa i izgradnje, vremensko razdvajanje aktivnosti, razvijanje alternativnih destinacija i slično.

**Ključne reči:** turizam, prostor, planiranje, ekologija, održivost

#### ABSTRACT:

The paper starts with the criticism of positivistic dogma of permanent progress, which is replaced with the ideology of sustainable development (transfer of ecological consciousness from developed countries to the rest of the world). The first part is concerned with the main guidelines of the sustainable development including selflimitation of development, reduction of tourist product, protection of environment, energy saving, respect of the interests of local people, etc. Then, the models of spatial planing are presented, including inventarisation, regional priorities, infrastructure, equipment, etc. In the final part the measures to reduce the pressure on the environment are presented: limitation of access and construction of tourist equipment, zoning, time sharing between different activities, development of alternative destinations, etc.

**Key words:** tourism, space, planing, ecology, sustainability

#### UVOD

Kada je reč o usklađivanju razvoja turizma sa zahtevima očuvanja prirode, sve više dolazi do izražaja koncept *održivog razvoja*. Imajući u vidu ograničenost prostora i resursa, uz povećanu ekološku svest, širi se ideja o potrebi odricanja od stalnog proizvodnje i zadovoljavanja novih potreba, odnosno usporavanja pa i zaustavljanja privrednog razvoja radi zaštite sredine, kvaliteta života i samih ljudi. Radi iznalaženja uravnotežene politike, koja bi pomirila shvatanje da priroda postoji samo zato da bi je ljudi koristili za zadovoljavanje svojih potreba, sa shvatanjem da ljudi i njihove aktivnosti predstavljaju pretnju prirodi, odnosno tehnokratsko razvojne zahteve za ekološko-humanističkim, teži se izbalansiranom pristupu koji omogućava harmoničan razvoj. U tom kontekstu koncept održivog razvoja je postao moderna ideologija za sebe, odnosno sve više dolazi do *transfera ekološke svesti* sa Zapada kao ishodiša, na ostatak sveta. Komisija za zaštitu i razvoj životne sredine definiše održivost kao »razvoj koji izlazi u susret sadašnjosti bez kompromitovanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe«.

#### SMERNICE ZA ODRŽIVI RAZVOJ TURIZMA

Koncept održivog razvoja se sve više primenjuje u turizmu, koji iz mesovne faze prelazi u različite selektivne oblike. Više nije dovoljno da turizam štiti prostor od drugih »prljavih delatnosti«, već je neophodno da ga štiti i od samoga sebe i sopstvenog prekomernog razvoja. To nije samo preduslov za očuvanje sredine, već i preduslov za očuvanje resursa koji čine osnovu sopstvene egzistencije. Zbog toga turizam mora da se samoograničava u razvojnim ambicijama, da pronade, granicu, veličinu, gornji prag razvoja i širenja u svakom prostornom obuhvatu (regija, zona, mesto) iznad koga ne sme ići, jer može doći do samouništenja zbog nepopravljivih ekoloških, estetskih socijalnih i drugih negativnih efekata. Kako svi negativni efekti proizlaze iz velike koncentracije turista, objekata za smeštaj i aktivnosti, kao i upražnjavanje aktivnosti na ograničenom prostoru,

neophodno je preduzeti niz mera u okviru politike održivog razvoja. U tom smislu *Svetski savet za turizam i putovanja* preporučuje sledeće smernice za održivi razvoj turizma:

- Identifikovati i minimizirati turistički proizvod i operativne probleme sredine, posvećujući posebnu pažnju novim projektima;
- Posvetiti dužnu pažnju zahtevima oblikovanja sredine, planiranja, lokacije i izgradnje;
- Voditi računa o zaštiti i očuvanju ekološki ugroženih prostora, vrsta i estetski vrednih pejzaža, uz unapređenje predela ukoliko je to moguće;
- Sprovoditi štednju energije, smanjenje ili reciklažu otpadaka, vršiti kontrolu pitke vode i kanizacionih otpadnih voda;
- Kontrola i smanjenje zagađenja vazduha;
- Nadzor, kontrola i smanjenje nivoa buke;
- Kontrola, smanjenje i eliminisanje ekološki štetnih proizvoda, kao što su azbest, pesticidi i toksične korozivne, infektivne, eksplozivne i zapaljive materije;
- Poštovanje i podrška očuvanju istorijskih i religioznih objekata i mesta;
- Posvetiti neophodnu pažnju interesima lokalnog stanovništva, uključujući njihovu istoriju, tradiciju, kulturu i budući razvoj;
- Tretirati ekološke probleme kao ključni faktor ukupnog razvoja turističkih destinacija.

Razvoj turizma zasnovan na neodgovornom korišćenju resursa ne može večno da traje, a da ne ugrozi kapacitet izdrživosti prostora. Da bi se postigao rast usklađen sa potrebama ljudi i ograničenjima prirode – mora da se obezbedi veza između ekološke i turističke politike na svim nivoima državne uprave i svim sektorima privrede. U razvijenim zemljama sve više se širi svest o tome da je očuvanje prirodnih bogatstava kompatibilno sa ekonomskim rastom, tj. zdrava okolina i snažna privreda prate jedna drugu. Naime, nije samo zdrava sredina ta koja pomaže turizmu, već i dobro planirani razvoj turizma očuvanju sredine. Veza između ekonomske razvijenosti i ekološke svesti odnosi se na države isto koliko i na društvene grupe.

## PROSTORNO PLANIRANJE TURIZMA

Prostorno planiranje turizma možemo definisati kao plansku, svesnu i kontinuiranu aktivnost društva koja ima za cilj optimalno usmeravanje prostornog razmeštaja (prostorni modeli) turistički relevantnih investicija, tj. odgovarajućih prostornih struktura (opreme, objekata, uređaja, infrastrukture) u kojima će se ili pomoću kojih će se odvijati turističke aktivnosti na određenoj teritoriji. Izbor opreme i njen razmeštaj vrše se u funkciji prostorne distribucije turističkih resursa, mogućnosti i potreba društva. Prostorne strukture treba da budu tako razmeštene, locirane i prilagođene potrebama da se planirani turistički procesi mogu odvijati pod optimalnim uslovima, uz istovremeno minimiziranje negativnih i maksimiziranje pozitivnih efekata na socijalno, ekonomsko i prostorno okruženje.

Kada je reč o modelima prostornog planiranja turizma, tj. o sukcesivnim fazama, postupcima i koracima koje treba preduzeti da bi se ostvarili postavljeni ciljevi, oni se u velikoj meri preklapaju sa smernicama i modelima opšteg planiranja turizma. Dešava se da pojedini autori navode određene postupke opšteg planiranja turizma, koji su slični postupcima koji predlažu drugi autori, ali pod nazivom smernice ili postupci prostornog planiranja. Ovakvo međusobno preklapanje je logična posledica činjenice da se opšte socio-ekonomsko i turističko planiranje sve više »spacijalizuje«, tj. vezuje za prostor, a da s druge strane prostorni planovi sve više obuhvataju socijalne i ekonomske elemente (koji se opet međusobno prepliću i spajaju). To vodi procesu integracije planiranja i izradi tzv. integralnih planova. Imajući ovo u vidu Piha (1979:119) ističe da se savremeno prostorno planiranje sve više približava ekonomskom i socijalnom planiranju. Razgraničenje između ova tri podsistema planiranja i između odgovarajućih vrsta planova ne postoje. Veze između njih nisu jasne, često im se mešaju predmeti planiranja, a u teoriji i praksi ne računaju se precizno sa postojanjem sve tri vrste planova. Tako se dešava da se metode i predmet jednog od podsistema planiranja nalaze u drugom.

Pre nego što pristupi utvrđivanju postupaka u procesu prostornog planiranja turizma, Wahab(1973:52) razmatra odnos između opšteg planiranja turizma i prostornog planiranja turizma. On smatra da prostorno planiranje turizma čini deo ukupnog plana razvoja turizma, koji sa svoje strane treba da bude integralni deo nacionalnog plana ekonomskog i društvenog razvoja zemlje. Na osnovu toga, prostorni plan razvoja turizma treba da ima ciljeve direktno usmerene ka efektivnom korišćenju teritorije i različitih raspoloživih resursa da bi se ostvario koherentni i sistematski turistički rast, onakve vrste i stope, kako je to prihvaćeno u opštem planu razvoja turizma. Turistički prostorni plan je tesno vezan sa regionalnim razvojem unutar prostornog obuhvata nacionalne teritorije receptivne zemlje. Postupak prostornog planiranja turizma, prema ovom autoru, treba da ima sledeći tok:

- Inventarizacija svih turističkih resursa zemlje;
- Osdređivanje regija koje treba turistički razvijati, utvrditi šta treba da se uradi kroz regionalne studije, a zatim ustanoviti prioritete;
- Zoniranje date regije za turističko korišćenje i preduzimanje mera za zaštitu. Zoniranje takođe treba da predvidi tipove veza i studije profitabilnosti projekta;



- Razvoj pristupnih sredstava i drugi infrastrukturni radovi, ukoliko su neophodni;
- Razvoj i proširenje turističkih objekata i instalacija koji će biti prilagođeni određenoj regiji i koji će odgovorati obimu i vrsti potencijalne turističke tražnje, koja je prethodno istražena i predviđena;
- Razvoj pomoćnih i pratećih aktivnosti;
- Očuvanje i konzervacija kulturnih i pejzažnih resursa;
- Organizovanje postojećih, centralnih i perifernih, turističkih struktura radi postizanja najbolje moguće koordinacije svih razvojnih napora;
- Unapređenje međunarodne i domaće turističke tražnje putem promotivnih aktivnosti i anketnih tehnika, po potrebi utvrditi plan marketinga usmeren prema segmentu tražnje koji se želi privući u određenu receptivnu regiju (selektivni ili socijalni turizam);
- Stalno obrazovanje i obučavanje turističkih kadrova na svim nivoima;

Prema poznatom američkom ekspertu za planiranje Gunnu (1974), prostorno planiranje turizma ima deset sukcesivnih faza: Globalno sagledavanje karakteristika prirodnih resursa; Analiza tržišta i transporta; Analiza prethodnih tačaka da bi se izdvojili primarni elementi; Razvoj regionalnih celina; Podela regija u tri dela: turistički privlačni kompleksi, saobraćajni koridori i zaleđe koje ne privlači turiste; Detaljna analiza strateških ciljeva; Identifikacija mogućih atraktivnih kompleksa; Analiza ukupnih mogućnosti i utvrđivanje prioriteta radi istraživanja izvodljivosti plana; Modifikacija transporta, stvaranje odgovarajućih usluga i opremanje prostora (ili popravka postojeće opreme i instalacija). Na osnovu navedenih primera, kao i drugih ovde ne prikazanih modela i postupaka prostornog planiranja turizma, može se zaključiti da se javlja više sličnosti, nego razlika između koncepcija pojedinih autora. To znači da postoji relativno visok stepen međusobne saglasnosti oko nekih nužnih faza i postupaka. Kako proces planiranja i njegove faze istovremeno obuhvataju i celokupan sadržaj prostornog planiranja turizma, to znači da se u njemu nalaze i njegove najbitnije karakteristike koje ga određuju kao specifičan pojam. Imajući to u vidu, možemo redefinisati i sam pojam. Prostorno planiranje turizma je, znači, svesna, planska i kontinuirana aktivnost društva, koja ima za cilj organizaciju, uređenje i opremanje određenih prostornih celina u funkciji njihovih tržišnih mogućnosti, raspoloživog turističkog potencijala i socio-ekonomskih ciljeva zemlje (regije), a uz istovremen nepore da se maksimiziraju pozitivni i minimiziraju negativni socijalni, ekonomski i ekološki efekti turizma, kako bi se realizovao održivi razvoj.

## MERE ZA OGRANIČENJE PRITISKA NA PROSTOR

Prostorni planovi razvoja turizma bi trebalo da sadrže i poglavlje posvećeno zaštiti čovekove sredine. Imajući u vidu važnost ovog problema, jedan od bitnih zadataka planiranja održivog razvoja su i mere za zaštitu sredine od samog turizma, a ne samo od drugih aktivnosti (prljava industrija, na primer). Turizam mora da štiti sredinu, ne samo radi nje same, već i zbog toga što je ona predušlov, baza i osnovni resurs za sopstveni razvoj. Štiteći prostor istovremeno od drugih nekomplementarnih aktivnosti, s kojima je u koliziji, kao i od samog sebe, on održava neophodne uslove za sopstvenu egzistenciju i razvoj. Da bi sačuvali prostor i njegovu prvobitnu atraktivnost koja privlači posetioce, turizam ne sme da se razvija prekomerno. On mora da se samoograniči u svojim razvojnim ambicijama, da pronade maksimalni nivo, gornji prag razvoja u datom prostornom obuhvatu (regiji, zoni, mestu) iznad koga ne sme ići, jer može doći do samouništenja. Kako svi negativni ekološki i drugi efekti proizlaze iz velike koncentracije turista, objekata za njihov prihvati i raznovrsnih aktivnosti u relativno ograničenom prostoru, prva i jedna od najvažnijih mera zaštite podrazumeva utvrđivanje maksimalnog broja turista koji mogu istovremeno boraviti na određenom prostoru (noseći kapacitet prostora), kao i mera za ograničenje pritiska na prostor.

Imajući u vidu da svaki prostor i resurs imaju ograničen noseći kapacitet, neophodno je da se turistički razvoj zadrži u unapred utvrđenim okvirima. U slučajevima kada se želi preventivno sprečiti dostizanje gornjeg praga ili kad je on već dostignut ili prekoračen, moguće je preduzeti čitav niz mera za ograničenje, regulisanje i smanjivanje intenziteta korišćenja prostora s ciljem održivog razvoja. U tom smislu Bovy i Lawson (1977:184) predlažu sledeće mere:

- Ograničenje pristupa: ograničenje broja parking mesta, zabrana pristupa automobilima, ograničenje broja ulaznica (uz obavezu prethodne rezervacije), naplaćivanje visokih i/ili diferenciranih cena ulaznica, itd.;
- Ograničenje opreme: zabrana izgradnje novih puteva, smeštajnih kapaciteta i slično. Prestanak obnavljanja trgovinskih, ugostiteljskih i drugih dozvola i koncesija;
- Zoniranje različitih aktivnosti: odvajanje tih aktivnosti (šetnja, pećanja) koje su u kontaktu sa najvrednijim i najosetljivijim delovima prostora, od brzopokretnih i bučnih aktivnosti (motorni čamci, skijanje na vodi, motorne sanke);
- Vremenski raspored aktivnosti: isključivanje jedne ili više aktivnosti u različitim vremenskim periodima tokom dana, nedelje, meseca, godine. Na primer, pećanje od 18 do 21 čas, skijanje na vodi od 9 do 12 časova, plivanje od 12 do 18 časova i slično;

- Razvijanje alternativnih destinacija: na primer u slučaju prevelikog pritiska na jednu šumu treba izgraditi put do druge šume, odnosno otvoriti za javno korišćenje novu šumu ili pristupiti pošumljavanju prostora koji je predmet tražnje. Regionalni parkovi su, između ostalog, stvoreni da bi se smanjio pritisak na nacionalne parkove

Kada je u pitanju razvoj turizma, javlja se sukob između ekologista, za koje očuvanje prirode ima apsolutni prioritet, i pragmatičara koji žele da se prirodni i drugi resursi koriste za zadovoljavanje turističkih i rekreativnih potreba. Ekolozi se najčešće zalažu za potpunu zabranu ulaska u zone izuzetne prirodne vrednosti ili za striktno ograničavanje pristupa, dok se zagovornici razvojnog koncepta zalažu za slobodan pristup uz odgovarajuću regulativu i mere zaštite. Imajući ovo u vidu, jedan od važnih planerskih problema je usklađivanje zahteva za zaštitom sa potrebama održivog razvoja turizma.

## ZAKLJUČAK

Pošto se jednom utvrde ciljevi planiranja i njihova međusobna komplementarnost, moguće je odrediti strateške pravce planiranja. Ukoliko se želi brz i ekonomičan razvoj turizma ići će se na koncentraciju investicija i opreme određenim regijama koje će imati apsolutni prioritet u razvoju (regionalno usmeravanje investicija). Ova strategija stvara eksterne ekonomije i ekonomije razmera. Njeno korišćenje je ekonomičnije od neselektivne disperzije investicija po svim turističkim regijama u okviru nacionalne teritorije. Koncentracija omogućava stvaranje raznovrsne i bogate ponude, što privlači veći broj turista i utiče na njihov duži boravak. Na dugi rok, ova strategija može da stvori određene disekonomije, saturaciju opreme i degradaciju životne sredine receptivne regije. Druga strategija se bazira na dekoncentraciji razvoja, tj. disperziji turističkih investicija i opreme i integraciji turizma u sve ekonomske, socijalne, kulturne i ekološke elemente regije. Ova strategija je više politička nego ekonomska. Imajući u vidu da obe strategije imaju svoje komparativne prednosti i nedostatke, u praksi se najčešće traže kompromisna rešenja koja teže da kombinuju prednosti oba rešenja i da pri tom istovremeno izbegnu njihove nedostatke

## LITERATURA:

1. Fabre, P. (1979) *Methodologie de la planification*, Institut d'etude, Paris
2. Farcy, H. – Ginzbourg, P. (1967) *Tourism au milieu rural*, Flammarion, Paris
3. Haulot, A. (1979) *Le tourisme et l'amenagement du territoire*, Payot, Paris
4. Grupa autora (1997) *Eko Menadžment Pregled*, JUSK, Beograd
5. Grupa autora (1995) *The Green Book of Tourism*, EMS GmbH
6. Grupa autora (2000) *Održivi i odgovorni razvoj turizma u 21.veku*, TOS, Beograd
7. Iwand, W.M. (1995) *Better Environment – Better Business*, TUI
8. Wood, M.E. (2002) *Ekoturizam – principi, postupci i politike održivog razvoja*,
9. CenORT, Beograd

## KUPALIŠTA NA PLANINSKOJ RECI

### BATHES IN MOUNTAIN RIVERS

Goran Čukić  
Dom zdravlja Berane

#### IZVOD:

Već neku godinu na preuređenoj plaži ispred hotela «Berane», u vreme vrućih letnjih dana građani Berana uživaju kupajući se. Primer predstavlja više – moguće rešenje za razvijanje budućeg kupališnog turizmu na više mesta duž korita planinske reke kao što je to Lim. Osnovnu ideju trebalo bi ubuduće usavršiti oplemenjivanjem prostora i sadržaja. Priroda je leti preuredjena za potrebe čoveka, a potom u jesen joj je sve vraćeno - postignut je ekološki ideal.

**Ključne reči: ekologija, planinska reka, plaža, turizam**

#### ABSTRACT:

*For several years, citizens of Berane take baths on the regulated beach in the vicinity of the Hotel Berane. The example represents possible solution for development future bathing tourism in several places on the mountain river Lim. The basic idea is to improve space and bathing conditions by the river. Ecological ideal has been accomplished since the nature regulates the area during summer for the needs of people and it takes back at autumn.*

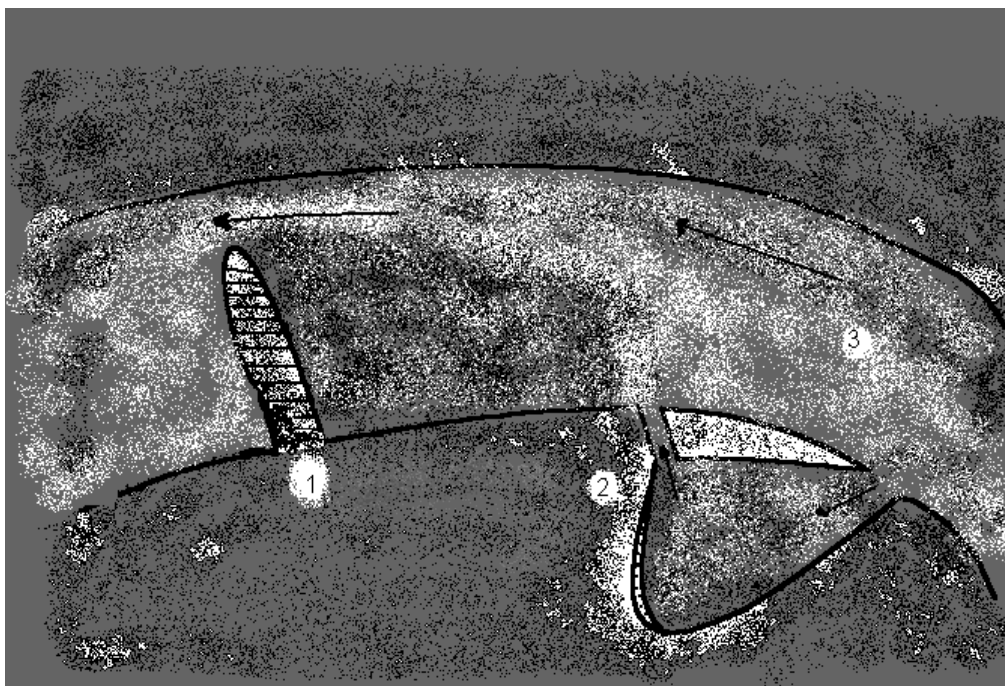
**Key words: ecologic, tourism, mountain river, beach**

Od vankada je Lim u vrelim letnjim danima korišćen za kupanje. Tada on ima minimalni nivo i pogodan je za kupanje samo u dubljim tišćima «firovima», gde obično može da se nađe peščana (od «pržine») obala. Na mnogo većem prostoru korito reke čine brzaci matice, a obala je obrasla rastinjem. Prirodnu plažu tada, ako je dostupna, čine krupniji obluci («ploče», »brodnjaci») ili sitniji kamen, šljunak. Brza voda nejednake dubine «nosi» plivača i samo iskusni i odvažniji posebno uživaju, moguće baš u ovom nadmetanju sa rekam. Potrebna je dosta velika umešnost plivanja da bi se na ovakvim mestima prošlo bez povreda, manjih rana i udaraca o kamenje. Deca i slabiji plivači prema svojoj sposobnostima traže pitomije mesto, jer je Lim takav samo ponegde. Ako se nije pokretljiv, iz nužde se zadovoljava i sa onim što se ima, gde se kupač zadesili; a to znači da će se u plićaku pokvasiti i tako rashladiti, klonučiti se većih izazova reke. Nažalost, treba i sada ovdje spomenuti zlu čud brze planinske reke, jer se povremeno događa neželjeno, kada hladna voda, vir ili brzak ponesu svoj danak.

Iz više razloga je interesantan poduhvat koji izvode komunalci u Beranama već neku godinu. Primer je ekološkog pristupa eksploataciji planinskih reka u svrhu kupališnog turizma. Za ovo je potreban rad; prvo domišljatost, a i određena ulaganja, ne baš prevelika. Na isticanju dovitljivosti predlagača i izvođenja zamisli se bazira ovo izlaganje. Sredstva koja se ulažu već neku godinu omogućila su uspešnu realizaciju spomenutih ideja - blagdar sugrađanima. Početna ideja koliko god da je dobra mora da se usavršava pa će tražiti sve veća idejna i novčana ulaganja – a sve sa ciljem oplemenjivanja početne ideje; moguće jednog dana i sa većim ambicijama, imanja i neke materijalne koristi razvijanjem; zašto ne, kupališnog turizma, na više lokaliteta na našem lepom Limu. U tom cilju je i ovo napisano, jer se u početku okupljaju oni tolerantniji koji su spremni da ne pridaju prevelik značaj početnim nedostacima; do jednog dana, kada bi trebalo očekivati, ako budemo znali, i one probirljivije turiste, «strance», domaće i one prave. Lim i područje kojim protiče nude mnogo više nego što se danas koristi; pored kupanja: kajak, ribolov, rekreaciju, posetu planinama, lov, itd. Imamo spretne i iskusne ugostitelje, specijalitete kraja koje treba ponuditi (pečenu na ražnju jagnjetinu, stari sir, med, pastmku i lipljena, šljivu, borovnicu, rakiju itd.) i sve drugo što se da dobiti na drugim tržištima.

A sad nešto o samom poduhvatu. Idejni tvorac plivališta i prostora plaže je raniji predsednik opštine Momčilo Mićović. Njegov predlog su svojom građevinskom mehanizacijom i radnim angažovanjem iz godine u godinu ostvarivali radnici Javno komunalnog preduzeća iz Berana. Tehičko rešenje većeg plivališta se sastoji u tome da se Lim dobrim delom pregradi pravljnjem nasipa u rečnom koritu od materijala sa priobalja, šljunka i kamena. Ovim se uzvodno, iznad delimične rečne pregrade, podigne nivo Lima, a otud povećana dubina i proširila korito. Reka se usporava, a ipak otiče suženim delom korita. (Šema br 1; Slika br. 1, plivalište za odrasle) Plivalište za decu ima drukčije rešenje. Buldožerom se željena površina obale očisti i po potrebi, ne mnogo izdubi. Nivo ovog veštačkog jezerceta se podiže i pravljnjem nizvodno od toka Lima ne mnogo velikog nasipa, uglavnom guranjem šljunka i

brodnjaka buldožerom. Voda Lima se «navrće» a višak preliva u korito, tako da se voda u jezercetu obnavlja. (Šema br. 1; Slika br. 2, plivalište za decu i neplivače) Nanošenjem kamionima izvesnih količina sitnijeg kamena i peska oplemenjuje se i sama obala reke. Opisana tvorevina ne sme da bude preterano improvizovana, kako je ne bi poneo Lim kada nadode u vreme letnjih kiša. Pošto je kupalište prilagođeno prirodi, jasno je da ulaganja ne treba da budu prevelika, jer plahovita reka sa prvim većim jesenjim kišama od ljudske tvorevine, koliko god da je u nju uloženo, «pravi što hoće» poigravajući se nipoštaivanjem prethodno uloženog rada. Prirodi je vraćeno njeno i ne duguje joj se ništa, postignut je ekološki ideal; jedino Lim duguje – jer za naredno leto traži se novo ulaganje.



Šema br. 1 PLIVALIŠTA NA PLANINSKIM REKAMA, NAČINI PRAVLJENJA

1. Plivalište za odrasle; napravljen delimičnim pregradnjem Lima nasipanjem kamenom sa priobalja
2. Plivališta za decu i neplivače; nasip napravljen guranjem šljunka
3. Rečno korito (reka Lim, Berane), većim strelicama je označena matica rečnog toka

Ovim angažovanjem Lim je u poželjnoj meri obuzdan. Time je kupanje učinjeno bezbednijim i prijatnijim, dok je obalni prostor uredjeniji. Primećuje se, baš na ovim mestima gde je napravljen «tišik» veće svakodnevno okupljanje ribolovaca. Plažu po izvedenim radovima treba oplemeniti korisnim sadržajima. Potrebno je podići sanitarni nivo opremanjem prostora korpama za otpatke, staviti u kraj kontejner, dovesti vodu, napraviti tuš, mokri čvor itd. Plaži ne bi smetalo u narednom vremenu da ima spasioca, prodaju sladoleda, izdavanje suncobrana i dr. što ima bilo koja plaža na moru. Realizovano u zadnjih nekoliko godina treba pozdraviti. Ovu dobru zamisao dalje treba usavršavati, ali na zdravim, osnovnim ovde isticanim ekološkim principima pristupa. Treba ubuduće učiniti mogućim samo dobro odmerene sadržaje, bez megalomanskih prohteva. Valjalo bi da oplemene dalju realizaciju stručnjaci za rekreaciju i sport, turizam i ugostiteljstvo, umetnici, dizajneri, arhitekte i gradjevinci, kako se dobra ideja ne bi izrodila u kič.



*Slika 1: Plaža za odrasle, Lim, Berane, 15.07 2002.g.(autor)*



*Slika 2: Plaža za decu, Lim, Berane, 15.07 2002.g.(autor)*

#### LITERATURA:

1. Čukić G., Gradska plaža na Limu, «Sloboda», Berane, br. 855, septembar 2002

## EKOLOGIJA I PLANINSKI TURIZAM

### ECOLOGY AND MOUNTAIN'S TOURISM

Stevan Stanković, S. Ćirković  
Geografski fakultet, Beograd

#### IZVOD:

Najbolji ekonomski efekti, po osnovu razvoja planinskog turizma, postižu se tamo gde su planine svrsishodno valorizovane. Po nizu elemenata, pojava, procesa, oblika, značaju za ljudsko društvo i uticaju na atmosferu, hidrosferu i biosferu, planine se odlikuju nizom specifičnosti. U svetu i kod nas afirmisalo se više planinskih turističkih regija sa razvijenim letnjim, zimskim i celogodišnjim turizmom. Isti ima naglašen rekreativni, sportsko-manifestacioni, kulturno-manifestacioni i zdravstveni značaj. Ovo mora doći do pravog izražaja posle 2002. godine, koja je proglašena godinom zaštite planina i godinom ekoturizma.

**Ključne reči: ekologija, planina, turizam, funkcija, valorizacija.**

#### ABSTRACT:

*The best economic effect based on the development of mountain tourism are accomplished where mountains are appropriately evaluated. Mountains are distinguished by specific characteristics according to a series of elements, occurrences, processes, shapes, significance for human society and influence on the hydrosphere, atmosphere and biosphere. In the world as well as in this country, many mountain tourist regions have become affirmed, with developed summer, winter and whole year tourism. They have important recreational, sport-manifestation, cultural-manifestation and health significance. This must be truly expressed later on the year 2002, which has been named the year for protection of mountains and year for ecological tourism.*

**Key words: ecology, mountain, tourism, function, valorization.**

#### UVOD

Balkansko poluostrvo je izrazit planinski prostor. U njemu je prosečna nadmorska visina naše zemlje 547 m. Za razliku od Srbije, čija prosečna nadmorska visina iznosi 470 m, Crna Gora ima naglašen planinski karakter, što potvrđuje njena prosečna nadmorska visina od 1.038 m. Od ukupne površine Srbije ( 88.361 km<sup>2</sup>), ravničarski tereni do 200 m nadmorske visine (Vojvodina, Mačva, deo Velikog Pomoravlja, deo Timočke Krajine, Ključ), zahvataju 32.540 km<sup>2</sup> ili 36,83% ukupne površine. Blago zatalasani tereni, čija je nadmorska visina između 200 i 500 m, u Srbiji imaju površinu od 21.829 km<sup>2</sup>, što je 24,70 % njene teritorije. Reljef iznad nadmorske visine od 500 m ubraja se u planinski i zastupljen je u Šumadiji, Podrinju, istočnoj Srbiji, Kosovu, Metohiji, na granici prema Makedoniji i granici prema Bugarskoj.

Tereni od nivoa Jadranskog mora do 200 m nadmorske visine u Crnoj Gori imaju površinu od 1.425 km<sup>2</sup>. Reč je o uzanom priobalnom pojasu, ali i znatnom delu sliva Skadarskog jezera. To je 10,30 % od ukupne površine Crne Gore (13.812 km<sup>2</sup>). Prostor između 200 i 500 m nadmorske visine u Crnoj Gori je predstavljen sa 791 km<sup>2</sup> ili 5,72 % ukupne teritorije. Kontrasti niskih prema visokim planinskim prostranstvima u Crnoj Gori su izrazitiji nego u Srbiji. Nekoliko planina visoko se diže neposredno uz obalsku liniju, dok one u unutrašnjosti (Durmitor, Sinjajevina, Prokletije) dostižu visinu preko 2.500 m (Mladenović T. 1984).

#### OD LOKALNOG KA GLOBALNOM

Planine naše zemlje bolje su proučene geološki i geografski, nego ekološki i turistički. Istraživanja moraju ići od lokalnog i konkretnog ka globalnom i savremenom. Stepem zaštite i turističke valorizacije planina naše zemlje nije zadovoljavajući. Potencijali i prostori brojniji su i prostraniji od svrsishodno preduzimanih akcija zaštite, unapređenja i valorizacije planina. Različite po položaju, dimenzijama, načinu postanka, morfološkim, klimatskim, hidrološkim, biogeografskim i drugim svojstvima, ne dopuštaju visok stepen uopštavanja, što ih čini specifičnim. Pozitivna iskustva i provereni stavovi i akcije iz naše zemlje i sveta moraju se s pažnjom uvažavati, jer je reč o ekološki osetljivom prostoru.

U savremenom svetu sve više sazreva uverenje i uvažava se proces održivog ili planskog razvoja gotovo svih ljudskih delatnosti, posebno onih koje se tiču prirode koja je lako podložna degradaciji i devastaciji. Ovo zbog toga što je već svima jasno da kvalitetnog životnog prostora nema dovoljno za sve obimnije ljudske i društvene potrebe. Kvalitetnog životnog prostora je sve manje, naročito za one delatnosti koje zahtevaju zdravu životnu sredinu, skladne ekološke odnose u njoj i planske zahvate od interesa ne samo za pojedinca, pojedine lokalne zajednice, već društvo u celini. Pre svega mislimo na potrebe zdrave životne sredine, posebno očuvana planinska

prostranstva za razvoj turizma, rekreacije, zdravlja, vodosnabdevanje, proizvodnju zdrave hrane, gajenje lekovitog bilja, isticanje proizvoda sa geografskim poreklom i slično (Stanković S. 2002).

Posebna pažnja posvećuje se ekologiji i turizmu planinskih prostranstava. Ovo zbog toga što neke regije i neke zemlje, sve razvijenijim planinskim turizmom, koji je dvosezonski i celogodišnji, ostvaruju značajne ekonomske i društvene efekte. Ako savremenu ekologiju shvatimo kao naučnu disciplinu koja proučava odnose biljnih i životinjskih organizama i njihovih zajednica prema uslovima spoljne sredine, kao i odnose između bića, potvrđuje se činjenica da je na primeru planina beskrajno polje istraživanja. Kako nema ništa složenije od planine, oblici, pojave, procesi i odnosi su predmet multidisciplinarnih i interdisciplinarnih istraživanja. Na niz klasičnih istraživanja aktuelnošću i aplikativnošću se nameću ona kojima se utvrđuju uslovi za razvoj turizma na planinama. Kako su planine interesantne i za brojne druge delatnosti, moraju se potencirati prioriteta. Prednost se mora davati onim interesentima i onim korisnicima planinskog prostora, koji izazivaju najmanje ekoloških promena i poremećaja vekovima uspostavljane ravnoteže životne sredine. Kako turizam nije trajan potrošač prostora, u nizu slučajeva ima prednosti u valorizaciji planina za sadašnje i buduće generacije.

U većini postojećih akcija prostornog planiranja u našoj zemlji, posebno u Srbiji, veća pažnja je posvećivana ravničarskim i urbanim, nego planinskim i ruralnim prostorima. Kod nekih primenjenih i razvojnih planova ispoljavale su se određene greške. Mnogo više je toga što je na papiru, od onoga što je u praksi realizovano. Uostalom, izrazita depopulacija planinskog prostora to jasno pokazuje. Prava rešenja se ne naziru. Čini se da je svuda, više i bolje, jasnije i konkretnije potrebno sagledati moguća polazišta i ista prilagoditi lokalnoj planinskoj sredini, naglašavajući pri tome ekološke principe i turizam razvijati samo toliko koliko on domicilnom stanovništvu može biti od koristi na duži rok. Više od svega, moraju se naglašavati i uvažavati elementi komplementarnosti i do kraja sinhronizovati akcije zaštite i unapređenja planinskog i ruralnog prostora, za potrebe niza delatnosti koje se tu mogu razvijati. Potrebno je insistirati na prilagođavanju metodologije i tehnike istraživanja i prezentovanja rezultata lokalnoj sredini. Ovo zbog toga što su planine međusobno veoma različite.

Od naučnog i praktičnog značaja je izdvajanje prioriteta razvoja na koje istraživači jasno ukazuju (Spasić N. 2002). Reč je o razvoju, unapređenju i zaštiti planinskog prostora, potenciranju strategije održivog razvoja, razvoju odgovarajućih turističkih regija, subregija i centara u njima. Ističe se potreba racionalnog trošenja energije, realna eksploatacija mineralnih sirovina, strukturne promene u razvoju seoskih naselja, uređenje ruralnog prostora i revitalizacija naselja u njemu, uz sanaciju na različite načine degradiranih planinskih prostranstava.

Posebno važnom činjenicom smatra se neophodnost obezbeđenja najvišeg mogućeg kvaliteta u planiranju i istraživanju planinskog prostora, što je u vezi sa specijalističkim obrazovanjem urbanista, arhitekata, prostornih planera, ekonomista, agronoma, šumara i drugih stručnjaka u čiji delokrug istraživanja spadaju i planine.

Zakon o turizmu Srbije iz 1994. godine, dopunjen je 1999. godine. Značajna pažnja posvećena je planinskim prostorima i turizmu u njima u Prostornom planu iz 1995. godine. Početkom 1999. godine usvojena je strategija razvoja turizma do 2010. godine. Uvidom u postojeće stanje nameće se zaključak o potrebi jasnijeg, bržeg i konkretnijeg prilagođavanja evropskim i svetskim idejama i akcijama. Za razliku od izrazite stagnacije turizma u našoj zemlji, svet, posebno Evropa, idu ubrzano napred. U tom smislu su delovale i odluke o proglašenju 2002. godine Međunarodnom godinom planina, koja se podudarila sa godinom ekoturizma. Moguće da su i te akcije, pored ostalog, uticale da međunarodni turistički promet 2002. u odnosu na 2001. godinu poraste za 3,1 % i dostigne 715 miliona učesnika. Od ukupnog broja turista koji su 2002. godine učestvovali u međunarodnim turističkim kretanjima, u Evropi je registrovano 411 miliona ili 57,5 %. Deo toga realizovan je u centrima planinskog turizma, te su oni veoma značajni.

## ZAŠTITA KULTURNOG NASLEĐA PLANINSKOG PROSTORA

Sa ekološkog aspekta potrebno je posmatrati i antropogene turističke vrednosti planinskog prostora. One se izučavaju i klasifikuju po vremenu postanka, stilskoj pripadnosti, prepoznativosti na turističkom tržištu, funkcijama u prošlosti i danas, estetskim, kuriozitetnim osobinama, stepenu očuvanosti, izvornosti, tradiciji, veličini kontraktivne zone. Arheološke, umetničke, ambijentalne, etnosocijalne i manifestacione turističke vrednosti doprinose obogaćivanju sadržaja boravka na planinama, uslovljavaju izletnička, kulturna i manifestaciona turistička kretanja, koriste se u sredstvima turističke propagande i za izradu suvenira. Na ovom planu turistička geografija ostvaruje saradnju sa arheologijom, etnologijom, istorijom i istorijom umetnosti (Stanković S. 2000).

U vezi sa svešću o potrebi očuvanja i zaštite kulturno-istorijskog nasleđa planinskog prostora preduzimaju se brojne zakonske mere. Kulturno nasleđe je istovremeno i turistička vrednost, te je turizam zainteresovan za njegovu zaštitu. Turizam štiti kulturna dobra od drugih aktivnosti i rušenja, utiče na njihovu valorizaciju, restauraciju i dobijanje novih funkcija. Međutim, veliki promet turista može da izazove i degradaciju kulturnog nasleđa planinskog prostora. Zbog toga turizam mora da štiti antropogene turističke vrednosti od samoga sebe, od preterane komercijalne eksploatacije. Neophodno je anketirati lokalno stanovništvo planinskog prostora da li želi da sačuva kulturno nasleđe ili želi da ostvari ekonomske koristi, koje dovode do negativnih ekoloških efekata (zagađenje vazduha i vode, izgradnja materijalne baze koja menja fizionomiju prostora).

Međunarodni savet za spomenike (ICOMOS) je na savetovanju održanom u Oksfordu 1969. godine doneo sledeće preporuke za zaštitu koje se primenjuju i na planinskom prostoru:

- Obezbediti efikasnu zaštitu spomeničkog nasleđa od prekomerne turističke eksploatacije, a u skladu sa „Poveljom iz Venecije”, koja se odnosi na restauraciju i korišćenje spomenika uz brigu i očuvanje autentičnosti;
- Realizovati obnavljanje starih sela i gradova, nalaženjem rešenja za promet i parkiranje vozila, ali i vodeći računa da se ne zagade voda i vazduh. Preporučuje se uređenje parkova za odmor i relaksaciju, koji će se uklapati u prirodnu i istorijsku sredinu;
- Bolja raspodela prihoda od turizma, čiji bi značajan deo trebalo da bude posvećen održavanju, zaštiti i valorizaciji kulturnog nasleđa.

Posebne mere zaštite kulturnog nasleđa planinskog prostora obuhvataju: kontrolu i organizaciju poseta (dozvola pristupa samo grupama sa vodičem, kretanje određenim putevima i stazama, objašnjenja i uputstva), diversifikaciju itinerera i objekata koje posećuju turisti, kako bi se ravnomernije rasporedio pritisak na ceo kompleks, zamena dela posete prikazivanjem mapa, brošura, slajdova i filmova, prezentacija kulturnih dobara u muzejima. Turistima treba ukazati na značaj spomenika. Dodatne mere podrazumevaju i ovlašćenja organa vlasti koji će biti odgovoran za zaštitu, obezbeđenje zakonske osnove za dobijanje sredstava za održavanje i restauraciju, definisanje granica spomenika (Čomić Đ, Pjevač N. 1997).

Mere zaštite se odnose na ustanovljene kategorije kulturnih dobara: kulturna dobra upisana u Listu svetske baštine, kulturna dobra od izuzetnog značaja i kulturna dobra od velikog značaja. U Srbiji je utvrđeno da status nepokretnih kulturnih dobara od izuzetnog značaja ima 197 objekata, status kategorije od velikog značaja 578 objekata. Najveći broj se nalazi u planinskom prostoru. U Listu svetske kulturne i prirodne baštine UNESCO-a upisani su Stari Ras sa Sopoćanima 1979. godine i manastir Studenica 1986. godine. Kroz proceduru nominacije prošao je manastir Dečani, a predloženi su: rimski carski grad Felix Romuliana kod Zaječara, manastir Gračanica kod Prištine, manastir Pečka patrijaršija i Lepenski vir sa Đerdapom komplementarni planini Miroč (Grupa autora, 1998).

Opšte mere zaštite nepokretnih kulturnih dobara predviđene Prostornim planom Republike Srbije podrazumevaju prethodna istraživanja planinskog prostora radi pribavljanja podataka o stanju i uticajima. U blizini nepokretnog kulturnog dobra i u zaštićenom okruženju ne dozvoljava se izgradnja industrijskih objekata, saobraćajnih sistema, energetskih sistema (dalekovodi, akumulacije, termoelektre, ugljenokopi, gasovodi), eksploatacija mineralnih sirovina, ne smeju se locirati deponije smeća i otpadnih materija, zabranjena je individualna gradnja. Za spomenike koji su upisani ili predloženi za upis u Listu svetske kulturne baštine treba uraditi prostorne planove područja posebne namene.

Za zaštićene ruralne strukture i narodnu arhitekturu sprovode se mere zaštite izradom programa za realizaciju etno-parkova i trajna zaštita objekata narodne arhitekture planinskog prostora – in situ, na lokaciji u postojećem ambijentu. Srednjovekovna utvrđenja, naročito ona koja se nalaze na teško pristupačnim lokacijama (Mileševac, Ras, Maglič), treba da budu saobraćajno pristupačnija.

Za manastir Studenicu treba uraditi Prostorni plan područja sliva Studenice. Neophodna je revizija stanja i kontrola primene Prostornog plana koji je donet za Sopoćane i Stari Ras, zbog nekontrolisanog širenja privrednih objekata i individualne gradnje.

Arheološka nalazišta, s obzirom na ugroženost i činjenicu da nisu uvek vidljiva na površini tla, moraju se štiti sistematskim rekognosciranjima na trasama, lokacijama i mestima gde se predviđaju graditeljske aktivnosti, finansiranjem zaštitnih arheoloških iskopavanja, konzervacije i prezentacije nalazišta (Grupa autora, 1994). Dosadašnja praksa je kontradiktorna zakonski planiranim merama zaštite kulturnog nasleđa planinskog prostora.

## PODUDARNOSTI ZNAČENJA

Činjenica je da je ekoturizam sastavni deo planinskog turizma. To su dva pola jedne neraskidive celine. Svetska turistička organizacija i Program Ujedinjenih nacija za životnu sredinu, kao organizacije planetarnog značaja i delovanja, tokom vremena su preuzeli ulogu koordinatora akcija koje uslovljavaju i ubrzavaju razvoj ekoturizma i zaštite planina. Iz saznanja o tome šta je ekoturizam, jasno se vidi mesto planina u njemu.

Definisano kroz pet komplementarnih stavova, ekoturizam čine: „1. Svi vidovi turizma koji se zasnivaju na prirodi, u kojima je osnovna motivacija turista posmatranje i uvažavanje prirode, kao i tradicionalnih kultura koje preovlađuju u tim prirodnim područjima. 2. Sadrži obrazovne i analitičke karakteristike. 3. U principu, ali ne isključivo, organizuju ga male grupe, mala, lokalna preduzeća. Strani operatori različitih veličina takođe organizuju, vode i/ili prodaju ekoturističke ture, obično za male grupe. 4. Minimizira negativne uticaje na prirodno i socio-kulturno okruženje. 5. Podržava zaštitu područja prirode stvarajući ekonomske koristi za lokalne zajednice, organizacije i organe uprave koji rukovode područjima prirode sa ciljem njihovog očuvanja, obezbeđujući alternativnu zaposlenost i mogućnost ostvarivanja prihoda za lokalne zajednice, povećavajući svest o očuvanju prirode i kulturnih bogatstava i među stanovništvom i među turistima” (Grupa autora, 2001, strana 123).

Savremeni planinski turizam, zasnovan na ekološkim principima nije moguće ni brzo, ni skokovito, ni podjednako svuda razvijati. Sve to podrazumeva nov način ponašanja kako turističke inicijative, tako i turističke receptive. Reč je o uvažavanju i usvajanju većeg stepena humanosti i pravednosti, duhovnom obogaćivanju ličnosti i osmišljenom odnosu prema prirodi planinskih prostranstava. Potencira se potreba razvijanja turizma onako i onoliko



koliko on domicilnom stanovništvu donosi prave prihode na duži rok. Na primeru naše zemlje, čiji planinski prostor već više decenija pati od depopulacije, stanje je složenije nego što se to na prvi pogled čini. Sve je manje radne snage, izvornih zemljoradničkih i stočarskih proizvoda, a sve više napuštenih kuća, zamrlih seoskih naselja, zakorovljenih livada i otežanih uslova preživljavanja.

Često se ističe da XXI vek mora biti vreme planskog i odgovornog razvoja gotovo svih ljudskih delatnosti u prirodi. Poseban značaj mora biti posvećen planinama kao značajnim turističkim vrednostima i objektima sa mnogo direktnih i indirektnih veza i uslovljenosti sa neposrednim i daljim okruženjem. Preka je potreba čoveka „da podese usklađivanje sa prirodom, a da pri tom samo malo odstupi (ne i da se otuđi) od nje. To je neophodno radi pametnog delovanja u prirodi i radi poznavanja nje same. Čovek će uvek stvarati ljudski svet sa njegovom proizvodnjom materijalnog i duhovnog blaga. Priroda i proizvodnja nisu antagonisti. Živa se priroda bavi proizvodnjom sebe same, a pri tom se trudi da to uradi obilato i sa viškom. Ona negativno reaguje ne na to kako je čovek upotrebljava, već na nerazumnu upotrebu, nedalekosežnu, koja kida lance i niti ekosistema ili koja je u izvesnom stadijumu međusobnog usklađivanja uništena. U svakom slučaju sve su krize u ovom međusobnom delovanju samo opominjući signali za iznalaženje novih oblika i načina korišćenja prirode” (Školenko A. J. 1999, strana 164).

### AKCIJE ZA BUDUĆNOST

Turističke vrednosti planina Srbije i Crne Gore su lokalne, nacionalne i međunarodne vrednosti i odgovarajuće kontraktivne zone. Postojeći promet turista ispod je realnih turističkih vrednosti naših planina. Sem nekoliko afirmisanih centara i planina (Kopaonik, Zlatibor, Tara, Divčibare, Zlatar, Durmitor, Bjelasica, Lovćen), na većini planina još uvek nema pravih uslova za sezonsko i celogodišnje poslovanje. Iz Agende 21 za turističku privredu, koja ukazuje na brojne aktivnosti, na primeru naših planina, stanje se može definisati kroz sledeće stavove, uvažavajući ekološki pristup kao osnovu daljeg razvoja (Grupa autora, 2000).

Razvojem više vrsta turizma na našim planinama (stacionarni, izletnički, rekreativni, zdravstveni, lovni, manifestacioni, dečji, omladinski, mešoviti, zimski, letnji, kongresni, tranzitni), mogu se postići odgovarajući ekonomski i društveni efekti i deo ostvarenih materijalnih sredstava usmeravati na zaštitu životne sredine.

Razvojem turizma na planinama naše zemlje moguće je pomoći ljudima u vođenju zdravog života u direktnoj saglasnosti sa okružujućom prirodom. Reč je o sportu, rekreaciji, relaksaciji, balneoterapiji, klimatoterapiji, letnjem i zimskom odmoru.

Razvoj turizma na planinama Srbije i Crne Gore u gotovo svim njegovim fazama mora podsticati država, uz uvažavanje interesa i potreba lokalne zajednice.

Svuda i uvek, turizam na planinama i svim turizmom zahvaćenim lokalitetima, bez obzira da li su zakonom zaštićeni u smislu nacionalnih parkova, rezervata, parkova prirode i drugih kategorija, mora bazirati na naučno potvrđenoj korelaciji čovek–društvo–stanovništvo–naselje–privreda–priroda–spomenički fond.

Razvoj turizma na planinama mora biti u direktnoj saglasnosti sa kapacitetima prostora, proizvodnjom i potrošnjom niza proizvoda lokalne sredine. Uz to, mora doprinositi očuvanju, zaštiti i unapređenju ekosistema, od kojih su neki neponovljivi u vremenu i prostoru.

Sve projektantske i operativne radove potrebno je izvoditi tako da ne ugrožavaju životnu sredinu planina, već ih tako prilagođavati lokalnoj sredini da odražavaju tradiciju i geografsko poreklo, etnička obeležja i izvornost.

Neophodno je stvarati takve partnerske odnose svih zainteresovanih za planinski turizam, koji će eliminisati konkurenciju i favorizovati kooperaciju i komplementarnost.

#### LITERATURA:

1. Čomić Đ, Pjevač N, 1997, Turistička geografija, Savezni centar za unapređenje hotelijerstva–ugostiteljstva, Beograd.
2. Grupa autora, 1994, Prostorni plan Republike Srbije (radna verzija), Ministarstvo za urbanizam, stambeno-komunalne delatnosti i građevinarstvo, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd.
3. Grupa autora, 1998, Spomeničko nasleđe Srbije, Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, Beograd.
4. Grupa autora, 2000, Održivi i odgovorni razvoj turizma u XXI veku, Turistička organizacija Srbije, Beograd.
5. Grupa autora, 2001, Odgovorni i održivi razvoj turizma, Centar za odgovorni i održivi razvoj turizma CENORT, Beograd.
6. Mladenović T, 1984, Visinska struktura reljefa zemljišta u SFR Jugoslaviji, Zbornik radova Vojnogeografskog instituta, Beograd.
7. Spasić N, 2002, Istraživanja za potrebe planiranja i implementacije, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd.
8. Stanković S, 2000, Turistička geografija, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
9. Stanković S, 2002, Potencijali planina u funkciji turizma, Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska LXXXII, broj 2, Srpsko geografsko društvo, Beograd.
11. Školenko A, 1999, Ta krhka planeta, klub NT, Ekologika, Beograd.

## ODRŽIVI TURIZAM U PARKU PRIRODE "BEGEČKA JAMA"

### *THE SUSTAINABLE TOURISM IN THE NATURAL PARK "BEGEČKA JAMA"*

Tatjana Pajović, K. Pavlica  
PMF, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad

#### IZVOD:

Park prirode "Begečka jama" se nalazi u blizini bačkog naselja Begeč, u južnoj Bačkoj, 18 km zapadno od Novog Sada.

Ceo prostor oslikava podunavski pejzaž, razuđenost prirodne obale, nepromenljivost orografskih uslova i autohtona flora i fauna. Prirodne vrednosti dobra "Begečka jama" izdvajaju ovo područje kao izuzetan izletničko-turistički i rekreativni punkt, uz istovremeno očuvanje osnovnih i specifičnih vrednosti. Karakteristični prirodni uslovi (Dunav, njegove obale, rečna ada, mirne vode, šume), postojeće vikend naselje i plaža daju poseban pečat ovom prostoru.

**Ključne reči: Begečka jama, održivi turizam, turističko uređenje**

#### ABSTRACT:

*The Natural Park "Begečka jama" is situated in the vicinity of the town Begec in the southern Backa, 18 km to the west of Novi Sad.*

*The entire area is characterised by the Danube landscape, rugged coastline, constant orographic conditions and autochthonous flora and fauna. The natural values make "Begečka jama" a unique area and an outstanding holiday, tourist and recreational spot with preserved basic and specific values. Special natural conditions (the Danube and its banks, still water and forests), the weekend establishments and the beach create a special atmosphere.*

**Key words: Begečka jama, sustainable tourism, touristic arrangement**

#### UVOD

Zavod za zaštitu prirode Srbije je u skladu sa članom 42. Zakona o zaštiti životne sredine predložio zaštitu vodenog ekosistema Begečka jama sa neposrednim okruženjem kao Park prirode "Begečka jama", što podrazumeva njegovo proglašenje značajnim prirodnim.

Skupština grada Novog Sada je 1999. godine donela odluku o zaštiti Parka prirode "Begečka jama", po kojoj se "Park prirode "Begečka jama" stavlja pod zaštitu kao značajno prirodno dobro, radi očuvanja biotopa koji su u nastajanju i za njih vezanih životnih zajednica i prirodnih retkosti kao izuzetno značajno prirodno plodište riba i reprezentativno stanište ostale faune i vodene makrofitske vegetacije".

Parkom prirode "Begečka jama" upravlja DTD "Ribarstvo" iz Petrovaradina, dok je JP "Srbijašume" korisnik i vlasnik šuma. Cilj rada je da definiše razvojne mogućnosti održivog turizma. Biće prikazane sadašnje mere zaštite i njihova projekcija u budućnosti, kao i mogućnost racionalnog turističkog korišćenja. Održivi turizam, može imati aktivnu ulogu u zaštiti Begečke jame.

#### GEOGRAFSKI POLOŽAJ I MORFOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

Begečka jama je fluvijalno jezero u blizini naselja Begeč. Nalazi se u južnoj Bačkoj, 18 km zapadno od Novog Sada i 2,5 km jugozapadno od Begeča. Ovakva jezera, u Vojvodini, nazivaju "jame", a ovo je dobilo naziv po naselju u čijoj se blizini nalazi. "Begečka jama" je formirana u aluvijalnoj ravni Dunava, u delu rita koji se naziva Begečka ada (Bogdanović, 1986). "Begečka jama" se nalazi duž leve obale Dunava. Kanalom Begej je povezano sa Dunavom. Granicu čine Dunav, kanal Begej i odbrambeni nasip.

Park prirode "Begečka jama" je II i III stepena zaštite. Površina Parka prirode "Begečka jama" je 379,3988 ha. Od ukupne površine režim II stepena zaštite se prostire na 46,3789 ha, što iznosi 12,22% zaštićene površine, dok režim III stepena zaštite iznosi 333,0199 ha ili 87,78%. (Predlog za zaštitu, 1999).

## PRIRODNO-GEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Begečka jama predstavlja mrtvaju Dunava, koju je reka izgradila tokom aluvijuma. Jama je nepravilnog polumesečastog oblika, sa izduženim krajevima okrenutim ka severu i istoku i proširenim srednjim delom (Bogdanović, 1986). Dužina jezera, merena po akvatoriji je 1.500 m. Severni deo Begečke jame ima veću dubinu od ostalih delova jezera. Prosečna dubina vode iznosi 4 m, a najveća 5,6 m. Srednji deo Jame ima dubinu oko 1 m. Begečka jama dobija vodu površinskim priticanjem iz Dunava i Tatarnice, izlučivanjem atmosferskih padavina na akvatoriju i podzemnim priticanjem. Vodu gubi površinskim oticanjem, isparavanjem i podzemnim procedjivanjem. Za vodostaj Jame najveći značaj ima kanal Begej na istočnom kraju kojim je ona povezana s Dunavom.

Prema podacima najbliže meteorološke stanice u Bačkom Petrovcu (17 km severno od jezera), ovo područje pripada umerenom klimatskom pojasu. Srednja godišnja temperatura je 11,0 °C. Jezerska voda za vreme julskih i avgustovskih vrućina je topla, dok se tokom zime, hvata led.

Biogeografske karakteristike odgovaraju predelima panonskog oboda. U Parku prirode "Begečka jama" se nalaze stabla bele i crne topole koja predstavljaju posebne botaničke vrednosti ovog parka (jedno stablo bele topole i četiri stabla crne topole su stavljena pod posebnu zaštitu). Od značaja su biljne vrste zaštićene kao prirodne retkosti koje predstavljaju i kandidate Crvene liste za Crvenu knjigu flore Srbije. Na Begečkoj jami iz ove grupe biljaka zabeležene su beli lokvanj i vodeni orašak

Begečka jama je pogodno prirodno mrestilište. Zastupljene su riblje vrste mirnijih voda. Ukupno je evidentirano 27 vrsta iz 22 roda i 8 familija. Ribe koje su zastupljene su: melez ili babuška, štuka, smud, som, šaran, deverika. Ribljoj populaciji se poklanja posebna pažnja. U Jamu se često pušta veća količina riblje mladi.

Na području "Begečke jame" i njene okoline, stalno ili povremeno može da se nađe oko 150 vrsta ptica, od čega većina ima migratorni status-prolaznice, lualice i zimovalice. Na Begečkoj jami se u poslednjih 10-ak godina gnezdi crvenokljuni labud, što predstavlja jednu od ornitoloških i turističkih atrakcija. Na Begečkoj jami je do sada registrovano 90 vrsta koje su kandidati za Crvenu knjigu ptica Srbije, 55 vrsta ptica su označene kao prirodne retkosti u Srbiji (Predlog za zaštitu, 1999).

## OCENA UGROŽENOSTI I GENERALNI KONCEPT ZAŠTITE, RAZVOJA, UREĐENJA I UPRAVLJANJA

Jezero Begečka jama je najveći vodeni ekosistem u zaštićenom Parku i nalazi se pod snažnim uticajem kako čovekovih aktivnosti oko i na njoj, tako i prirodnih procesa koji vode u smeru sporog, ali neumitnog nestajanja otvorene vodene površine. Ukoliko se prihvati ocena da je opravdano u što većoj meri očuvati autohtonost podunavskog pejzaža, razuđenost obale, ade na Dunavu i sutohtone flore i faune, neophodna je sukcesivna eliminacija uočenih ugrožavajućih faktora i aktivnosti:

1. u granicama zaštićenog prirodnog dobra planirano je vikend naselje "Begečka jama", sa turističkim i rekreacionim sadržajima. Osnovna koncepcija razvoja je u skladu sa namerama očuvanja osnovnih, specifičnih vrednosti prirodnog dobra koje se štiti.
2. neadekvatan vodni režim, količina, kvalitet vode, plavljenost zemljišta pod šumama, umanjuju vrednost Begečke jame kao prirodnog mrestilišta dunavskih vrsta riba, smanjuju hranidbenu bazu za ptice, mesto boravka značajne faune, nestajanje retkih vrsta flore, kao i turističko-rekreativnu ponudu.
3. otpadne vode iz kanala Tatarnica upumpavaju se u Begečku jamu, a vode iz septičkih jama vikend-naselja na obali takođe dospavaju u Jamu, što dodatno opterećuje vodu.
4. kretanje plovila u doba mresta riba i gneždenja ptica, kao i katranom premazani čamci takođe imaju negativan uticaj.
5. prirodne vrednosti su ugrožene branjem, sakupljanjem, uznemiravanjem usled neizbalansiranog broja posetioca i kapaciteta područja (Predlog za zaštitu, 1999).

Program zaštite i razvoja Parka prirode "Begečka jama" definiše ciljeve i principe zaštite, unapređenja, korišćenja i razvoja, kako pojedinih vrednosti tako i celog zaštićenog prirodnog dobra. Osnovni cilj je da se paralelno sa zaštitom ekosistema planira i rekonstrukcija istih ili njihovih delova radi unapređivanja i obnove. Razvojni koncept podrazumeva korišćenje ekosistema u smislu održivog razvoja. Program zaštite i razvoja obuhvata:

- sagledavanje recentnog stanja svih prirodnih vrednosti,
- definisanje ugrožavajućih faktora, njihovo ublažavanje ili eliminisanje,
- utvrđivanje inventara flore i faune,
- uključivanje u međunarodnu i nacionalnu mrežu za očuvanje biodiverziteta,
- uspostavljanje baze podataka i informacionog sistema,
- razradu metoda i obima promocije, prezentacije i popularizacije zaštićenog prirodnog dobra (informativno-propagandna aktivnost),

- naučno-istraživačku aktivnost,
- izradu programa, projekata, osnova, studija i akata za izgradnju, rekonstrukciju i uređenje područja za razvoj tradicionalnih zanimanja u funkciji zaštite i korišćenja, sa eliminacijom mogućih negativnih uticaja,
- kulturno i vaspitno-obrazovnu aktivnost,
- tehnička opremljenost i kadrovska osposobljenost staraoca prirodnog dobra na poslovima zaštite i razvoja prirodnog dobra,
- turističku, rekreativnu i druge aktivnosti.

Da bi se postavljeni ciljevi ostvarili neophodno je da se obezbede osnove za finansiranje mera zaštite, unapređenja, uređivanja i razvoja iz različitih izvora (Predlog za zaštitu, 1999).

## TURISTIČKA IZGRADENOST

Izletište "Begečka jama" počelo je da se razvija oko ugostiteljskog objekta uz obalu bare, na njenom najlepšem mestu. S obzirom da je Jama privlačna, do nje je izgrađen asfaltni put. Danas na Jami postoji nekoliko turističko-ugostiteljskih objekata.

"Čarda na jami" je objekat ribolovačkog društva. Prizemni deo objekta koristi se kao restoran, dok su u potkrovlju sobe. Prema obali je formirana terasa restorana. Uz zidani objekat evidentiran je zidani sanitarni čvor i hangar za čamce. Nedaleko od ugostiteljskog objekta se nalaze: fudbalsko, košarkaško i odbojkaško igralište.

**Vikend naselje** "Begečka jama" ima 56 objekata tipa sojenica. Objekti su veličine 25-30 m<sup>2</sup>, grupisani na prostoru bivše šume, a izgrađeni su na osnovu urbanističkih uslova. Na ulazu u naselje se nalazi nekoliko kamp prikolica.

Kako je voda bare čista, duboka i bez kretanja, leti se koristi intenzivno za kupanje. Plaža je peskovita, neuređena, a kupaći se zadržavaju na travnjaku ispod krošnji vrba.

U okviru istočnog dela obrađivanog kompleksa nalaze se dve čarde sa ribljim specijalitetima: čarda "Kod Braše" (ima 6 dvokrevetnih soba) i čarda "Proleće". Oba objekta su od tvrdog materijala i od drveta. Ispod oba objekta se nalaze široke terase ispod krošnji drveća. Parkinzi nisu definisani, ali za te potrebe postoji dovoljno prostora. Na ovom mestu se održava i manifestacija "Zlatni kotlić", takmičenje u kuvanju ribljeg paprikaša, koja okupi preko 1000 posetilaca svake godine.

Arhitektonska obrada objekata treba da se prilagodi ambijentu i pejzažu sa osnovnom orijentacijom prema Dunavu tako da ne remete prirodnu sredinu i način oblikovanja kao i da njihova veličina i ostala svojstva budu u funkciji namene ovog prostora. Izgradnja i opremanje objekata namenjenih rekreaciji i razonodi na vodi, sportskom ribolovu i drugim aktivnostima, treba da bude opremljena sanitarno-tehničkim uređajima. U skladu sa zahtevima zaštićenog prirodnog dobra kroz šumu se mogu sprovesti pešačke i trim staze i eventualno korišćenje prostora za sezonsko postavljanje šatora.

Na Begečkoj jami je izrađen razvojno-istraživački projekat sa osnovnim elementima za stvaranje kampa i realizaciju interdiciplinarnih oblasti ekologije, sporta, edukacije, šumarskog, turističkog, ribolovnog i drugog rekreativnog korišćenja (Analitičko-dokumentaciona osnova, 1997). Ovaj sportsko-ekološki kamp treba da pruži mogućnost sezonskog logorovanja i celogodišnjih boravaka učenika i studenata u prirodnim uslovima, te da utiče na stvaranje navike boravka u prirodi, na otvorenom prostoru u komunikaciji sa ekološkim resursima.

Specifično i zaštićeno prirodno dobro "Begečka jama" treba da se uredi na način da se u što većoj meri očuva autohtonost podunavskog pejzaža, razdušenost prirodnih linija obale, nepromenljivost orografskih uslova, autohtona flora i fauna.

## SMERNICE ZA ODRŽIVI TURIZAM U PARKU PRIRODE "BEGEČKA JAMA"

Aktivnosti koje mogu i treba da se odvijaju u zaštićenom prirodnom dobru "Begečka jama" su:

- Eko kampovi-projekat organizovanog boravka đaka, studenata, naučnih radnika u cilju proučavanja prirodnih vrednosti.
- Sportsko-ekološki kampovi-jedan od oblika realizacije zaštite ekoloških potencijala ovog područja je i organizovanje sportsko-ekoloških kampova namenjenih edukativno-rekreativnom korišćenju i razvijanju navika boravka u prirodi. Treba urediti i trim staze.
- Škole u prirodi-jednodnevni časovi u prirodi i višednevni boravak srazmerno uzrastu posetilaca, što podrazumeva obezbeđenje uslova, stručno pripremljen program i izvođenje.
- Turističko-izletničko-obrazovne posete-osmisliti sadržaje organizovanih poseta zaštićenom prirodnom dobru, uz obavezno poštovanje ograničenja pravaca kretanja u skladu sa režimima zaštite i broja posetilaca. Za individualne posete obezbediti vodiče, obeležiti staze i pripremiti informativne table, oznake i sve što će omogućiti bezbedno, a ipak usmereno kretanje. Treba da se uspostavi saradnja sa raznim turističkim organizacijama i školama.
- Manifestacije-odrediti dan za tradicionalno okupljanje na Begečkoj jami tako da ova manifestacija preraste u "Dan Parka prirode Begečka jama". Organizovala bi se i takmičenja u sportskom ribolovu i sl.

Razvoj turizma na "Begečkoj jami" treba planirati u skladu sa prirodnim mogućnostima i osnovnim postavkama zaštite i očuvanja prirodnih resursa ovog područja. Potrebno je turističko planiranje u kome će odnos turizma i okruženja zauzeti centralno mesto, u smislu određivanja pravaca ograničenja rasta i razvoja turističkih aktivnosti. Između turizma i zaštite životne sredine se mora uspostaviti ravnoteža, treba omogućiti kontakt čoveka i prirode, kako bi se ona očuvala i racionalnije valorizovala.

#### LITERATURA:

1. ANALITIČKO-DOKUMENTACIONA OSNOVA GENERALNOG PLANA PREDELA "JAMA" U BEGEČU "URBANIZAM" Zavod za urbanizam Novi Sad, Javno preduzeće za urbanističko i prostorno planiranje i projektovanje, Novi Sad, 1997
2. Bogdanović, Ž. (1986): Begečka jama, Zbornik radova Instituta za geografiju 16, Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Novi Sad
3. GENERALNI PLAN PREDELA "JAMA" U BEGEČU, "Urbanizam" Zavod za urbanizam Novi Sad, Javno preduzeće za urbanističko i prostorno planiranje i projektovanje, Novi Sad, 1997
4. Održivi i odgovorni razvoj turizma u XXI veku, Agenda 21 za turističku privredu, Opšti etički kodeks u turizmu, Beograd, 2000
5. PREDLOG ZA ZAŠTITU PRIRODNOG DOBRA "BEGEČKA JAMA" KAO PARKA PRIRODE, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Sad, 1999
6. Program zaštite i razvoja Parka prirode "Begečka jama" za period od 2000. do 2004. godine, "DTD"- "Ribarstvo" a.d., Petrovaradin, 2000

# SOCIOEKOLOŠKI MODEL ZDRAVLJA U POSEBNIM PROGRAMIMA ZDRAVSTVENE ZAŠTITE STANOVNIŠTVA REPUBLIKE SRBIJE

## *HEALTH SOCIALECOLOGICAL MODEL IN SPECIAL PROGRAMES FOR HEALTHCARE OF THE POPULATION OF REPUBLIC OF SERBIA*

Predrag Ristić, S. Gajić, G. Dragutinović, Z. Đukanović  
Institut za zaštitu zdravlja Srbije  
"Dr Milan Jovanović Batut"

### IZVOD:

Na osnovu ovlašćenja iz čl. 7. stav 4. Zakona o zdravstvenoj zaštiti, Vlada R. Srbije je donela određeni broj posebnih programa zdravstvene zaštite stanovništva R. Srbije, koji su izrađeni po jedinstveoj metodologiji i u osnovi imaju socioekološki model zdravlja i zdravstvene zaštite analiziran i prezentiran u ovom radu.

**Ključne reči:** Socioekološki model zdravlja, posebni programi zdravstvene zaštite, komponente modela zdravlja i zdravstvene zaštite, opšte i specifične karakteristike posebnih programa zdravstvene zaštite

### ABSTRACT:

*On the basics authorization from article. 7 act 4 of the health care law, government of Republic of Serbia has brought a set of special programmes for health care of the population of Republic of Serbia, which are composed on unique methodology and in basics have socialecological model of health and healthcare analized and presented in this work.*

**Key words:** Health socialecological model, healthprotection special programmes, components of health model and healthcare, general and specific characteristics of special health care programmes.

## UVOD

U svim državama sa organizovanom, socijalizovanom i humano orijentisanom zdravstvenom zaštitom i zdravstvenom službom unapređenje i zaštita zdravlja stanovništva zauzima centralno mesto i predstavlja osnovni cilj svakog promotivnog, preventivnog i zdravstvenog programa.

Aktuelna zdravstvena problematika stanovništva naše Republike sa dominacijom hroničnih nezaraznih oboljenja u strukturi morbiditeta, mortaliteta, apsentizma i invaliditeta, sa još uvek nerešenim problemima u oblasti zaraznih bolesti i tuberkuloze i pojava ranije nepoznatih bolesti (Eids, Lajmska bolest, hemoragijska bolest i dr.) uz stalno delovanje određenih karakterističnih izazova (specifična populaciona dinamika, posebno starenje stanovništva, porast potreba za zdravstvenom zaštitom, sprovođenje nedovoljnog obima promotivno-preventivnih aktivnosti, određeni stepen zagađenosti čovekove životne sredine i drugo) zahtevala je, radi njihovog uspešnog sprovođenja, takav model zdravlja i zdravstvene zaštite po kome zdravstvena delatnost i svi drugi subjekti države i društva imaju dužnost da vode brigu o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti. U skladu sa tim, u posebnim programima zdravstvene zaštite koje je donela Vlada Republike Srbije utvrđene su mere, aktivnosti i postupci radi zaštite i unapređenja zdravlja stanovništva i pojedinih njegovih strukturnih kategorija i zaštite i unapređenja radne i životne sredine.

## I

U čl. 7. st. 4. Zakona o zdravstvenoj zaštiti ("Sl. gl. RS" br. 17/92, 18/92, 50/92, 52/93, 25/96 i 18/2002) utvrđeno je da za sprovođenje zdravstvene zaštite grupacija stanovništva izloženih povećanom riziku oboljenja i od bolesti sa većim socijalno-medicinskim značajem, za sprovođenje programa Svetske zdravstvene organizacije i za zdravstvenu zaštitu u drugim prioritetnim oblastima zdravstvene zaštite Vlada Republike Srbije donosi posebne programe zdravstvene zaštite.

Na osnovu oblašćenja iz pomenutog člana Zakona Vlada Republike Srbije do sada je donela sledeće posebne programe zdravstvene zaštite, i to: od zaraznih bolesti; od šećerne bolesti; preventivne stomatološke zdravstvene zaštite; žena, dece, školske dece i studenata; integrisane preventivne zdravstvene zaštite stanovništva od

hroničnih nezaraznih oboljenja i zdravstvene zaštite radnika. Osim pomenutih u funkciji je i Program onkološke zdravstvene zaštite stanovništva koji je još 1990. godine donela Skupština Republike Srbije.

Svi navedeni posebni programi zdravstvene zaštite uglavnom su izrađeni po jedinstvenoj metodologiji i imaju u osnovi socioekološki model zdravlja i zdravstvene zaštite koji obuhvataju: sve komponente zdravlja (fizičko, psihičko i socijalno); formulisane opšte i specifične ciljeve programa; izbor prioriteta i mera zdravstvene zaštite, odnosno njihov obim i sadržaj; metode, tehnologije i ustanove koje obezbeđuju realizovanje formulisanih ciljeva; definisane zadatke i obaveze odgovarajućih delova zdravstvene službe i vanzdravstvenih subjekata i struktura društva; kompleksne aktivnosti za zaštitu i unapređenje životne i radne sredine, model finansiranja, kao i način praćenja sprovođenja (monitoring) programa i njihovu evaluaciju.

Posebni programi zdravstvene zaštite, odnosno modeli na osnovu kojih su pripremljeni imaju određene opšte karakteristike i obeležja koja ih razlikuju i izdvajaju od drugih modela programa, odnosno planova u oblasti zdravstvene zaštite i zdravstvenog osiguranja, i to:

- predstavljaju promotivno-preventivno orijentisana planska dokumenta
- doneti su u periodu 1994.-2002. godine
- imaju dugoročni karakter
- pripremljeni su u skladu sa Zakonom o zdravstvenoj zaštiti i predloga odgovarajuće referentne zdravstvene ustanove i doneti kao podzakonski akti-uredbe Vlade Republike Srbije
- zasnovani su na principima realnosti i sveobuhvatnosti, jer obuhvataju celokupno stanovništvo ili grupacije stanovništva izloženih visokom riziku oboljenja i prema ocenjenim prioritetima bolesti sa najvećim socijalno-medicinskim značajem
- sadrže koncepciju i strategiju, a postojeća stručno-metodološka uputstva, i tehnologiju zdravstvene zaštite, dakle sve elemente kompleksne zdravstvene zaštite
- njihovo sprovođenje obezbeđuje visoki stepen društvene koristi, jer se na taj način ostvaruju najvažnije društveni ciljevi u domenu zaštite i unapređenje zdravlja, rešavaju zdravstveni problemi sa najvećim prioriteta, unapređuje radna, ekonomska i odbrambena sposobnost društva i štiti i unapređuje čovekova životna sredina.
- predstavljaju osnovu za izradu godišnjeg plana rada zdravstvenih ustanova, koje u skladu sa svojim profilom, realizuju pojedine njihove delove i tako postaju određeni medijatori za njihovo finansiranje
- sprovede ih praktično zdravstvene ustanove, pre svih i naročito, instituti i zavodi za zaštitu zdravlja, ustanove primarne zdravstvene zaštite (domovi zdravlja) i referentne zdravstvene ustanove.

Pomenuti modeli posebnih programa zdravstvene zaštite imaju i svoje specifične karakteristike o kojima ovde neće biti reči, jer prevazilaze okvire ovog rada.

## II

Kvalitetna i efikasna realizacija posebnih programa zdravstvene zaštite zasnovana je na koncepciji aktivne participacije zajednice u intersektorskoj saradnji i koordinaciji političkih, državnih i društvenih subjekata, odnosno koordinisanoj i sinhronizovanoj aktivnosti svih subjekata države i društva koji treba da zajednički sprovede specifične zdravstvene i socijalne programske aktivnosti i delatnost na zaštiti i unapređenju čovekove životne sredine uz obavezno učešće odgovarajućih stručnih timova sastavljenih od medicinskih i drugih stručnjaka različitih disciplina i korisnika zdravstvene zaštite.

Institut za zaštitu zdravlja Srbije i instituti i zavodi za zaštitu zdravlja u okruzima imaju izuzetno značajnu ulogu u procesima planiranja, realizacije i evaluacije sprovođenja posebnih programa zdravstvene zaštite u praksi, u intrasektorskoj saradnji i koordinaciji svih zdravstvenih ustanova i njihovih organizacionih jedinica i u intersektorskoj saradnji i koordinaciji svih subjekata države i društvene zajednice koji svi zajedno treba da sprovede specifične zdravstvene i socijalne aktivnosti i delatnost na zaštiti i unapređenju radne i čovekove životne sredine uz obavezno učešće odgovarajućih stručnih multidisciplinarnih timova i korisnika zdravstvene zaštite. Drugim rečima, ove institucije moraju da ostvare solidnu vertikalnu saradnju počev od korisnika zdravstvene zaštite u naseljima, školama i privrednim preduzećima organizovanih u različite samozaštitne jedinice, preko primarne, specijalističko-konsultativne i stacionarne delatnosti do specijalizovane i uže specijalizovane zdravstvene delatnosti. Na taj način će aktivnosti na sprovođenju posebnih programa zdravstvene zaštite biti osnova delatnosti usmerenih na unapređenje zdravlja stanovništva i unapređenje i zaštitu čovekove životne sredine, rešavanje prioriteta zdravstvenih problema celokupnog stanovništva ili pojedinih njegovih strukturnih grupacija.

## ZAKLJUČAK

1. Na osnovu ovlašćenja iz Zakona o zdravstvenoj zaštiti Vlada R. Srbije je u periodu od 1994. do 2002. godine donela posebne programe zdravstvene zaštite od zaraznih bolesti; preventivne stomatološke zdravstvene zaštite; od šećerne bolesti; žena dece, školske dece i studenata; integrisane preventivne zdravstvene zaštite od hroničnih nezaraznih oboljenja i zdravstvene zaštite radnika. Program onkološke zdravstvene zaštite stanovništva donela je Skupština Srbije još 1990. godine.

2. Svi posebni programi zdravstvene zaštite, izrađeni su po jedinstvenoj metodologiji i imaju u osnovi socioekološki model zdravlja i zdravstvene zaštite.

3. Institut za zaštitu zdravlja Srbije i drugi instituti i zavodi za zaštitu zdravlja imaju izuzetno značajnu ulogu u planiranju, realizaciji i evaluaciji sprovođenja posebnih programa zdravstvene zaštite.

4. Osnovni cilj usvajanja i sprovođenja posebnih programa zdravstvene zaštite je unapređenje i zaštita zdravlja stanovništva i pojedinih njegovih strukturnih kategorija, borba protiv bolesti sa većim socijalno-medicinskim značajem i zaštita i unapređenje radne i životne sredine.

## LITERATURA:

1. Zakon o zdravstvenoj zaštiti ("Sl. gl. RS" br. 17/92, 18/92, 50/92, 52/93, 25/96 i 18/02)
2. Uredba, odnosno Program zdravstvene zaštite od zaraznih bolesti ("Sl. gl. RS" br. 29/2002)
3. Uredba, odnosno Program zdravstvene zaštite od šećerne bolesti ("Sl. gl. RS" br. 18/94)
4. Uredba, odnosno Program preventivne stomatološke zdravstvene zaštite stanovništva ("Sl. gl. RS" br. 24/94)
5. Uredba, odnosno Program zdravstvene zaštite žena, dece, školske dece i istudenata ("Sl. gl. RS" br. 49/95)
6. Uredba, odnosno Program integrisane preventivne zdravstvene zaštite od hroničnih nezaraznih oboljenja ("Sl. gl. RS" br. 32/96)
7. Uredba, odnosno Program zdravstvene zaštite radnika ("Sl. gl. RS" br. 4/2000)
8. Program onkološke zdravstvene zaštite stanovništva R. Srbije ("Sl. gl. SRS" br. 42/90)
9. Zakon o zdravstvenom osiguranju ("Sl. gl. RS" br. 18/92, 26/93, 25/96, 46/98, 29/2001 i 18/2002)
10. Odluka o sadržini i obimu zdravstvene zaštite ("Sl. gl. RS" br. 44/99)
11. Ristić P. i saradnici: Uputstvo za izradi planova rada zdravstvenih ustanova, posebna publikacija Instituta za zaštitu zdravlja Srbije, Beograd, 1998.
12. Ristić P., Đokić D.: Praćenje i ocenjivanje izvršenja planova rada zdravstvenih ustanova, Zdravstvena zaštita, 6, 1999; 34-39.



## ULOGA LEKARA U VASPITANJU ZA ZDRAVLJE UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE

### *MEDICAL DOCTORS ROLE IN THE HEALTH EDUCATION OF PRIMARY SCHOOL PUPILS*

Zoran Milošević, R. Marković i D. Nikolić  
Institut za zaštitu zdravlja u Nišu

#### IZVOD:

Škola je važna u procesu socijalizacije dece i ima snažan uticaj na unapređivanje njihovog zdravlja. Postoje i drugi važni činioci socijalne sredine koji deluju na ponašanje u odnosu na zdravlje, kao što su: porodica, sredstva mass-media, vršnjaci, zdravstveni radnici i društveni uslovi. Nesumljivo je da je značajna uloga lekara, ali i konstatacija da svi lekari ne vide sebe u konkretnom radu na vaspitanju za zdravlje.

Za unapređenje zdravstveno vaspitnog rada u osnovnoj školi, lekari predlažu sledeće:

- Što veća povezanost učitelja i razrednih nastavnika i roditelja u vaspitanju i odgoju zdrave ličnosti kako u fizičkom tako i u psihičkom smislu.
- Organizovati tematska predavanja za nastavnike i profesore; organizovati popularne manifestacije sa edukativnim karakterom za nastavnike i profesore i učenike.
- Veća angažovanost nastavnog osoblja, u prvom redu razrednog starešine, u obaveštavanju mladih o svim opasnostima koje ih vrebaju u životu; istovremeno, bliska saradnja sa roditeljima i drugim subjektima u postizanju formiranja zdrave ličnosti mladih.

Evidentna je potreba za naglašenijom ulogom lekara i većim angažovanjem na vaspitanju za zdravlje učenika osnovne škole. Zakonom o zdravstvenoj zaštiti dato je važno mesto lekaru u vaspitanju za zdravlje potrebno je da to bude više nego do sada deo svakodnevnog rada svakog lekara u sistemu zdravstvene zaštite.

**Ključne reči: vaspitanje za zdravlje, osnovna škola, lekari.**

#### ABSTRACT:

*School is important in the process of childrens socialisation and has powerful influence on improvement of their health. There are other subjects of social environment that influence behavior related to the health, such as: family, mass media, friends, health workers and social conditions. The medical doctors role is important as well as the conclusion that all doctors do not see themselves in concrete implementation of health education.*

*Medical doctors have next suggestions for improvement of health education in primary schools:*

- *Make as stronger as possible relation between schoolteachers and parents in the health education of youth in physical and psychical sense.*
- *Organization of health education for school teachers and professors; organization of popular events with educational character for teachers and school children*
- *High involvement of school teachers, class teacher especially, in raising awareness of youth on all risk factors present in their environment; Strong cooperation with parents and others that should have influence in healthy youth.*

*The need for stronger role of medical doctors and more involvement in the health education of primary school children is recognized. The Law for the Health Protection underlined importance of medical doctors role in the process of health education. It should be the part of every day work of medical doctors in the health protection system.*

**Key words: Health education, Primary school, Medical doctors**

Škola je važna u procesu socijalizacije dece i ima snažan uticaj na unapređivanje njihovog zdravlja. Postoje i drugi važni činioci socijalne sredine koji deluju na ponašanje u odnosu na zdravlje, kao što su: porodica, sredstva

mass-media, vršnjaci, zdravstveni radnici i društveni uslovi. Nesumljivo je da je značajna uloga lekara, ali i konstatacija da svi lekari ne vide sebe u konkretnom radu na vaspitanju za zdravlje.

Da bi smo snimili i analizirali ulogu lekara u vaspitanju za zdravlje školske dece realizovali smo anketu. U anketi su učestvovala 42 lekara, specijalista pedijatrije Doma zdravlja i Kliničkog centra u Nišu. Od toga su 32 (76.2%) žene, a 10 (23.8%) muškaraca. Najveći broj učesnika ankete je sa radnim stažom od 10 do 15 godina (15 - 35.7%).

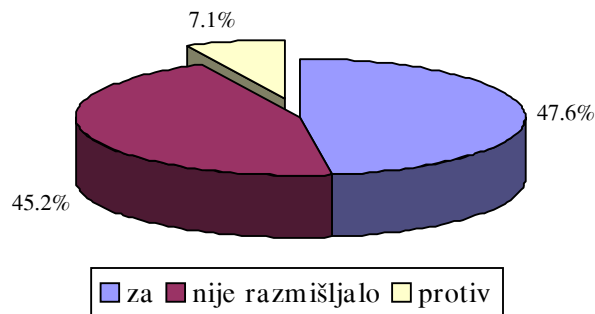
Vaspitanje za zdravlje učenika osnovne škole u oblasti bolesti zavisnosti veoma je značajna oblast u radu pedijataru na zdravstvenoj zaštiti, mišljenje je 41 (97.6%) lekara. U svom radu 20 (47.6%) anketiranih redovno koristi priliku da decu edukuje u oblasti bolesti zavisnosti, 15 (35.7%) to čini sporadično, a 7 (16.7%) lekara se ne bavi ovom aktivnošću.

Za zdravstveno vaspitanje u svom redovnom poslu ima dovoljno vremena samo 6 (14.3%) lekara, od slučaja do slučaja vremena ima 16 (38.1%), a najveći broj lekara (20 - 47.6%) nema vremena da se bavi ovom aktivnošću. Za zdravstveno-vaspitni rad u oblasti bolesti zavisnosti sa decom 19 (45.2%) lekara navodi da može koristiti očigledna zdravstveno-vaspitna sredstva, a veći broj (23 ili 54.8%) ne raspolaže očiglednim zdravstveno-vaspitnim sredstvima.

Najveći broj lekara (24 - 57.1%) ne raspolaže literaturom za zdravstveno-vaspitni rad u oblasti bolesti zavisnosti. Takvu literaturu ima samo 9 (21.4%) lekara, a isti broj ima nešto od potrebne literature.

Sa planom zdravstvenog vaspitanja u službi gde radi upoznato je 15 (35.7%) lekara, 14 (33.3%) delimično, a 13 (31%) nije upoznato sa pomenutim. Najveći broj lekara (22 - 52.4%) smatra da ne treba da odlazi u osnovnu školu i organizovano govori o određenim zdravstvenim problemima. Samo 5 (11.9%) lekara smatra da treba da odlazi u školu, a 15 (35.7%) nije sigurno šta treba da čini.

Mišljenje najvećeg broja anketiranih -20 (47.6%) je da u osnovnoj školi zdravstveno vaspitanje treba organizovati kao poseban predmet, 19 (45.2%) lekara nema definisan stav po ovom pitanju, a samo 3 (7.1%) lekara smatraju da ne treba uvoditi poseban pred-met sa pomenutim sadržajem u škole (graf.51).



Grafikon 1. Mišljenje lekara o potrebi uvođenja novog predmeta u osnovne škole

Zdravstveno vaspitanje u školi najčešće se organizuje po mišljenju 33 (78.6%) lekara predavanjem; samo 4 (9.5%) smatraju da se realizuje diskusijom po određenom pitanju, a 5 (11.9%) lekara navodi druge oblike realizovanja zdravstvenog vaspitanje.

Za vaspitanje za zdravlje učenika osnovne škole, po mišljenju lekara, značajne su sledeće tematske oblasti:

- Higijena (lična, školska); odnos učenika prema zdravstvenom vaspitanju; zdravstveno vaspitanje kao predmet u osnovnim školama; mesto nastavnika osnovne škole u zdravstvenom vaspitanju dece.
- Lična higijena, školska higijena; bolesti zavisnosti (pušenje, alkoholizam i droga); zdravstveno vaspitanje kao poseban predmet.
- Toksično dejstvo narkotika; sida kao zdravstveni i socijalni problem; borba protiv al-koholizma; uloga roditelja i nastavnika u sprečavanju pokušaja suicida.
- Higijenske i zdravstvene navike svakodnevnog života; psihosocijalni elementi razvoja bolesti zavisnosti.

Tabela 1. Mišljenje lekara o uzrastu dece za informisanje o štetnim posledicama

uzrast	pušenje duvana		pijenje alkohola		uzimanje droga		ukupno	
	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
0 - 9	18	42.8	15	35.7	12	28.6	45	35.7
10 - 12	20	47.6	21	50	23	54.8	64	50.8
13 i više	4	9.6	6	14.3	7	16.6	17	13.5
svega	42	100.0	42	100.0	42	100.0	126	100.0

Najveći broj lekara (50.8%) smatra da je najpogodniji uzrast za informisanje o štetnosti duvana, alkohola i droga od deset do dvanaest godina života. Navedeni uzrast je populacija učenika od četvrtog do sedmog razreda osnovne škole. Time se još jednom potvrđuje da je upravo to napogodniji period za edukaciju iz oblasti bolesti zavisnosti, odnosno da je Osnovna škola mesto gde treba raditi sistematsku i plansku edukaciju (tab. 1).

Najeći broj lekara - 37 ili 88,1% smatra da je u vaspitanju za zdravlje učenika u oblasti bolesti zavisnosti najvažnija porodica. Samo 2 lekara (4,8%) smatra da je uloga lekara na prvom mestu, a po 1 (2,4%) smatra da je na prvom mestu, po značaju za vaspitanje, uloga škole odnosno društvene zajednice.

Ulogu škole da formira zdravu ličnost mladih ocenjuje jedan učesnik ankete, a ostali (41 ili 97,6%) smatraju da je zadatak škole da osposobi mlade za buduće zvanje.

Za unapređivanje zdravstveno-vaspitanog rada u osnovnoj školi, lekari predlažu sledeće:

- Što veća povezanost učitelja i razrednih nastavnika i roditelja u vaspitanju i odgoju zdrave ličnosti kako u fizičkom tako i u psihičkom smislu. "Zdrav pojedinac - zdravo društvo".
- Organizovati tematska predavanja za nastavnike i profesore; organizovati predavanja za učenike; popularne manifestacije sa edukativnim karakterom; direktno u sve uklju-čiti i decu.
- Veća angažovanost nastavnog osoblja u prvom redu razrednog starešine, u obavešta-vanju mladih o svim opasnostima koje ih vrebaju u životu; istovremeno, bliska sara-dnja sa roditeljima i drugim subjektima u formiranju zdrave ličnosti mladih.

Evidentna je potreba za naglašenijom ulogom lekara i većim angažovanjem na vaspitanju za zdravlje učenika osnovne škole. Zakonom o zdravstvenoj zaštiti dato je važno mesto lekaru u vaspitanju za zdravlje, potrebno je da to bude više nego do sada deo svakodnevnog rada svakog lekara u sistemu zdravstvene zaštite.

Ostvarenje ciljeva koje zdravstveno vaspitanje ima za učenike osnovne škole je moguće samo uz naglašenije angažovanje lekara. Da bi se to ostvarilo u praksi neophodno je da Instituti i Zavodi za zaštitu zdravlja osmisle program edukacije učenika i mesto i ulogu lekara u edukaciji. Smatramo da je neophodno da obaveze lekara budu jasno napisane sa datim rokovima. Takav program bi se realizovao u samoj Osnovnoj školi, pod rukovodstvom Instituta i Zavoda za zaštitu zdravlja.

Danas, u praksi jedan broj Instituta i Zavoda za zaštitu zdravlja realizuje ove aktivnosti sa lekarima iz primarne zdravstvene zaštite. Zalažemo se da aktivnosti lekara na vaspitanju za zdravlje učenika osnovne škole ne budu sporadične i od slučaja do slučaja, već planske, programske i organizovane.

## LITERATURA:

1. Čolaković Božidar: Socijalna medicina - specijalni deo zdravstveno vaspitanje; Univerzitetski udžbenik, Univerzitet u Prištini, Priština, 1994.
2. Milošević Zoran: Zdravstveno vaspitanje u obrazovnom programu osnovnih škola; "Dani preventivne medicine", Zbornik rezimea, Niš, 1992.
3. Milošević Zoran i V. Stanišić: Neophodni uslovi za ostvarenje zdravstveno-vaspitanih potreba dece u osnovnoj školi; Zbornik saopštenja VII stručni sastanak preventivne medicine Timočke krajine, Borsko jezero, 1995.
4. Milošević Zoran: Obim i sadržaj zdravstveno vaspitnih mera uslovljen potrebama dece u osnovnoj školi; magistarski rad, Niš, 1997.
5. Milošević Zoran i Antić M.: Bolesti zavisnosti u osnovnim školama u Nišu osnov za izradu programa vaspitanja za zdravlje; Zbornik rezimea, Jugoslovenski pedijatrijski dani, Niš, 1999.
6. Milošević Zoran: Vaspitanje za zdravlje učenika osnovne škole u oblasti bolesti zavisnosti; doktorska disertacija, Niš, 2001.
7. Tomić Vesna: Evaluacija zdravstveno vaspitne uloge škole; doktorska disertacija, Beograd, 1990.
8. WHO: Promoting health through schools, Geneva, 1995.
9. WHO: The health of young people; Geneva, 1993.

## EPIDEMIOLOŠKI ASPEKT IZUČAVANJA POVIŠENOG KRVNOG PRITISKA MEĐU PROSVETNIM RADNICIMA

### *THE EPIDEMIOLOGICAL ASPECT OF THE EXAMINATION OF HIGHER BLOOD PRESSURE BETWEEN EDUCATIONAL WORKERS*

Momir Đurić, N. Jakovljević, L. Cvetinović, Z. Jovović, N. Đurić, D. Čolić  
Zdravstveni centar "Dr Milenko Marin" Loznica

#### IZVOD:

Arterijska hipertenzija (HTA) spada u kardiovaskularne bolesti, ali i u najznačajnije faktore rizika za sve kardiovaskularne i cerebrovaskularne bolesti. HTA je istraživana među prosvetnim radnicima pri redovnom preventivnom zdravstvenom pregledu. Od pregledanih 262 lica sa HTA je 145 (55,3%). Među pripadnicima muškog pola HTA je češća -70,11% (61/87) nego među pripadnicama ženskog pola - 48,00% (84/175). HTA se najčešće prvi put registruje od 40-44 godine života kod muškaraca (31,15%), a kod žena od 40-44 i 45-49 (52,38%). Prevalenca HTA u 2000-toj godini u izabranim školama je pokazala da je niža u srednjim školama (44,44% i 43,58%) nego u osnovnim školama i u selu (59,42%), a posebno u gradu (75,40%). Zapaža se da su dve trećine sa blagom hipertenzijom (63,4%), a da je u kategoriji umerene HTA još 22%, a manje od 15% su u kategoriji teške ili vrlo teške HTA. Razlike po polu vezane za distribuciju po kategorijama HTA su neznatne.

**Ključne reči: Arterijska hipertenzija, Faktori rizika, Moždana ateroskleroza, Ishemijska bolest mozga, Prosvetni radnici**

#### ABSTRACT:

*The arterial hypertension (HTA) belongs to cardiovascular disorders at also in the most important risk factors for all cardiovascular and cerebrovascular diseases. HTA has investigated between the educational workers at regularly preventional health inspection. Under 262 inspected persons, with HTA are 145 (55,34%). Among male subjects HTA is more frequent -70,11%(61/87) than among female subjects -48,00% (84/175). HTA is mostly first time registered at the age of 40-44 at men (31,15%) but at women from 40-44 and 45-49 (52,38%). The prevalence of the HTA in the year 2000-th in selected schools showed that it is lower in high schools (44,44% and 43,58%) and than primary schools and willage (59,42%) and especialy in the town (75,40%). It is notice that the two thirds are with mild hypertension (63,44%) and in the category of moderate HTA yet 22% and less than 15% are in the category of difficult or very difficult HTA. The sex differences following distribution at the categories HTA are insignificant.*

**Key words: Arterial hypertension, Risk factors, Brain sclerosis, Ischaemic disease of the brain, Educational workers**

#### UVOD

Arterijska hipertenzija je **trajno povišenje** arterijskog krvnog pritiska, kada je sistolni pritisak 140 mmHg i više, a dijastolni 90 mmHg i više. Odavno je prihvaćeno da arterijska hipertenzija (HTA) predstavlja vodeći i dominantni faktor rizika za nastanak i razvoj moždane arterioskleroze i moždanog udara. Cerebralni insult (moždani udar) i koronarna bolest (angina pectoris i naročito infarkt miokarda) su najčešće komplikacije hipertenzije. Vaskularna oboljenja mozga su treći vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta u svetu. Osnovno oboljenje na bazi kojeg nastaje ishemijska bolest mozga, koja čini 80% svih vaskularnih oboljenja mozga, predstavlja ateroskleroza moždanih krvnih sudova. Ateroskleroza je hronična difuzna bolest svih arterija degenerativne, metaboličke i inflamatorne prirode koja dovodi do mnogobrojnih kliničkih simptoma i komplikacija. Hipertenzija je pet puta češća u populaciji nego što je poznato pacijentima i lekarima. Zbog značajnosti hipertenzije kao faktora rizika za cerebrovaskularne i kardiovaskularne bolesti istraživana je njena rasprostranjenost među stanovništvom. Cilj ovog istraživanja je da detaljnije utvrdi rasprostranjenost arterijske hipertenzije na području lozničke opštine među prosvetnim radnicima, kao kategorijom koja ima redovne godišnje zdravstvene preglede.

## MATERIJAL I METODE

U radu su krišćeni rezultati periodičnih zdravstvenih pregleda zaposlenih u školama opštine tokom niza godina. Merenje pritiska je vršeno po pravilu u sedećem položaju živinim sfigmomanometrom, najmanje dva uzastopna puta kod normalnih vrednosti, a kod povišene tenzije tri puta i upisivana je srednja vrednost. Pre merenja tenzije pacijent nije pio kafu ni pušio najmanje pola časa. Uzimani su osnovni podaci o stanju i ostalih riziko-faktora. Korišćen je deskriptivni epidemiološki metod.

## REZULTATI

Tokom petnaest godina, od 1986. do 2000. godine pregledani su svi zaposleni u školama pri redovnom zdravstvenom pregledu, gde je osim pregleda pluća koji je zakonom obavezan, pregledana visina arterijskog krvnog pritiska. U radu su korišćeni podaci iz evidencije o periodičnim pregledima zaposlenih u školama i to jedne seoske osnovne škole "Petar Tasić" (69), jedne gradske osnovne škole "Anta Bogičević"(61) i dve srednje škole Gimnazije "Vuk Karadžić"(54) i Hemijsko-tehnološko-tehnička škola (HTTS-78) sa ukupno 262 lica. U istraživanje nisu ubrojani umrli, penzionisani ili odseljeni radnici, već samo oni koji su bili na poslednjem pregledu 2000-te godine. Sa povišenim arterijskim pritiskom je bilo u 2000. godini 145 zaposlenih ili **55,34%**. Analiziran je rast tenzije sa godinama starosti, a posmatrane su razlike po polu i mestu rada ili stanovanja. Važan elemenat u ovoj analizi je - u kojoj godini života je prvi put registrovana hipertenzija.

Od ukupno zaposlenih 262 radnika u ove četiri škole osobe ženskog pola čine 66,79% (175), a muškog pola 33,21% (87). Sa hipertenzijom je više muškaraca 70,11% (61/87), dok je među pripadnicama ženskog pola 48,00% (84/175) sa HTA (tabela 1). Analizom tabelarnih podataka može se zapaziti da je procenat radnika muškog pola sa hipertenzijom viši u svim dobnim grupama (izuzimajući 1 žensku osobu sa 18 godina).

Tabela 1. Distribucija pregledanih po polu i dobnim grupama i sa registrovanom HTA  
Table 1. The distribution of the examined according to the sex and age group and with registered

Godine starosti	Ukupno		Muški pol		Ženski pol		% sa HTA	
	Pregled.	HTA	Pregled.	HTA	Pregled.	HTA	M	Ž
do 19	1	1	0	0	1	1	0	100
20-29	11	0	0	0	11	0	0	0
30-39	72	31	15	8	57	23	53,33	40,35
40-49	63	36	20	14	43	22	70,00	51,16
50-59	104	68	43	31	61	37	72,09	60,65
60 i više	11	8	9	8	2	0	88,88	0
<b>UKUPNO</b>	<b>262</b>	<b>145</b>	<b>87</b>	<b>61</b>	<b>175</b>	<b>84</b>	<b>70,11</b>	<b>48,00</b>

Analizirano je u kojoj godini života je prvi put registrovana HTA (Tabela 2). U ovom tabelarnom prikazu se može zapaziti da je kod muškog pola najveća grupisanost od 40-44 godine, a kod žena 40-44 i 45-49 godina. Do 25 godina je registrovana samo jedna ženska osoba sa 18 godina, a po navršenih 60 godina nema ni jedne osobe oba pola kod koje je prvi put registrovana HTA, a mali broj je i u osoba preko 55 godina života.

Tabela 2. Distribucija prosvetnih radnika prema polu i dobnjoj grupi u kojoj je prvi put registrovana HTA  
Table 2. The distribution of the educational workers according to the sex and group in which the first time has registered HTA

Dobna grupa	Muški pol		Ženski pol	
	Broj lica sa HTA	%	Broj lica sa HTA	%
15-19	0	0	1	1,19
20-24	0	0	0	0
25-29	3	4,92	6	7,14
30-34	6	9,83	11	13,09
35-39	9	14,75	13	15,48
40-44	19	31,15	22	26,19
45-49	11	18,03	22	26,19
50-54	9	14,75	8	9,52
55-59	4	6,56	1	1,19
60 i više	0	0	0	0
Ukupno	61	100	84	100

Upoređivanjem podataka o hipertenziji prema mestu zaposlenja selo-grad našli smo da je prevalenca HTA niža u srednjim školama nego u osnovnim, što bi moglo da se poveže sa socijalno-ekonomskim statusom - da je više obrazovanje, veći standard i da su i drugi faktori rizika manje zastupljeni među zaposlenim u srednjim školama kao što su pušenje, nepravilna ishrana (2,3). Na tabeli 3. se mogu videti rezultati prema mestu zaposlenja.

*Tabela 3. Prevalenca prosvetnih radnika sa HTA prema mestu zaposlenja*  
*Table 3. The prevalence of the educational workers with HTA according to the work place*

	OŠ u selu Lešnici "Petar Tasić"	OŠ u Loznicima "Anta Bogičević"	Gimnazija "Vuk Karadžić"	Hemijsko-tehnološko- tehnička škola
Broj sa HTA	41	46	24	34
Broj pregledanih	69	61	54	78
% sa HTA	59,42	75,40	44,44	43,58

Analizirajući distribuciju prosvetnih radnika prema kategoriji HTA, zapaža se da su dve trećine sa blagom hipertenzijom (63,44%), a da je u kategoriji umerene HTA još 22%, a manje od 15% su u kategoriji teške ili vrlo teške HTA (tabela 4). Razlike po polu vezane za distribuciju po kategorijama HTA su neznatne.

*Tabela 4. Distribucija pacijenata sa HTA prema kategoriji HTA (prema JNC - USA 1993.)*  
*Table 4. The distribution of the patients with HTA according to the category of the HTA (according to JNC-USA 1993.)*

Stepen HTA Kategorija HTA	Ukupno sa HTA		Muški pol sa HTA		Ženski pol sa HTA	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
Stepen 1 blaga (140-159/90-99 mmHg)	92	<b>63,44</b>	40	<b>65,57</b>	52	<b>61,90</b>
Stepen 2 umerena 160-179/100-109 mmHg	32	<b>22,06</b>	13	<b>21,31</b>	19	<b>22,62</b>
Stepen 3 teška 180-209/110-119 mmHg	14	<b>9,65</b>	6	<b>9,83</b>	8	<b>9,52</b>
Stepen 4 vrlo teška ≥210/≥120 mmHg	7	<b>4,82</b>	2	<b>3,28</b>	5	<b>5,95</b>
<b>Svega sa HTA</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>

Među osobama sa HTA prisutni su i drugi faktori rizika za kardiovaskularne i cerebrovaskularne bolesti: - većina su pušači, a nije retka prekomerna upotreba alkohola među pripadnicima muškog pola, dok je gojaznost češća kod ženskog pola.

Broj zaposlenih u školama koji su se jedanput godinje preventivno pregledali se kretao oko 1000. Od 1030 zaposlenih u školama i pregledanih u toku 1995. godine, puši 36,22%, ili više nego svaki treći zaposleni. To je češća pojava među muškarcima (40,97%), nego ženama (32,75%) zaposlenim u školama (2). Najviše puše zaposleni muškarci u selu (47,22%), a od žena - zaposlene u gradskim osnovnim školama (39,02%). Manje puše muškarci zaposleni u osnovnim (32,55%) i srednjim školama (38,68%).

Pokušali smo da u kartonima umrlih radnika ove četiri škole, koji su se u 15-godišnjem periodu pregledali, pronađemo uzrok smrti, pa iako su podaci nepotpuni i ne mogu se generalizovati, oni pokazuju da je od 36 umrlih: - od infarkta miocarda umrlo 7 lica, a od cerebrovaskularnog inzulta 8 lica, koja su ranije imala HTA, 8 od Ca (CNS-a 3, pluća 3, kože 1, leukemije 1). Detaljna analiza uzroka smrti i prisutnih faktora rizika, naročito kod mladih osoba biće predmet daljeg istraživanja.

## DISKUSIJA

Svi pacijenti sa hipertenzijom su dobili informacije o prirodi i opasnosti od bolesti, već pri prvom pregledu na kom je otkrivena. Savetovano je da se preduzme dalje kontrolisanje do postavljanja dijagnoze hipertenzije. Uvek je savetovan higijensko dijetetski režim - smanjeno unošenje kuhinjske soli u ishrani, zatim smanjenje unošenja životinjskih masti i mesa, povećano unošenje svežeg voća i povrća. Savetovano je povećanje fizičke aktivnosti i smanjeno unošenje kalorija što rezultira smanjenjem telesne težine, a posebno je insistirano na izbegavanju prevelike konzumacije alkohola. Laboratorijska obrada je bio sledeći korak i EKG pregled kao i internistički pregled pri kom se detaljnije istražuju uzroci hipertenzije.

U mnogim zemljama je hipertenzija skriningom otkrivena kod 15-25% odraslog stanovništva. U projektu Monica prevalenca dijastolne hipertenzije je bila najniža kod muškaraca i žena iz Španije, a idući prema severu, prevalenca je rasla. U "Jugoslovenskoj studiji KVB" u kojoj je pregledano 11.121 muškaraca, uzrasta 35-62 godine, prevalenca hipertenzije gradskog stanovništva je iznosila 140 na 1000 (14%), a u seoskoj populaciji 108/1000. Nakon sedam godina, u istoj populaciji, prevalenca hipertenzije u gradskom stanovništvu je iznosila 216/1000, a u seoskoj populaciji 176/1000.

Dokazano je da izolovana sistolna hipertenzija predstavlja nezavisan faktor rizika za nastanak koronarne bolesti i cerebrovaskularnog inzulata. Taj rizik raste sa godinama života, a prema nekim podacima je veći nego u dijastolne hipertenzije.

Osobe sa blagom hipertenzijom imaju do 40% veći rizik od moždanog udara, nego oni sa normalnim krvnim pritiskom. Osobe sa blagom hipertenzijom i povećanim lipidima u plazmi imaju veći rizik da obole od ishemijske bolesti srca. Snižavanjem dijastolnog krvnog pritiska samo za 7,5 mmHg umanjuje se rizik za koronarne bolesti za 28%, a za 44% se umanjuje rizik od cerebrovaskularnih oboljenja.

**Smanjenje telesne težine, redukcija kuhinjske soli u hrani, povećana fizika aktivnost i izbegavanje prevelike konzumacije alkohola** su najefikasnije mere u prevenciji hipertenzije. To su četiri nemedikamentozne intervencije za smanjivanje i prevenciju hipertenzije, koje uz redukciju ostalih faktora rizika - pušenje, hiperlipidemiju - preferiraju promenu životnih i radnih navika, što se može postići putem raznih edukacija. Proizvodnja hrane sa manje soli i životinjske masti, holesterola i kalorija bi mnogo doprinela smanjenju hipertenzije i drugih kardio-vaskularnih oboljenja.

## ZAKLJUČAK

Hipertenzija predstavlja važan zdravstveni problem kod našeg stanovništva starijeg od 40 godina, koji smo mi istraživali u kategoriji zaposlenih u školama. S obzirom da se radi o kolektivima kojima nisu strani zdravstveno-vaspitni sadržaji potrebno je da se ciljano i sa više različitih aspekata ovaj problem obradi u grupama sa HTA, ali i sa onima koji to nisu da bi prevenirali pojavu HTA.

Hipertenziju je neophodno, kada se otkrije i potvrdi ponovnim merenjem, **svakodnevno** i najverovatnije **do kraja života lečiti**, ishranom sa smanjenim količinom kuhinjske soli, povećanom fizičkom aktivnošću, smanjenjem telesne težine i tek onda medikamentima. Ovo su pravila ponašanja i življenja većine stanovnika sa hipertenzijom.

## LITERATURA:

1. Vučić-Janković Mila: *Kardiovaskularne bolesti u SR Jugoslaviji 1984-1993. godina: epidemiološka analiza*, Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja, Beograd, Publikacije zavoda / SZZUZ ;18, 1995
2. Đurić, M., Ranković, Lj., Terzić, N. Raširenost pušenja duvana među prosvetnim radnicima, *Bilten Jubilarnih aprilskih susreta zdravstvenih radnika Vojvodine 1996, Vrnjačka Banja, 98*
3. Đurić, M., Đurić, N., Divnić, R.: *Socijalno-ekonomski status kao faktor rizika za KVB*, Susreti zdr.radnika Srbije s med. učešćem, Zbornik sažetaka radova, Bečići -Miločer, 1998,195
4. Jakovljević, Đ., Atanacković, D.,Grujić V.: *Arterijska hipertenzija*, Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja, Beograd, Publikacije zavoda / SZZUZ; 9, 1995
5. Prčić, M., Krgović, M.: *Ishemijska bolest srca*, Vojnomedicinska akademija, Beograd - Gornji Milanovac, Grafoprint, 1998

# ZNAČAJ OČUVANOSTI PORODICE ZA PREVENCIJU MENTALNIH POREMEĆAJA KOD ADOLESCENATA

## *THE IMPORTANCE OF FAMILY PERSEVERANCE FOR THE PREVENTION OF MENTAL DISORDERS IN ADOLESCENCE*

Miloš Maksimović<sup>1</sup>, R. Kocijančić<sup>1</sup>, D. Backović<sup>1</sup>, K. Paunović<sup>1</sup>, S. Stojanović<sup>2</sup>, S. Šipetić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut za higijenu i medicinsku ekologiju, Medicinski fakultet – Beograd

<sup>2</sup>Medicinska škola "Zvezdara", Beograd

<sup>3</sup>Institut za epidemiologiju, Medicinski fakultet - Beograd

### IZVOD:

U poslednjoj deceniji je došlo do velikih ekonomskih i političkih promena koje su zahvatile i našu zemlju. U tom periodu došlo je narušavanja i uništavanja kulturoloških i etičkih vrednosti, kao i do narušavanja integriteta porodice. Promene su najviše pogodile najvulnerabilniju grupu stanovništva, a to su svakako adolescenti. Adolescencija predstavlja prelazno životno razdoblje koje dolazi posle detinjstva i proteže se do zrelog doba. Za razvoj deteta od neprocenjive važnosti je da živi sa oba roditelja, tj. u očuvanoj porodici. Deca iz razvedenih brakova, iz afektivno rasturenih porodica, iz porodica gde su bila seksualno zlostavljana, iz neželjenih trudnoća imaju velike predispozicije da uz faktore kojih ih okružuju budu kandidati za različite oblike poremećaja u ponašanju kako u detinjstvu i adolescenciji, tako i u kasnijem odraslom dobu, kao na primer mogućnost razvijanja PTSP-a.

Cilj istraživanja je da se utvrdi da li očuvanost porodice utiče na prevenciju mentalnih poremećaja izazvanih ratnom traumom kod adolescenata.

Istraživanje je vršeno u periodu od 1999. do 2001. godine u gimnazijama na centralnoj beogradskoj opštini Savski Venac. Istraživanjem je obuhvaćeno 237 adolescenata oba pola, od kojih je 27 živelo u rasturenim porodicama, a 210 u očuvanim porodicama. Svi ispitivani učenici su pohađali završne razrede tri beogradske gimnazije sa opštine Savski Venac. Prosečna starost učenika bila je  $18 \pm 0,7$  godina.

U istraživanju je korišćen specifični upitnik namenjen ovom istraživanju o ranijim navikama, zdravstvenom stanju i ponašanju, kao i konsultativni pregled psihijatra.

Podaci da je zdravstvene probleme za vreme rata imalo 14,81% adolescenata iz rasturenih porodica, za razliku od samo 8,57% adolescenata iz očuvanih porodica jasno ukazuju na značaj očuvanosti porodice.

Od psihičkih problema za vreme rata dominira anksioznost kod adolescenata iz rasturenih porodica koja se javlja kod 50% adolescenata u odnosu na ostale psihičke probleme. Za razliku od anksioznosti koja se javlja kod adolescenata koji žive u rasturenim porodicama, isti psihički problem ima 14,3% adolescenata iz očuvanih porodica. Zdravstveni problemi povremeno se pojavljuju i posle rata kod čak 66% adolescenata iz rasturenih porodica, što je dvaput učestalije nego kod adolescenata koji žive u očuvanim porodicama. Odličan uspeh pokazuje 43,81% adolescenata iz očuvane porodice, za razliku od 33,3% adolescenata iz rasturenih porodica.

Rezultati istraživanja jasno pokazuju pozitivan značaj očuvanosti porodice za prevenciju mentalnih poremećaja uzrokovanih ratnom traumom kod adolescenata.

**Cljučne reči: adolescenti, porodica, ratna trauma**

### **ABSTRACT:**

*In the last decade there has been large economic and political changes that affected our country. During that time many cultural and ethical values as well as family integrity have been destroyed. The changes mostly affected the most vulnerable category of population, that are certainly adolescents. Adolescence represents a transient period of life after childhood up to adult age.*

*For child development is very important to live with both parents, or in persevered family. Children from divorces marriages, or affectively disrupted families, from families where they were sexually abused or coming from unwanted pregnancies have great predisposition to being candidates for various sorts of behavioral disorders in childhood and adolescence, as well as in adulthood, for example for development of posttraumatic stress disorder.*

*The aim of this investigation was to determine whether family perseverance has influence on the prevention of mental disorders provoked by war trauma in adolescents.*

*The research was conducted in period of 1999 to 2001 in high schools in the central Belgrade municipality of Savski Venac. 237 adolescents of both genders took part in this investigation, 27 of them living in incomplete families, and 210 living in complete, preserved families. All of them were senior pupils in three Belgrade high schools from the municipality of Savski Venac. The average age of pupils was  $18 \pm 0,7$  years.*



*In this research a specific questionnaire was used, containing questions about former habits, health state and behavior, and consultant psychiatric examination was available. Health problems during war were present in 14,81% of adolescents from incomplete families, compared with only 8,57% of adolescents from preserved families, that clearly shows the importance of the family perseverance. Among psychological problems during the war obvious is the domination of anxiety in adolescents from incomplete families in 50% of all psychological problems. The same psychological problem was present in only 14,3% of adolescents from preserved families. Health problems periodically occur after the war in even 66% of adolescents from incomplete families, that is twice as frequent as by adolescents from preserved families. Excellent success in school show 43,81% of adolescents from preserved families, compared to 33,3% of adolescents from incomplete families.*

*The results of this investigation show the positive effect of family perseverance on the prevention of mental disorders provoked by war trauma in adolescents.*

**Key words:** *adolescents, family, war trauma*

## UVOD

U poslednjoj deceniji u različitim delovima sveta došlo je do intenziviranja ekonomskih i političkih promena i pojave novih vojnih sukoba. Sve te promene nisu mogle zaobići ni bivšu SFRJ koju je kao posledica neuspešnih političkih dogovora o mirnom razrešenju krize zahvatio specifičan građanski, etnički i verski rat.

Vrhunac patnji za građane SRJ je kulminirao sa početkom NATO intervencije u našoj zemlji kada je i uvedeno ratno stanje. Tada je došlo do prelaska sa civilnih na vojne uslove života. Surovih ratnih dejstava nisu bili pošteđeni ni civili, kao ni deca i adolescenti.

Jedna od definicija adolescencije definiše kao prelazno životno razdoblje koje dolazi posle detinjstva i proteže se do zrelog doba (4).

Razvoj deteta, i kasnije adolescenta i odrasle ličnosti zavise u velikoj meri od odnosa roditelja prema detetu, i uopšteno od porodične atmosfere. Deca iz razvedenih brakova, iz afektivno rasturenih porodica, iz porodica gde su bila seksualno zlostavljana, iz neželjenih trudnoća imaju velike predispozicije da uz faktore kojih ih okružuju budu kandidati za različite oblike poremećaja u ponašanju kako u detinjstvu i adolescenciji, tako i u kasnijem odraslom dobu (3).

Adolescencija je period kada se mladi odlučuju i za svoje buduće zanimanje. Veoma je važno da nisu pod pritiskom svojih roditelja da realizuju njihove neostvarene ambicije, već da se posvete poslu koji sasvim sigurno vole, i gde mogu da nađu sebe.

Važnu ulogu u adaptaciji svake osobe ima porodica, koja predstavlja mikro sredinu gde dete dobija obrasce ponašanja, sistema vrednosti. Zato je za razvoj deteta primarno da živi sa oba roditelja (5).

U literaturi se poremećaji u ponašanju koji su izazvani ratnim okruženjem i stresom kao posledicom tih dešavanja označavaju kao PTSP (posttraumatski stresni poremećaj).

PTSP definiše prolazni odnos između prepoznatljivog traumatskog doživljaja i razvoja simptoma koji dovode do poremećaja psiholoških, socijalnih i fizičkih funkcija (2).

Porodica kao mikrosredina predstavlja jedan vid ogledala svega onog što se dešava u društvu. Predstavlja faktor stabilnosti za svakog njenog člana, oazu mira, pre i posle životnih iskušenja. U vremenu u kojem živimo porodica je ta koja dosta trpi i koja je u mnogim slučajevima i najviše bila žrtvovana zbog svih ovih dešavanja. Sve promene koje individua doživljava se prelamaju i na porodicu i na drugo bliže okruženje.

Osobe koje su doživele traumu dolaze u situaciju da budu izolovane kako iz društvenog okruženja tako i u određenim slučajevima iz porodice, mesta gde bi zapravo trebalo da imaju najveću podršku.

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je da se utvrdi da li očuvanost porodice utiče na prevenciju mentalnih poremećaja izazvanih ratnom traumom kod adolescenata.

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je vršeno u periodu od 1999. do 2001. godine u gimnazijama na centralnoj beogradskoj opštini Savski Venac. Istraživanjem je obuhvaćeno 237 adolescenata oba pola, od kojih je 27 živelo u rasturenim porodicama, a 210 u očuvanim porodicama. Svi ispitivani učenici su pohađali završne razrede tri Beogradske gimnazije sa opštine Savski Venac.

Prosečna starost učenika bila je  $18 \pm 0,7$  godina.

U istraživanju je korišćen specifični upitnik namenjen ovom istraživanju o ranijim navikama, zdravstvenom stanju i ponašanju, kao i konsultativni pregled psihijatra.

Analiza prikupljenih podataka rađena je statističkom evaluacijom, uz pomoć različitih modela deskriptivne i analitičke statistike. Svi prikupljeni podaci analizirani su uz pomoć softvera SPSS 10.0 uz hardversku podršku Pentium II Intel.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela 1. Distribucija zdravstvenih problema za vreme rata u odnosu na očuvanost porodice

Zdravstveni problemi za vreme rata	Očuvanost porodice		Svega
	Da	Ne	
Ne	192	23	215
Da	18	4	22
Ukupno	210	27	237

Razlika nije statistički značajna  $\chi^2 = 0,293$ ;  $p > 0,05$ .

Zdravstvene probleme za vreme rata imalo je 14,81% adolescenata iz rasturenih porodica, za razliku od 8,57% adolescenata iz očuvane porodice.

Tabela 2. Distribucija anksioznosti u odnosu na očuvanost porodice

Vrsta psihičkih problema	Očuvanost porodice		Svega
	Ne	Da	
Nesanica	0	1	1
Anksioznost	1	1	2
Agresivnost	0	1	1
Bezvoljnost	1	2	3
Psihosomatske tegobe	0	2	2
Ukupno	2	7	9

Od ukupno 237 ispitanika samo 9 je imalo psihičke probleme, čija je distribucija data ovom tabelom u odnosu na očuvanost porodice.

Anksioznost se javlja kod 14,3% adolescenata koji žive u očuvanim porodicama, dok se kod adolescenata koji žive u rasturenim porodicama anksioznost javlja u čak 50% slučajeva, u odnosu na druge zdravstvene probleme.

Tabela 3. Dužina zdravstvenih problema posle rata u odnosu na očuvanost porodice

Dužina zdravstvenih problema posle rata	Očuvanost porodice		Svega
	Ne	Da	
Spontano su prestali	1	11	12
Povremeno se i sada pojavljuju	2	7	9
Preduzeto je lečenje	0	4	4
Ukupno	3	22	25

Razlika nije statistički značajna  $\chi^2 = 0,452$ ;  $p > 0,05$ .

Problemi se povremeno pojavljuju i sada kod 66% adolescenata iz rasturenih porodica, a u 32% slučajeva kod adolescenata iz očuvanih porodica.

Tabela 4. Distribucija uspeha u školovanju u odnosu na očuvanost porodice

Očuvanost porodice	Uspeh u školovanju				Svega
	Odličan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan	
Da	92	83	33	2	210
Ne	9	10	8	0	27
Ukupno	101	93	41	2	237

Odličan uspeh pokazuje 43,81% adolescenata iz očuvanih porodica, a 33,3% adolescenata iz rasturenih porodica.

## DISKUSIJA

Dobijeni rezultati istraživanja se moraju posmatrati u sklopu celokupnih dešavanja u našoj zemlji, koja su se odrazila i na porodicu, kao činioca od neprocenjivog značaja za svaku jedinku.

Promene društvenog sistema se uvek prelamaju kroz prizmu porodice. Došlo je do materijalnog, u nekim slučajevima i fizičkog uništavanja porodice, što je sasvim sigurno uticalo na način sazrevanja mladih i njihovo suočavanje sa realnom situacijom. Najpre je došlo do poremećenih odnosa u porodici, pritiska i zabrinutosti za egzistenciju. Prisutni strah od neizvesnosti počinje da razara sve članove porodice, a na to su deca najosetljivija. Adolescenti su posebno ugroženi, kao mladi ljudi koji nisu ni dovoljno mali ni dovoljno veliki. Sa jedne strane svesni svoje nemoći da bila šta učine, a sa druge strane ceo sistem vrednosti na kojem su se oni vaspitavali se ruši. Za adolescenta zdrava porodica ima funkciju podrške, u tom miljeu se konačno i formira emocionalna i socijalna stabilnost. Formira se sistem normi i društvenih uverenja koji je faktički putokaz mladima za preuzimanje raznovrsnih uloga u društvu.

Podaci da je zdravstvene probleme za vreme rata imalo 14,81% adolescenata iz rasturenih porodica, za razliku od samo 8,57% adolescenata iz očuvanih porodica jasno ukazuju na značaj svega navedenog (Tabela 1). O značaju očuvanosti porodice govore istraživanja Deykina (1). Deykin smatra porodicu protektivnim faktorom pri dejstvu traume na mentalno zdravlje. Takođe, porodicu smatra i jezgrom i osnovnim faktorom stabilnosti, koji ima presudnu ulogu za razvoj ličnosti i uspeh na poslu, školovanju.

Od psihičkih problema za vreme rata dominira anksioznost kod adolescenata iz rasturenih porodica koja se javlja kod 50% adolescenata u odnosu na ostale psihičke probleme (Tabela 2). Za razliku od anksioznosti koja se javlja kod adolescenata koji žive u rasturenim porodicama, isti psihički problem ima 14,3% adolescenata iz očuvanih porodica (Tabela 2).

Treba reći i da se zdravstveni problemi povremeno pojavljuju i posle rata kod čak 66% adolescenata iz rasturenih porodica, što je dvaput učestalije nego kod adolescenata koji žive u očuvanim porodicama (Tabela 3).

Očuvana porodica ima značaj na mentalno zdravlje kako celokupne porodice, tako i na uspeh na poslu, odnosno u školovanju. O tome govore i podaci da odličan uspeh pokazuje 43,81% adolescenata iz očuvane porodice, za razliku od 33,3% adolescenata iz rasturenih porodica (Tabela 4).

Ove generacije treba pratiti, jer posledice razaranja porodice mogu uticati na pojavu mentalnih poremećaja kod adolescenata, ali mogu imati i šire društvene posledice.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da očuvanost porodice pozitivno utiče na prevenciju mentalnih poremećaja izazvanih ratnom traumom kod adolescenata.

### LITERATURA:

1. Deykin E.Y. Posttraumatic stress disorder in childhood and adolescence: a review. *Medscape Mental Health*, 1999;4:1-11.
2. Hart K.E. Association of type A behavior and its components to ways of coping with stress. *J Psychosom Res*, 1988; 32: 213-219.
3. Mayes L. Razumevanje adaptivnog procesa u razvojnom kontekstu. *Psihologija u svetu*, 1996;1:1-16.
4. Poro A. Enciklopedija psihijatrije. Nolit, Beograd, XV izdanje, 1990.
5. Vaillant G.E. Natural history of male psychological health. The relation of choice of ego mechanisms of defense to adult adjustment. *Arch Gen Psych*, 1976; 33:535-545.

## LEVORUKOST I NEUROTSKE TEGOBE KOD ŠKOLSKE DECE U PUBERTETSKOM PERIODU

### *LEFTHANDEDNESS AND NEUROTIC TROUBLES AMONG SCHOOLCHILDREN IN PUBERTY*

Sanja Milenkovic, R. Kocijancic, G. Belojevic  
Institut za higijenu i medicinsku ekologiju, Medicinski fakultet u Beogradu

#### IZVOD:

Cilj rada bio je da ispita zastupljenost neurotskih tegoba kod levoruke i desnoročke školske dece u pubertetskom periodu. Na pitanje iz upitnika za roditelje da li njihovo dete ispoljava izrazite neurotske tegobe (agresija, bes, nervoza, plačljivost, povučenost) od ukupno 56 levoruke dece uzrasta 13 i 14 godina, 25 roditelja dalo je pozitivan odgovor (44,64%). Od ukupno 680 desnoročke dece istog uzrasta, 319 roditelja dalo je pozitivan odgovor (46,91%). Zastupljenost neurotskih tegoba nije se bitno razlikovala među levorukim i desnorukim devojčicama (54,84% i 53,19%), kao ni među levorukim i desnorukim dečacima (32% i 39,81%).

**Cljučne reči: levorukost, deca, pubertet, neurotske tegobe**

#### ABSTRACT

*The aim of the study was to examine the frequency of neurotic troubles among lefthanded and righthanded schoolchildren in puberty. On the question addressed to the parents if their child expresses explicitly neurotic troubles (agitation, fury, nervousness, tearfulness, solitary life) from total of 56 lefthanded children aged 13 and 14, 25 parents gave a positive answer (44,64%). From total of 680 righthanded children at the same age, 319 parents gave a positive answer (46,91%). Frequency of neurotic troubles was nearly the same between lefthanded and right handed girls (54,84% and 53,19%), and boys (32% and 39,81%).*

**Key words: lefthandedness, children, puberty, neurotic troubles**

#### UVOD

Pubertet je životno doba u toku kojeg dete sazreva u odraslu jedinku sposobnu za reprodukciju. Pubertet je početni i središnji deo adolescencije, odnosno mladosti, a to je period najvećih telesnih, psihičkih i socijalnih promena u čoveka. Promene sazrevanja u toku puberteta predstavljaju uvek novi izazov za mnoge istraživače (Korać 1990; Prebeg i Prebeg 1985) U mentalnom smislu, deca u pubertetu nalaze se u sukobu između svojih želja, volje i mogućnosti, što može i rezultira brojnim neurotskim tegobama u ovom dobu. (Bojanin 1985, Tadić 1992). Što se tiče levaštva, ono se racionalno prihvata, ali u stvarnom životu uvek primetimo da neko piše levom rukom kao neku malu neobičnost. U stvari, dominantna lateralizovanost praktično predstavlja pojavu vodećeg ekstremiteta ili vodećeg čula pri vršenju složenih psihomotornih aktivnosti. Lateralizovanost se javlja kao dešnjaštvo ili kao levaštvo što je znatno ređe. (Bojanin 1985) Levorukost je bila i verovatno će tek biti predmet interesovanja istraživača različitih profila, kao i roditelja i nastavnika kako bi levoruku decu razumeli i pomogli im ako se jave izvesne teškoće prilikom snalaženja, školovanja i prilagođavanja u svetu desnorukih. (Paul 1994) Postoji određeni broj studija koje dovode u vezu levorukost i neurotske tegobe pa čak i psihijatrijske poremećaje. (Messerli 1970, Turner 1993). U tom smislu očekivalo bi se da levorukost u pubertetskom periodu bude dodatni faktor za nastanak neurotskih tegoba.

#### CILJ RADA

Cilj rada bio je da ispita zastupljenost neurotskih tegoba kod levoruke i desnoročke školske dece u pubertetskom periodu.

#### MATERIJAL I METODE

Istraživanje je sprovedeno tokom oktobra i novembra meseca 1997. godine, u svim osnovnim školama (sedam) na jednoj od najurbanijih opština na teritoriji Beograda, tj. opštini »Stari Grad«. Njime je obuhvaćeno 736 dece uzrasta 13 i 14 godina oba pola. Levoruke dece bilo je 56, što je 7,6 % što se uklapa u podatke iz literature o zastupljenosti levorukih u opštoj populaciji sa 5-10% (Bojanin 1985). Ispitivanje se baziralo na anamnestičkim podacima dobijenim od roditelja pomoću odgovarajućeg upitnika.

## REZULTATI RADA

Pitanje za roditelje iz upitnika bilo je: »Da li Vaše dete izrazito ispoljava neurotske tegobe (agresiju, bes, nervozu, plačljivost, povučenost)?«.

Od ukupno 736 dece uzrasta 13 i 14 godina, levoruke dece bilo je 56 (31 devojčica i 25 dečaka), a pozitivnih odgovora roditelja bilo je 25 (45 %): agresija (1 devojčica, 0 dečaka), bes (3 devojčice, 1 dečak), nervoza (6 devojčica, 6 dečaka), plačljivost (6 devojčica, 0 dečaka), povučenost (1 devojčica, 1 dečak).

Desnoruke dece bilo je 680 (361 devojčica i 319 dečaka), a pozitivnih odgovora roditelja bilo je 319 (47 %): agresija (22 devojčice, 14 dečaka), bes (29 devojčica, 24 dečaka), nervoza (80 devojčica, 57 dečaka), plačljivost (24 devojčica, 6 dečaka), povučenost (37 devojčica, 26 dečaka).

Od ukupno 31 levorukih devojčica uzrasta 13 i 14 godina, pozitivnih odgovora roditelja bilo je 55% , a od ukupno 361 desnorukih devojčica istog uzrasta pozitivnih odgovora roditelja bilo je 53% što ne predstavlja statistički značajnu razliku (Tab.1).

*Tabela 1. Zastupljenost neurotskih tegoba kod devojčica uzrasta 13-14 godina u odnosu na dominantnu ruku*  
*Table 1. Frequency of neurotic troubles among girls aged 13 and 14 based in relation to dominant hand*

Dominantna ruka	Neurotske smetnje		Ukupno
	Prisutne	Odsutne	
Leva	17	14	31
Desna	192	169	361
Ukupno	209	183	392

$$\chi^2 = 0,03, p > 0,05$$

Od ukupno 25 desnorukih dečaka uzrasta 13 i 14 godina pozitivnih odgovora roditelja bilo je 32%, a od ukupno 319 desnorukih dečaka istog izrasta pozitivnih odgovora roditelja bilo je 40% što ne predstavlja statistički značajnu razliku (Tab.2)

*Tabela 2. Zastupljenost neurotskih tegoba kod dečaka uzrasta 13-14 godina u odnosu na dominantnu ruku*  
*Table 2. Frequency of neurotic troubles among boys aged 13 and 14 based in relation to dominant hand*

Dominantna ruka	Neurotske smetnje		Ukupno
	Prisutne	Odsutne	
Leva	8	17	25
Desna	127	192	319
Ukupno	135	209	344

$$\chi^2 = 0,59, p > 0,05$$

## DISKUSIJA

Rezultati rada su pokazali da postoji visok procenat dece sa neurotskim tegobama. Olakšavajuću činjenicu predstavlja to da je pubertetski period i inače praćen burnim psihološkim promenama u okviru fizioloških granica. Činjenica je da nešto što je normalno u pubertetu nije normalno za odraslog čoveka i obrnuto. Broj činilaca koji utiču na mentalno zdravlje mladih i njihovo kombinovanje mogu biti enormno veliki i pri njihovom izučavanju veoma često ne sagledavamo značaj pojedinih, bilo da do tih podataka iz objektivnih razloga nije moguće doći, bilo što istraživači u tumačenju i evaluiranju pojedinih uzročnih faktora zapadaju u opasnost da kao značajnim ocenjuju one kojima smo i ranije bili gotovi da pripišemo značajniju ulogu u mentalnom formiranju i poboljevanju. (Tadić 1992; Bojanin 1985). Levorukost se nije pokazala kao predisponirajući faktor za učestalije javljanje neurotskih tegoba kod dece našta navode izvesne studije. (Messerli 1970, Turner 1993). Na osnovu drugih studija očekivalo bi se da se levoruka deca teže snalaze u školi sa školskim priborom jer su okružena desnoruko dizajniranim svetom, te da imaju izvesne teškoće u prilagodavanju, pogotovo što levoruka deca prilikom različitih aktivnosti (npr. pisanje , čitanje, koordinacija ruka-oko) imaju sasvim različit program psihomotorne regulacije za razliku od svojih desnorukih vršnjaka (Paul 1994, Levy and Reid 1978) Iz svih tih razloga očekivalo bi se i češće javljanje određenih neurotskih tegoba kod levoruke dece što, međutim, naša studija nije potvrdila.

## ZAKLJUČAK

1. Ispitivanje zastupljenosti neurotskih tegoba kod levoruke i desnoruke školske dece u pubertetskom periodu (levorukih-56; desnorukih-680) iz svih sedam osnovnih škola na teritoriji opštine »Stari Grad« u Beogradu pokazalo je da postoji visok procenat dece sa neurotskim tegobama (levorukih-45 %; desnorukih-47 %).
2. Ne postoji značajna razlika u pogledu zastupljenosti neurotskih tegoba između levorukih i desnorukih devojčica (55 % i 53 %) kao ni između levorukih i desnorukih dečaka (32 % i 40 %).
3. Najzastupljenija neurotska tegoba kod dece bila je nervoza bez obzira na dominantnost ruke i pol.

## LITERATURA:

1. Bojanin S. (1985) Neuropsikologija razvojnog doba. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
2. Korać D. (1990) Pedijatrija. Medicinska knjiga, Beograd –Zagreb.
3. Levy J and Reid M. (1978) Variations in cerebral organization as a function of handedness, hand posture in writing and sex. *J Exp Psychol*, 107: 119-44.
4. Messeri E. (1970) Correlations between left-handedness and neurosis. *Minerva Pediatr*, 22 (45) :2231.
5. Paul D. (1994) Left- Handed helpline. Dextral Books, Manchester.
6. Prebeg Ž. i Prebeg Živka (1985) Higijena i škola. Školska knjiga, Zagreb.
7. Tadić N. (1992) Psihijatrija detinjstva i mladosti. Naučna knjiga, Beograd.
8. Turner B.S. (1993) Left-handedness. *Br Med J*, 307: 1577-8.

## INFORMISANOST UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA O POJAVI ZLOSTAVLJANJA I ZANEMARIVANJA DECE

### PRIMARY SCHOOL PUPILS' KNOWLEDGE ABOUT THE OCCURRENCE OF CHILD ABUSE AND NEGLECT

Katarina Paunović, M. Maksimović, D. Backović  
Institut za higijenu i medicinsku ekologiju, Medicinski fakultet, Beograd

#### IZVOD:

Pojava zlostavljanja i zanemarivanja dece prisutna je u svim društvima, ali je informisanost društva u celini o raširenosti, vrstama i posledicama zlostavljanja dece nedovoljna, a interesovanje samo povremeno prisutno. Cilj istraživanja je utvrđivanje upoznatosti učenika osnovnih škola sa pojavom zlostavljanja i zanemarivanja dece. U istraživanju je učestvovalo 300 učenika starosti 12-13 godina iz dve beogradske osnovne škole (jedne u centru grada i druge na periferiji). Istraživanje je pokazalo da su izvori informacija novine i časopisi, informacije od roditelja i nastavnika. Prema mišljenju učenika zlostavljanje je veoma retka pojava, za njegovo rešavanje zaduženi su roditelji, kao i društvene strukture: policija, socijalni radnici i drugi, i ono treba da bude kažnjeno u svim slučajevima. Četvrtina učenika ne zna ništa o ovom problemu, i više od polovine učenika nije navelo ni jedan primer zlostavljanja, dok su ostali najčešće navodili primere fizičkog, emocionalnog i seksualnog zlostavljanja i njihove kombinacije. Dokazano je da je opšta informisanost učenika o ovom problemu iz škole u centru grada bolja nego učenika sa periferije i da je informisanost devojčica skoro po svim stavkama bolja nego kod dečaka.

**Ključne reči: zlostavljanje i zanemarivanje dece – informisanost – učenici**

#### ABSTRACT:

*The occurrence of child abuse and neglect is present in all societies but the knowledge and interest of the society and professionals about its diffusion, types and consequences remains vague and periodical. The aim of this investigation was to determine the knowledge of primary school pupils about the occurrence of child abuse and neglect. 300 pupils from two schools (one in the center, the other on the periphery), aged 12 to 13 years took part in this investigation. The investigation revealed that the main information sources are newspapers and magazines, as well as parents and teachers, but one fourth knows nothing about the problem. According to their opinion, child abuse is very rare; all society levels should be involved in its treatment and should be punished in all cases. More than a half could not cite a single example of child abuse and neglect; others gave various examples of physical, emotional and sexual abuse and their combinations. The general knowledge of pupils from the center was better than those from the periphery, and girls showed much better knowledge than boys on almost all issues.*

**Key words: child abuse and neglect – knowledge - adolescents**

#### UVOD

Nasilje nad decom je prisutno u svim društvima, raznim kulturama i religijama, od daleke prošlosti do danas i predstavlja multidimenzionalni problem koji uključuje dete i njegovo neposredno i široko okruženje: porodicu, školu, vršnjake i društvo u celini. Neadekvatni odnosi prema deci koji štete njihovom razvoju definišu se kroz pojmove zlostavljanja, zloupotrebe, zanemarivanja, zapuštanja, eksploatacije i slično, odnosno najšire su obuhvaćeni pojmom nasilja nad detetom. Nasilje nad decom podrazumeva takve odnose i ponašanja pojedinaca, društvenih grupa ili institucija, globalnih društava i drugih, kojima se uz primenu sile nanosi bol, fizička ili psihička oštećenja, ugrožava zdravlje i fizički i psihički integritet ličnosti i osujećuje normalni razvoj nepunoletne osobe (1). Termin zlostavljanje koristi se za označavanje onih događaja, situacija, stanja ili ponašanja kojima se povređuje integritet i oštećuje razvoj deteta, a ono se manifestuje kroz pojavne oblike fizičkog, seksualnog i emocionalnog zlostavljanja i kroz zanemarivanje (4). Prema podacima iz svetske literature procenjuje se da je stopa zlostavljanja 2000 godine iznosila 12,2 na 1000 dece, dok je prevalenca za period 2000 godine iznosila 4 do 23% (2). Pažnja društva je prisutna povremeno, u pojedinačnim, dramatičnim i ekscenim slučajevima. Takođe je generalno potcenjena procena o raširenosti, vrstama i posledicama ove pojave (3). Svaki deo društva treba da odigra važnu ulogu u prevenciji fizičkog, emocionalnog i seksualnog zlostavljanja i zanemarivanja dece, i to kroz promociju i podršku zdravog razvoja dece i adolescenata, jačanje kapaciteta i podršku porodici kroz informisanje i senzibilizaciju javnosti na postojanje problema.

## CILJ

Cilj istraživanja je utvrđivanje upoznatosti učenika osnovnih škola sa pojavom zlostavljanja i zanemarivanja dece u porodici.

## MATERIJAL I METOD

U istraživanju je učestvovalo 300 učenika starijih razreda, starosti 12-13 godina iz dve beogradske osnovne škole, jedne u centru grada i druge na periferiji. Podaci o informisanosti učenika dobijeni su korišćenjem upitnika koji je obuhvatio pitanja o izvoru informacija, navođenju primera i o mišljenju učenika o rasprostranjenosti same pojave, osobama zaduženim za rešavanje problema i potrebi za pravnim sankcionisanjem onih koji učestvuju u zlostavljanju dece.

Dobijeni podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike, a razlike među učenicima iz različitih škola i razlike po polu su procenjene Studentovim t-testom.

## REZULTATI

U istraživanju je učestvovalo 178 učenika (76 dečaka i 96 devojčica) škole iz centra i 138 učenika (po 64 dečaka i devojčica) škole sa periferije grada. Prosečna starost ispitanika je bila  $12,4 \pm 0,7$  godina.

Tabela 1. Glavni izvori informacija o zlostavljanju i zanemarivanju

Izvor	Škola u centru			Škola na periferiji			Ukupno		
	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Ne znam	26(34.2)	13(13.5)	39(22.7)	21(32.8)	15(23.4)	36(28.1)	47(33.6)	28(17.5)	75(25.0)
Novine	22(28.9)	43(44.8)	65(37.8)	27(42.2)	27(42.2)	54(42.2)	49(35.0)	70(43.8)	119(39.7)
Drugovi	4(5.3)	2(2.1)	6(3.5)	2(3.1)	4(6.3)	6(4.7)	6(4.3)	6(3.8)	12(4.0)
Roditelji, nastavnici	10(13.2)	16(16.7)	26(15.1)	6(9.4)	11(17.2)	17(13.3)	16(11.4)	27(16.9)	43(14.3)
Televizija	4(5.3)	2(2.1)	6(3.5)	4(6.3)	3(4.7)	7(5.5)	8(5.7)	5(3.1)	13(4.3)
Više izvora	10(13.2)	20(20.8)	30(17.4)	4(6.3)	4(6.3)	8(6.3)	14(10.0)	24(15.0)	38(12.7)
Total	76(100.0)	96(100.0)	172(100.0)	64(100.0)	64(100.0)	128(100.0)	140(100.0)	160(100.0)	300(100.0)

Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole u centru grada ( $t=-1,683$ ,  $df=170$ ,  $p=0,094$ ). Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole na periferiji grada ( $t=-0,899$ ,  $df=126$ ,  $p=0,370$ ). U grupi dečaka nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=-1,182$ ,  $df=138$ ,  $p=0,239$ ). U grupi devojčica postoji statistički značajna razlika ( $p<0,05$ ) između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=-2,070$ ,  $df=158$ ,  $p=0,040$ ). Postoji statistički značajna razlika ( $p<0,05$ ) između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na periferiji ( $t=-2,421$ ,  $df=298$ ,  $p=0,016$ ). Postoji statistički značajna razlika ( $p<0,05$ ) između dečaka i devojčica ( $t=-2,014$ ,  $df=298$ ,  $p=0,045$ ).

Tabela 2. Mišljenje o tome ko je zadužen za rešavanje problema zlostavljanja

Rešavanje problema	Škola u centru			Škola na periferiji			Ukupno		
	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Roditelji	27(35.5)	34(35.4)	61(35.5)	22(34.4)	21(32.8)	43(33.6)	49(35.0)	55(34.4)	104(34.7)
Rodaci	0	1(1.0)	1(0.6)	1(1.6)	0	1(0.8)	1(0.7)	1(0.6)	2(0.7)
Policija	13(17.1)	7(7.3)	20(11.6)	12(18.8)	10(15.6)	22(17.2)	25(17.9)	17(10.6)	42(14.0)
Socijalni radnici	4(5.3)	3(3.1)	7(4.1)	2(3.1)	1(1.6)	3(2.3)	6(4.3)	4(2.5)	10(3.3)
Sveštenici	0	0	0	1(1.6)	0	1(0.8)	1(0.7)	0	1(0.3)
Lekari	1(1.3)	2(2.1)	3(1.7)	0	0	0	1(0.7)	2(1.3)	3(1.0)
Svi navedeni	24(31.6)	48(50.0)	72(41.9)	18(28.1)	29(45.3)	47(36.7)	42(30.0)	77(48.1)	119(39.7)
Ne znam	7(9.2)	1(1.0)	8(4.7)	8(12.5)	3(4.7)	11(8.6)	15(10.7)	4(2.5)	19(6.3)
Total	76(100.0)	96(100.0)	172(100.0)	64(100.0)	64(100.0)	128(100.0)	140(100.0)	160(100.0)	300(100.0)

Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole u centru grada ( $t=-1,240$ ,  $df=170$ ,  $p=0,217$ ). Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole na periferiji grada ( $t=-1,009$ ,  $df=126$ ,  $p=0,315$ ). U grupi dečaka nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=-0,131$ ,  $df=138$ ,  $p=0,896$ ). U grupi devojčica nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=-0,224$ ,  $df=158$ ,  $p=0,823$ ). Nema statistički značajne razlike između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na periferiji ( $t=-0,347$ ,  $df=298$ ,  $p=0,729$ ). Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica ( $t=-1,621$ ,  $df=298$ ,  $p=0,106$ ).



Tabela 4. Primeri zlostavljanja prema mišljenju učenika

Primeri	Škola u centru			Škola na periferiji			Ukupno		
	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ne znam	61(80.3)	58(60.4)	119(69.2)	42(65.6)	32(50.0)	74(57.8)	103(73.6)	90(56.3)	193(64.3)
Fizičko	4(5.3)	8(8.3)	12(7.0)	10(15.6)	4(6.3)	14(10.9)	14(10.0)	12(7.5)	26(8.7)
Emocionalno, psihičko	1(1.3)	3(3.1)	4(2.3)	1(1.6)	5(7.8)	6(4.7)	2(1.4)	8(5.0)	10(3.3)
Seksualno	2(2.6)	3(3.1)	5(2.9)	2(3.1)	2(3.1)	4(3.1)	4(2.9)	5(3.1)	9(3.0)
Zanemarivanje	0	2(2.1)	2(1.2)	2(3.1)	2(3.1)	4(3.1)	2(1.4)	4(2.5)	6(2.0)
Primoravanje na prošnjju, krađu, rad	1(1.3)	0	1(0.6)	1(1.6)	2(3.1)	3(2.3)	2(1.4)	2(1.3)	4(1.3)
Fizičko i psihičko	0	4(4.2)	4(2.3)	0	0	0	0	4(2.5)	4(1.3)
Fizičko i seksualno	1(1.3)	4(4.2)	5(2.9)	4(6.3)	5(7.8)	9(7.0)	5(3.6)	9(5.6)	14(4.7)
Fizičko i zanemarivanje	1(1.3)	3(3.1)	4(2.3)	0	1(1.6)	1(0.8)	1(0.7)	4(2.5)	5(1.7)
Fizičko i primoravanje na krađu, rad	1(1.3)	1(1.0)	2(1.2)	0	2(3.1)	2(1.6)	1(0.7)	3(1.9)	4(1.3)
Psihičko i seksualno	0	0	0	0	1(1.6)	1(0.8)	0	1(0.6)	1(0.3)
Seksualno i primoravanje na krađu, prošnjju, rad	0	1(1.0)	1(0.6)	0	2(3.1)	2(1.6)	0	3(1.9)	3(1.0)
Svi navedeni primeri	4(5.3)	9(9.4)	13(7.6)	2(3.1)	6(9.4)	8(6.3)	6(4.3)	15(9.4)	21(7.0)
Total	76(100.0)	96(100.0)	172(100.0)	64(100.0)	64(100.0)	128(100.0)	140(100.0)	160(100.0)	300(100.0)

Postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica iz škole u centru grada ( $t=-2,542$ ,  $df=170$ ,  $p=0,012$ ). Postoji visoko statistički značajna razlika između dečaka i devojčica iz škole na periferiji grada ( $t=-2,734$ ,  $df=126$ ,  $p=0,007$ ). U grupi dečaka nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=0,728$ ,  $df=138$ ,  $p=0,468$ ). U grupi devojčica nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=1,377$ ,  $df=158$ ,  $p=0,170$ ). Nema statistički značajne razlike između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na periferiji ( $t=1,308$ ,  $df=298$ ,  $p=0,192$ ). Postoji visoko statistički značajna razlika između dečaka i devojčica ( $t=-3,647$ ,  $df=298$ ,  $p=0,000$ ).

Tabela 5. Mišljenje o tome da li zlostavljanje treba da bude kažnjeno

Kažnjavanje	Škola u centru			Škola na periferiji			Ukupno		
	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici	Dečaci	Devojčice	Svi učenici
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
U svim slučajevima	62(81.6)	88(91.7)	150(87.2)	51(79.7)	54(84.4)	105(82.0)	113(80.7)	142(88.8)	255(85.0)
Samo u ponekim slučajevima	8(10.5)	3(3.1)	11(6.4)	5(7.8)	6(9.4)	11(8.6)	13(9.3)	9(5.6)	22(7.3)
Ne	6(7.9)	5(5.2)	11(6.4)	8(12.5)	4(6.3)	12(9.4)	14(10.0)	9(5.6)	23(7.7)
Total	76(100.0)	96(100.0)	172(100.0)	64(100.0)	64(100.0)	128(100.0)	140(100.0)	160(100.0)	300(100.0)

Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole u centru grada ( $t=-1,566$ ,  $df=170$ ,  $p=0,119$ ). Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica iz škole na periferiji grada ( $t=0,992$ ,  $df=126$ ,  $p=0,323$ ). U grupi dečaka nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=0,597$ ,  $df=138$ ,  $p=0,552$ ). U grupi devojčica nema statistički značajne razlike između učenika škole u centru grada i škole na periferiji ( $t=1,024$ ,  $df=158$ ,  $p=0,307$ ). Nema statistički značajne razlike između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na periferiji ( $t=1,218$ ,  $df=298$ ,  $p=0,224$ ). Nema statistički značajne razlike između dečaka i devojčica ( $t=1,875$ ,  $df=298$ ,  $p=0,062$ ).

## DISKUSIJA

Na pitanje o izvoru informacija o zlostavljanju dece najveći broj učenika obe škole je naveo novine i časopise (39,7%), informacije od roditelja i nastavnika (14,3%) i više izvora istovremeno (uključujući i druge medije i informacije dobijene od vršnjaka - 12,7%). Pri tome 25% učenika ne zna ništa o problemu zlostavljanja i zanemarivanja. Pokazano je da postoji značajna razlika između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na

periferiji, odnosno da je informisanost učenika iz škole u centru grada bolja – manji je broj učenika koji ne znaju ništa o problemu i veća je učestalost informisanja putem više izvora. Takođe postoji značajna razlika između dečaka i devojčica - informisanost devojčica je mnogo bolja, i to putem novina, televizije i drugih medija i od roditelja, nastavnika i vršnjaka u poređenju sa dečacima. Dečaci i devojčice iz škole u centru grada, kao ni oni iz škole na periferiji se ne razlikuju mnogo. U grupi dečaka nema razlike između učenika različitih škola, dok u grupi devojčica postoji značajna razlika između učenika različitih škola – mnogo je bolja informisanost devojčica iz škole u centru – upadljivo je njihovo informisanje iz više izvora i manji procenat učenika koje ne znaju ništa o ovom problemu.

Prema mišljenju najvećeg broja učenika (39,7%) za rešavanje problema zlostavljanja zadužene su sve društvene strukture, zatim samo roditelji (34,7%), samo policija (14,0%), a najmanje se izdvajaju socijalni radnici (3,3%), lekari (1,0%), rođaci (0,7%) i sveštenici (0,3%). Nije dokazana značajna razlika između učenika po školama ni po polu. Među učenicima škole u centru, kao ni među učenicima škole sa periferije takođe nema statistički značajne razlike. U grupi dečaka i u grupi devojčica nema statistički značajne razlike po školama.

Prema mišljenju većine učenika, pojava zlostavljanja i zanemarivanja je veoma retka – opisana kao jedan slučaj u ponekoj opštini (51%) i retka – jedan slučaj u svakoj ulici (24,3%), dok 17,7% učenika misli da se pojava dešava u svakoj zgradi (česta), a samo 7,0% da se dešava u jednoj na deset porodica i češće (veoma česta pojava). Nema statistički značajne razlike između učenika iz škole u centru grada i učenika iz škole na periferiji, ali je dokazana statistički značajna razlika između dečaka i devojčica – dok je po mišljenju dečaka pojava zlostavljanja retka, devojčice više procenjuju da je česta. Nema razlike među dečacima, niti među devojčicama iz različitih škola. Učenici škole sa periferije se ne razlikuju u mišljenju po rasprostranjenosti zlostavljanja po polu, ali među učenicima škole u centru postoji razlika po polu, koja odgovara razlici u celokupnom uzorku dečaka i devojčica.

Na pitanje da li po njihovom mišljenju zlostavljanje dece treba da bude kažnjeno većina učenika je odgovorila da treba da bude kažnjeno u svim slučajevima (85,0%), samo u ponekim slučajevima (7,3%) a u 7,7% slučajeva da ne treba da bude kažnjeno. Pri tome se učenici nisu razlikovali po školama i po polu.

Radi procene informisanosti učenici su zamoljeni da navedu neke primere zlostavljanja, odnosno one situacije koje po njihovom mišljenju mogu biti nazvane zlostavljanjem. I pored objašnjenja da to ne znači da navedu nešto što se desilo njima ili nekome koga poznaju, već samo da iznesu neko svoje mišljenje, najveći broj učenika nije dao ni jedan primer, čak 64,3% učenika, i to mnogo više dečaka (73,6%) nego devojčica (56,3%), i više učenika škole u centru (69,2%) nego sa periferije (57,8%). Najveći broj učenika navodi udaranje, batine, tuču, fizičko maltretiranje – okarakterisane kao fizičko zlostavljanje (24,3%), zatim vikanje, vređanje, omalovažavanje, neuvazavanje mišljenja deteta, do zatvaranja u kuću i oduzimanja džeparca – okarakterisano kao emocionalno (psihičko) zlostavljanje (9,3%), zatim seksualno zlostavljanje (8,4%) i zanemarivanje (nebriga, nezanimanje za dete, napuštanje - 5,6%). Primere fizičkog i seksualnog zlostavljanja dalo je 13,4% učenika, a više od tri primera različitih vrsta zlostavljanja dalo je 19,6% učenika. Dokazano je da postoji statistički značajna razlika između dečaka i devojčica iz škole u centru grada ( $p < 0,05$ ), i visoko statistički značajna razlika između dečaka i devojčica iz škole na periferiji grada – pri čemu u obe škole devojčice daju veći broj primera zlostavljanja od dečaka, a manje je onih koji ne navode ni jedan primer.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu ovog istraživanja dobijena je slika o informisanosti učenika osnovnih škola o zlostavljanju, i pokazano je da je informisanost učenika iz škole u centru grada bolja nego informisanost učenika sa periferije, kao i da je informisanost devojčica globalno bolja nego dečaka. Na osnovu navedenog može se zaključiti da je sveukupna informisanost učenika o zlostavljanju nedovoljna, odnosno da učenici ovog uzrasta imaju neodređenu i nejasnu sliku o tome šta je zlostavljanje dece i na koji način može i treba da bude rešen taj problem u društvu.

Polazeći od činjenice da obrazovni sistem može da ima veliku ulogu u prevenciji i ranom otkrivanju problema, neophodno je realizovati različite programe, u formi predavanja, individualnog i grupnog rada, savetovanja ili štampanog materijala, namenjene deci, roditeljima i nastavnom osoblju radi povećanja osetljivosti na pojavu nasilja, njegovo prepoznavanje, otkrivanju i pružanju podrške.

## LITERATURA:

1. Milosavljević M. Nasilje nad decom. Fakultet političkih nauka. Beograd, 1998.
2. National Child Abuse and Neglect Data System (NCANDS). Summary of Key Findings from calendar year 2000. Children's Bureau, Administration on children, youth and families, 2002.
3. Pejaković Lj. Izveštaj o stanju dece u SRJ deset godina posle. Jugoslovenski Centar za prava deteta, Beograd, 2001.
4. Žegarac N., Mijanović Lj., Obretković M., Pejaković Lj., Simović I., Stevanović I. Zaštita deteta od zlostavljanja. Priručnik za centre za socijalni rad i druge službe u lokalnoj zajednici. Jugoslovenski Centar za prava deteta. Beograd, 2001.

## **RIZIK FAKTORI PRI POJAVI MALIGNIH NEOPLAZMI RESPIRATORNOG SISTEMA SA NEKIM EPIDEMIOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA U SKOPLJU OD 1995 – 2001 GODINE**

### ***RISK FACTORS IN APPEARANCE THE CANCER ON THE RESPIRATORY SYSTEM WITH SOME EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SKOPJE DURING 1995 – 2001 YEAR***

Biljana Danilovska, A. Stojanov, Lj. Lazarevska, Gj. Dimovski  
JZO Zavod za zaštitu zdravlja – Skopje – R. Makedonija

#### **IZVOD:**

Poslednjih godina statistike govore o stalnom porastu malignih oboljenja u svetu. U borbi protiv ovih oboljenja značajno mesto zauzima njihova prevencija, edukacija, rana detekcija, tretman i rehabilitacija. Prevencija ovih oboljenja mora da bude agresivna i samoinicijativna. Zdravstvene službe moraju da traže, a ne da očekuju, zato što sa svakim novim registrovanim slučajem, izgubljeno je dragoceno vreme za njegovo potpuno ozdravljenje.

**Ključne reči : rizik faktori, maligne neoplazme, prevencija.**

#### **ABSTRACT:**

In the last years statistics shows permanent growing of cancer diseases in the world. In the battle against these diseases, significant place take cancer prevention, education, early detection, treatment and rehabilitation. The prevention must be aggressive and self-initiative. The health services must surch, not to expect, because with every new registreated case, valuable time is lost for the patient total recovering.

**Key words: risk factors, cancer, prevention, patient.**

#### **UVOD**

Na osnovu savremenih epidemioloških ispitivanja, Svetska Zdravstvena Organizacija je utvrdila listu od deset glavnih grupa rizik faktora o pojavi malignih neoplazmi respiratornog sistema i to: pušenje, prekomerna i neadekvatna ishrana, prekomerna telesna težina, stresne situacije, fizička neaktivnost, prekomerno konzumiranje alkohola, radijacija, prekomerno sunčanje, virusi, nasledni faktori.

Rizik faktori mogu da budu povezani sa ličnim karakteristikama, kao što su: pol, uzrast, prošla i sadašnja oboljenja, socijalno ekonomski uslovi, obrazovanje, profesija, životne navike, radna sredina, geografski položaj, klima; voda, hrana, međuljudski odnosi i drugo.

Istraživanja pokazuju da je moguće da su stresne situacije i jedini rizik faktor u pojavi ovih oboljenja.

#### **CILJ**

Cilj ovog rada je:

- uraditi deskriptivnu analizu nekim faktorima rizika koji su asocirani pojavom malignih neoplazmi respiratornog trakta u određenim uslovima u našoj sredini;
- da se utvrdi distribucija i kretanje malignih neoplazmi respiratornog trakta u odnosu na određene registrovane relevantne varijable obolelih lica, kao što su: mesto i vreme oboljenja, lokalizacija patoloskog procesa u respiratornom sistemu, zatim pol, uzrast i zanimanje, koristeći postojeće podatke.

#### **MATERIJAL I METODE RADA**

U izradi ovog rada, korišćen je deskriptivni metod, kao i odgovarajuće statističke metode (tabelarno i grafičko prikazivanje, prosečna i ukupna stopa morbiditeta i kretanje trenda).

Korišćeni su podaci iz: prijavnih kartica o kretanju malignih oboljenja, Registra za rak, koji vodi JZO ZZZ – Skopje, Registra za rak, koji vodi JZO ZZZ R. Makedonije; Statističkog godišnjaka koji vodi Državni Zavod za statistiku R. Makedonije.

## REZULTATI

U periodu od 1995 – 2001 godine na području Skoplja registrovani su ukupno 1372 obolelih lica od malignih neoplazmi respiratornog trakta, 1100 ili 80% su muškarci, a 272 ili 20% su žene. Prosečni morbiditet kod muškaraca je 55,89<sup>0/00000</sup>, dok kod žena morbiditet je 13,77<sup>0/00000</sup>. Kod oba pola postoji lagan porast trenda.

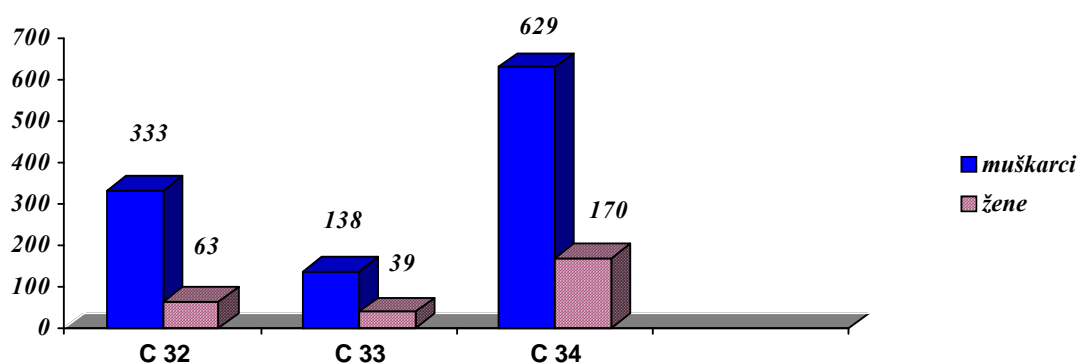
Najčešća lokalizacija malignih neoplazmi respiratornog trakta je na bronhijima i plućima, i to od ukupno 780 slučajeva ili 57%, 610 otpada na mušku a 170 na žensku populaciju.

Laringealna lokalizacija je ređa, ukupno 396 slučajeva ili 29% (333 muškaraca i 63 žene). Najređa je lokalizacija na traheji, ukupno 196 slučajeva ili 14% (157 muškaraca i 39 žene). Tab.1, Graf.1,2,3.

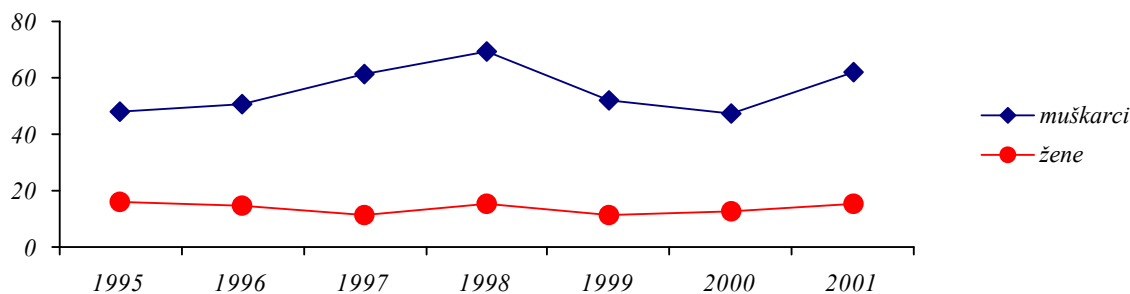
Tabela 1: Najčešće registrovane maligne neoplazme respiratornog trakta prema polu i lokalizaciji u Skoplju u periodu 1995-2002 godina

godina	C 32			C 33			C 34			Ukupno		
	m	ž	ukupno	m	ž	ukupno	m	ž	ukupno	m	ž	ukupno
1995	56	6	62	3	7	10	73	30	103	132	43	175
1996	39	7	46	28	2	30	75	30	105	142	39	181
1997	42	5	47	23	7	30	104	20	124	169	32	201
1998	43	10	53	27	4	31	122	29	151	192	43	235
1999	46	7	53	21	5	26	81	20	101	148	32	180
2000	43	10	53	22	7	29	71	21	92	136	38	174
2001	64	18	82	33	7	40	84	20	104	181	45	226
ukupno	333	63	396	157	39	196	610	170	780	1100	272	1372

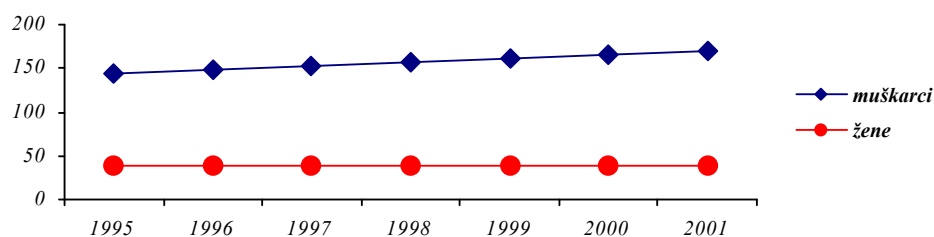
maligne neoplazme : C 32 = laringis, C 33 = trachea, C 34 = bronchii i pluća



Grafikon 1: Najčešće registrovane maligne neoplazme respiratornog trakta prema polu i lokalizaciji u Skoplju u periodu 1995-2001 god.



Grafikon 2: Morbiditet malignih neoplazmi respiratornog trakta prema polu u Skoplju u periodu 1995-2001 god. Mb 1 ; 100000

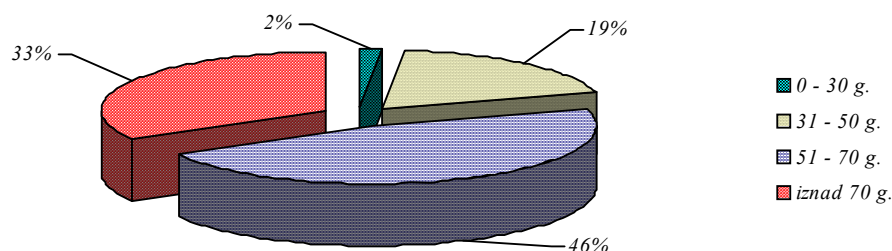


Grafikon 3: Najčešće registrovane maligne neoplazme respiratornog trakta prema polu i lokalizaciji u Skoplju u periodu 1995-2001 god.

U ovom radu istražili smo i obradili četiri starosne grupe i to: 0-30 g., 31-50g., 51-70 g. i iznad 70 g. starosti. Najveći broj slučajeva pripada starosnoj grupi od 51-70 g. i to 46% od ukupnog broja. Najstarija kategorija u kojoj su lica iznad 70 g. starosti je druga po redu zastupljenosti sa 33%, zatim kategorija od 31-50g. starosti sa 19% i na kraju sa 2% je zastupljena grupa od 0-30 g. starosti. (Tab. 2, Graf. 4)

Tabela 2: Starosne grupe obolelih od malignih neoplazmi respiratornog trakta u Skoplju u periodu 1995 – 2001 god.

godina	0 – 30 g.	31 – 50 g.	51 – 70 g.	Iznad 70 g.	ukupno
1995	2	27	130	14	175
1996	3	40	78	60	181
1997	0	32	91	78	201
1998	14	45	100	76	235
1999	2	31	73	74	180
2000	1	34	66	73	174
2001	0	48	96	82	226
ukupno	22	257	634	457	1372

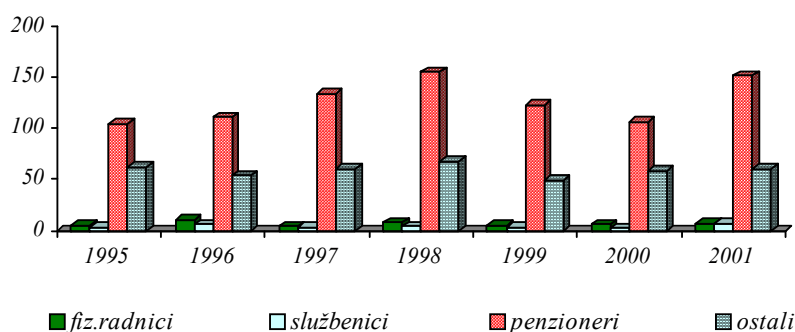


Grafikon 4: Starosne grupe obolelih od malignih neoplazmi respiratornog trakta u procentima u Skoplju u periodu 1995 – 2001 god

Obuhvatili smo četiri kategorije zanimanja: fizički radnici, službenici, penzioneri i ostali. Prema broju obolelih, najčešće obolevaju penzioneri, 887 slučajeva ili 65% od ukupno 1372 obolelih. Kategorija ostalih 412 ili 30%, fizički radnici 45 ili 3% i službenici 28 ili 2%. (Tab. br. 3 , Graf. br. 5.)

Tabela 3: Maligne neoplazme respiratornog trakta prema zanimanju obolelih u Skoplju u periodu 1995 – 2001 g.

godina	fizički radnici	službenici	penzioneri	ostali	ukupno
1995	5	3	105	62	175
1996	10	6	111	54	181
1997	4	3	134	60	201
1998	8	4	155	68	235
1999	5	3	123	49	180
2000	6	2	107	59	174
2001	7	7	152	60	226
ukupno	45	28	887	412	1372

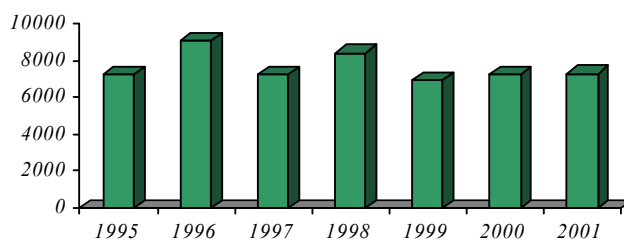


Grafikon 5: Maligne neoplazme respiratornog trakta prema zanimanju obolelih u Skoplju u periodu 1995 – 2001 g.

Ova grupa oboljenja je ozbiljan medicinski, ekonomski i socijalni problem, što se može zaključiti i od iskorišćenih bolničkih dana u tretmanu ovih neoplazmi. U ovom periodu (1995 –2001) iskorišćeni su ukupno 53487 bolničkih dana, sto govori o važnosti prevencije. Tab. 4, Graf. 6

Tabela 4: Broj dana provedenih u bolnici za vreme lečenja pacijenata od malignih neoplazmi respiratornog trakta, u Skoplju u periodu 1995 – 2001 god.

godina	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ukupno
ukupno	7276	9118	7218	8432	6906	7246	7291	53487



Grafikon 6: Broj dana provedenih u bolnici za vreme lečenja pacijenata od malignih neoplazmi respiratornog trakta, u Skoplju u periodu 1995 – 2001 god

## ZAKLJUČAK

Analizirajući podatke dobivene ovim istraživanjem, nameće se zaključak da maligne neoplazme, iz godine u godinu, dobivaju epidemski karakter. Obzirom da je morbiditet kod muške populacije četiri puta veći nego kod ženske, znači da su muškarci izloženi faktorima rizika ovih oboljenja sa najčešćom lokalizacijom na bronhijima i plućima. Sasvim je razumljivo da je i trend oboljenja kod oba pola u stalnom porastu. Kao rezultat dugotrajnijoj izloženosti faktorima rizika, maligne neoplazme najčešće se javljaju kod penzionera (iako nemamo podatke o njihovom prethodnom zanimanju).

Sve ove statistike govore u prilog tvrdnji da je prevencija još uvek najbolji način u borbi protiv ovih oboljenja, u smislu odstranjivanja rizik faktora na koje je populacija svakodnevno i neminovno izložena. U odstranjivanju ovih faktora veliku ulogu imaju, pored zdravstvene službe i sanitarne inspekcije, i psiholozi, pedagozi, javna glasila, familija, kontinuirane i redovne kontrole kvaliteta života i rada, sistematski pregledi, kao i kontinuirano i redovno zdravstveno vaspitanje.

## LITERATURA:

1. American journal of Epidemiology, 1998, Baltimor P.III., page 15,18,32
2. Cancer Philadelphia P.II., 2000, page 10
3. Epidemiologija – Opšt del, B.Nikolovski, Skopje, 1996, str 32-36
4. Podatci sa Interneta [www.dep.iarc.fr/](http://www.dep.iarc.fr/) / [www.5.who.int/cancer/](http://www.5.who.int/cancer/)
5. Statistički godišnik na R. Makedonija, 2001, Zavod za statistika na R.Makedonija, str. 26,27
6. Registar za rak vo R. Makedonija, 2001 RZZZ – Skopje, str. 17

## PRESMETUVAWE NA RIZIK OD ANAFILAKSA (IR) SO INKRIMINIRANIOT AGENS

### *RISK EVALUATION OF ANAFILAXA (RISK INDEX) WITH THE INCREMENT AGENCE*

Lj. Simjanovska

Stomatološki klinički centar- klinika za oralna hirurgija, Skopje - Makedonija

#### IZVOD:

Anamnezata ima golema važnost vo dijagnosticiranjeto i presmetuvanjetu na rizikot od anafilaksa so inkriminiraniot agens . Isto taka može da ni pruži dovolen broj informacii za agansot, reakcijata, opštite i specifični (atopiski) osobenosti na pacientot. Celta na ovoj scoring sistem e da se izvrši kategorizacija na pacintite spored presmetaniot rizik od anafilaksa pri slednata aplikacija na lokalnoit anestetik.

Napravena e kategorizacija na pacientite vo IV kategorii pri što se vršeni kožni alergološki testovi so četiri vida na anestetički sredstva (lokalni anestetici). Vo 5,8% od slučaita e dobiena "+" reakcija od ispituvanite anestetici, a kako najrizični grupi so najgolem broj na dobieni "+" kožno alergološki testovi se III i IV kategorija. So ova analiza može da se izvrši primarna selekcija na pacientite koi bez rizik može da bidat podloženi na ponatamošno testiranje. Kolku što e pogolema kategorizacijata, tolku e i pogolem indeksot na rizik.

**Ključni zborovi; anamneza , indeks na rizik, lokalni anestetici i kožni alergološki testovi.**

#### ABSTRACT:

*In diagnostic of evaluated anafilaction risk with the incremenent agence, the history has very great importance. It may also give us a sufficient number of informations for the agence, reaction , general and specific (atopic) features of the patient. The aim of this scoring system is to make a categoryzation of the patients related with the rick evaluation from anafilaxa, during the next aplication of local anaesthetics.*

*The categoryzation was made in IV categorues of patients, making skin allergy tests with four types of local anaesthetics. In 5,8% of the cases was found ( + ) reaction ffrom the tested anesthetics and the III and IV group are the groups with the biggest number of positive skin allergy tests. With his analyse, can be maded primary selection of the patients who can be the subject of the future testings without risc. How the categoryzation grow, the risk index increasing.*

**Key words: diagnostic , risk index , local anesthetics , skin allergy tests.**

Anafilaksa (ana + phylaxis = sprotivno od zaštita), e reakcija na hipersenzitivnost prisutna skoro kaj site rbetnici, a e rezultat na senzibilizacija na mastocitite fiksirani za tkivoto so citotropni antitela po kontakt na alergenet (1,3, 7). Prava alergiska reakcija se karakterizira so imunološki medijatori, primer: antitela posle povtorno izložuvnje na antigenot i senzibilizirani T-Li.(4,5) Verifikacijata na alergiskite /hipersenzitivni reakcii na lokalnite anesthetic i e sukcesiven i složen proces, a prioritete dijagnostički metodi i proceniot rizik od anafilaksa ( IR ) se biten pokazatel za ponatamošnoto nivno isleduvanje. So ova analiza može da se izvrši primarna selekcija na pacientite, koi bez rizik može da se podložat na ponatamošni „ in vivo” kožni alergološki testiranja - I i II kategorija. A onie pacienti koi od - III i IV kategorija, kade rizikot e mnogu pogolem neophodna e golema pretpazlivost vo ponatamošnoto ispituvanje. Testiranje vo tie slučai ima poinakov redosled, pri što se otpočnuvanje so najneagresivni testovi (patch), pa do najagresivnite kako i.d.(intra dermalen ) test.

Za taa cel izgotven e prašalnik vo koj se vnesuvaat anamnesričkite podatoci dobieni od pacientite, spored koj se vrši analiza i bodiranje. Bodiranje iznesuva od 0-10 poeni, a sodri (2);

Analiza na anamnezata od prašalnikot - IR -

<b>AKA ( Anamnestički kauzalen algoritam )</b>	<b>da</b>	<b>ne</b>
1. Dali reakcijata vremenski korelira so lekot	+ 1	0
2. Dali ima kombinacija na lekovi	- 1	0
3. Dali reakcijata bila pred >10 godini	- 1	0
<b>AA ( Anafilaksa algoritam )</b>		
1. Bez kompatibilna simptomatologija ili <b>Hoigné Sy</b>	0	0
2. Monovalentna simptomatologija	+ 1	0
3. Ubedлива polivalentna simptomatologija	+ 2	0

<b>LA ( Lična anamneza za atopija )</b>		
1. Neprovereni podatoci	+ 1	0
2. Ubedliv edinečen podatok	+ 2	0
3. Ubedlivi nekolku podatoci	+ 3	0
<b>FA ( Familijarna anamneza za atopija )</b>		
1. Neproveren podatok	+ 1	0
2. Monovalenten ( edinečen podatok )	+ 2	0
3. Polivalentni ( nekolku ) podatoci	+ 3	0

## CEL

Celta na ovoj skoring sistem e standardizirana kategorizacija na pacientite spored presmetaniot rizik od anafilaksa pri sledna aplikacija na lekot / L.A., bilo vo dijagnostički ili terapiski celi. Finalniot zbir na poeni se vnesuva vo indeks na rizik ( IR ) od anafilaksa, što sodrži IV kategorii.

## MATERIJAL I METODI

Ispitivanata grupa e sočineta od vkupno 120 ispitanici, čii podatoci se vnesuvani vo specijalno izgotven prašalnik za taa namena, pri što posledovatelno se vršeni bodiranja na dobienite podatoci. Spored brojot na bodovi ispitanicite se kategorizirani vo četiri kategorii.

Klasifikacija na ispitanicite - IR

I grupa	minimum	3 poeni
II grupa	do	5 poeni
III grupa	do	7 poeni
IV grupa	do	10 poeni

Za ispitivanje/ testiranje kaj ova ispitanička grupa se koristen četiri vida na anestetici od dve anestetički grupi; esterska i amidna. Od esterskiot tip kako prestavnik so koj beše vršeno KAT e Procain (Novokain<sup>®</sup>) 1%, a od amidniot tip imaše tri anestetika na izbor za testiranje: Lidocain ( Xylocain<sup>®</sup>) 2 i 3%, Mepivacain ( Scandicain<sup>®</sup>) 2 i 3% i Karticain (Cystocain<sup>®</sup> DS) 2%.

## REZULTATI

Reprezentativnata grupa spored presmetaniot indeks na rizik (IR) e raspredelena selektivno vo četiri kategorii. Prvata kategorija so negativna anamneza ili anamneza kade rizikot za anafilaksa e minimalen, ili voopšto ne postoji rizik od anafilaksa, sodrži 25 lica t.e 20,83%. Vo vtorata kategorija kade rizikot e pogolem, selektirani se 38 lica, odnosno 31,66 %. Vo tretata kategorija so golem rizik za anafilaksa selektirani se 44 lica t.e. 36,66% i kako naj rizična grupa e četvrtata kategorija so 13 lica t.e. 10,83%. Na tabela 1. e pretstavena kategorizacijata na pacientite spored indeksot na rizik od anafilaksa.

Posle izvršenite alergološki testirawa dobieni se sedum pozitivni rezultati (sedum pozitivni testa) na L.A. kako što može da se vidi od tabela 1 i toa; Vo prvata kategorija ne e dobien nitu eden pozitiven test. Vo vtorata kategorija dobien e eden pozitiven alergo test, a vo tretata dobieni se dva pozitivni testa. Najgolem procent na pozitivni testovi se dobien vo četvrtata kategorija – vkupno četiri..

Site pacienti / ispitanici se rasporedeni po kategorii od I-IV , a isto taka dadena e preglednost na tabela 2. za site četiri anestetika testirani po kategorii kako i dobienite rezultati od istite. Toa go potvrđuva faktot deka posle ubedlivi anamnestički podatoci ima potreba od kožni alergološki testovi.

Tabela 1. Kategorizacija na pacientite po rizik od anafilaksa- IR

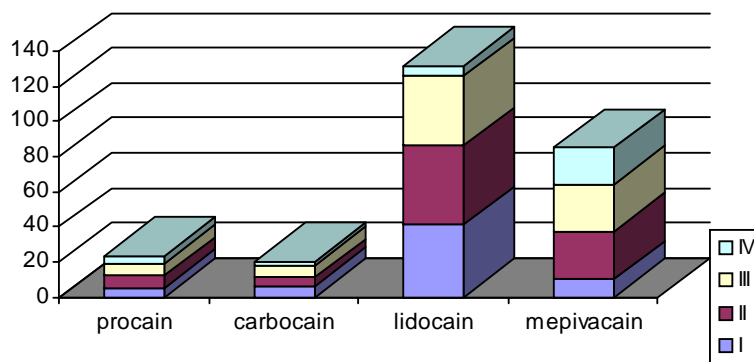
kategorija	br.	%
<b>I</b>	25	20.83
<b>II</b>	38	31.66
<b>III</b>	44	36.66
<b>IV</b>	13	10.83

Tabela 2. Pozitivni alergološki testovi po kategorii

kategorii	Apsol. br	Relativ. Br.
<b>I</b>	1	14,28%
<b>I</b>	2	28,27%
<b>II</b>	4	57,14%

Od testiranite anestetici od prvata kategorija kaj nieden pacient ne e dobien pozitiven kožno alergološki test. Prokainot e ispituvan kaj 27 ispitanici (pacienti) kaj site četiri kategorii, pri što se dobieni četiri pozitivni testa od koi ; dva suspektni "+/-" prik- testa od II i IV kategorija i tri "+" prick- testa, a od IV kategorija i eden "+" prik test vo tretata kategorija. Samite rezultati pokazuvaat deka vo ova kategorija se testirani vkupno sedum pacienti - kaj najrizičnata grupa spored IR se dobieni i najmnogu pozitivni rezultati (četiri vo IV kategorija). Graft 2.





Graf 2. Pregled na testirani anestetici spored kategoriite na rizik

## DISKUSIJA

Zaradi poednostavuvawe na problemot kako i polesno odreduvawe za ponatamošnoto testiranje site pacienti gi podelivme vo četiri grupi, spored posebno izgotveniot i problemski orientiran prašalnik. Dijagnozata e biten element vo ponatamošnoto isleduvanje , kako i vo samoto postavuvanje na dijagnozata na alergiskite reakcii (2).

Kako najnerizična grupa, e **I** kategorija na koja otpadaat 20.83 % od pacientite i vo koja grupa ne e registriran niden pozitiven kožno alergološki test, a vo **II** kategorija so zastapenost od 31,66 % na pacientite, pri izveduvanje na KAT vo eden slučaj imame dobieno (+) reakcija na testiraniot anestetik.

Vo **III** kategorija koja e so golema rizičnost za pojava na alergiska manifestacija, zastapenosta iznesuva 36.66 % od pacientite, dobivme pozitivna reakcija vo dva slučaj pri izveduvanje na alergološkite testirawa na anestetici (+) reakcija na anestetik od koi: vo eden slučaj reakcijata beše na Lidocain, a vo drugot slučaj se raboteše za Xylocain. Slučajot kade testot so Lidocainot beše dvoen (granična vrednost) testiranjeto koe beše prodolženo so drug anestetik vo slučajot se raboteše za Mepivacain, testotovite bea negativni ( se dobija negativni testovi ). Dobienite rezultati se vo korelaciski soodnos so iskazite dadeni od strana na Todorovič so sor. i Le Sellin i sor., deka i anestetici od amidniot tip može da dadat alergiski reakcii.

Vtorata pozitivna reakcija se dolžeše na dva anestetika: procain i carbocain kaj ist pacient.

**IV** kategorija koja se smeta kako najrizična , za pojava na anafilaktička reakcija, e so procentualna zastapenost od 10.83 % . Vo ova grupa na ispitanici se dobieni četiri slučaj kaj koi se izmanifestiraa pozitivni reakcii testovite bea pozitivni ) i toa po eden slučaj od prvata i tretata kategorija, a dva slučaj pripadaat vo četvrtata kategorija. Vo eden od slučajite se raboteše za pozitiven test na Lidocain kade prick testot e "+" (pozitiven) isto kako i pri testiranjeto so Procain i Carbocain . Drugite KAT (kožni alergološki testovi) testiranja na Mepivacain-ot, kaj ovoj slučaj bea negativni. Vo ostanatite tri slučaj od ova grupa se raboteše za testiranjata koi bea izvršeni so Procain i Carbocain, pri što vo eden slučaj pri testiranjeto - na prick- testot so Procain e dobiena "+/-" reakcija, dodeka drugite testovi bea pozitivni. Site slučaj kade pri testiranjeto bea dobieni dvojbene "+/-" rezultati vo definitivnata procenka na slučajot se smetaat za "+" pozitivni. Vo odnos na kategorizacijata na pacienti spored anamnestičkite podatoci, našite rezultati se signifikantni so rezultatite dobieni od ispituvanjata na Balabanova.

### LITERATURA:

- Balabanova - Stefanova M. Hipersenzitivni kutani reakcii na betalaktamski antibiotici. Doktorska disertacija Skopje 1996.
- Dukes MNG., Meyler žs side effects of drugs. EXCERPTA MEDICA 1980.
- Keri A Doule, DDS Geopferd Istephen, DDS, MS. An allergy to lokal anesthetics? The cosequentes of a misdiagnosis. Journal of dentistri for children, March-april 1989;102-106.
- Le Sellin J, Drouet M, Bonneau J C, Sabbah A. ŠManagement of suspected allergy to lidocaineĆ. Allerg Immunol (Paris), Mar 1986; 18:3, 35-8.
- Mellon H. M, Schatz M, Patterson R. Drug Allergy. In: Mannuel of Allergy and Immunology, Little Brown and Company, Boston, 1981, 242-263
- Todorović Lj., Petrović V., Avramović ., Stajčić Z. Anestezija u Stomatologiji. Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1990.
- Vlčkova - Lašovska M, Starova A. Klinička dermatologija so praktikum za studenti i lekari. Skopje, 1998.
- Vervloet D., Pradal M. Drug allergy. Kabi Pharmacia, S-M Ewert AB, Sundbyberg, Sweden, February 1992. Zeric D., et al. The effect of continuous epidural infusion of ropivacaine (0.1 %, 0.2% and 0.3% ) on nerve conduction velocity.

## KORELACIJA IZMEĐU DUŽINE EKSPONIRANOSTI NA UGLJENU PRAŠINU I POJAVE HRONIČNIH RESPIRATORNIH OBOLJENJA

### *CORRELATION BETWEEN THE PERIOD EXPOSED TO COAL DUST AND THE APPEARANCE OF CHRONIC RESPIRATORY DISEASES*

Snežana Stoilova<sup>1</sup>, N. Orovcanez<sup>2</sup>, T. Naumov<sup>1</sup>  
Visoka medicinska škola-Bitola<sup>1</sup>, Institut za epidemiologija-Skopje<sup>2</sup>, R Makedonija

#### IZVOD:

Cilj ovog rada je da se uoči povezanost obolevanja od respiratornih obolenja sa dužinom ekspozicije na ugljenu prašinu na površinskom kopu. Materijal za ovaj rad su 200 radnika sa površinskog kopa «Suvodol» kod Bitola, odabranih po metodu slučajnog izbora, a koja su raspoređena na različita radna mesta. Korišćen je deskriptivni metod rada za analizu registrovanih podataka, a period proučavanja u smislu retrospektivne analize je 2000 god. sa obuhvatom podataka i ranijih godina na osnovu dostupnih izvora iz zdravstvene dokumentacije. Rezultati istraživanja su pokazala da kod obolevanja od hroničnog bronhitisa, analiza razlike između obolelih muškaraca i žena u odnosu na radni staž od 11 do 20 godina i onaj od 20 i više godina, za  $p < 0,05$  pokazala je signifikantnost. Urađeni O.R. =3.00 ( $0,0 < O.R. < 228$ ) pokazuje da je rizik da obole od astme veći kod ispitanika iz ispitivane grupe koji imaju radni staž od 11 do 20 godina u odnosu na ostale. U odnosu na obolevanje od emfizema pluća veći je broj obolelih kod duže ekspoziciranih radnika. Zaključili smo da je veći broj obolelih od hroničnog bronhitisa, astme i emfizema pluća kod oba pola kod onih radnika koji imaju duži radni staž

**Cljučne reči : respiratorna obolenja, ekspozicija, Bitola**

#### ABSTRACT:

*The aim of this research is to make a connection between the appearance of respiratory diseases depending on the period exposed to coal dust of the surface mine of Suvodol – Bitola. The material for this was 200 miners of the surface mine Suvodol – Bitola, which were randomly chosen and which are from different work sectors. A descriptive method is used for the analysis of the registered information, a period of research in the sense of a retro-analysis is 2000 years including information from previous years from health archives. The research shows a result of those suffering from chronic bronchitis the difference between men and women according to the average working period of 11 –20 years and those of 20 and more  $p < 0,05$  proved to be significant. Elaborated O.R.=3.00 ( $0,0 < O.R. < 228$ ) have proved that the examined have a greater risk of becoming ill of asthma rather than those who have worked for 11-20 in average to others. In comparison to lung emphysema the number is high to those who have been exposed for a longer period. We have come to the conclusion that the highest number of infected are those with chronic bronchitis, asthma and lung emphysema both men and women with the longest working period.*

**Key words: respiratory diseases, exposure, Bitola**

#### UVOD

Povezanost profesionalne ekspozicije sa respiratornim obolenjima kao i povećane incidence obolevanja sa dužinom ekspozicije je dokazana od mnogih autora(1,2). Grupa autora tokom 10 godišnjeg ispitivanja u jami mrkog uglja ukazali su da vrlo rano dolazi do promene u disajnim putevima kao posledica dejstva profesionalnih noksija u jami rudnika mrkog uglja. Kasnije ove promene napreduju u opstruktivni sindrom, kada dolazi do invalidnosti i prevremenog penzionisanja(3). Mnoga istraživanja su pokazala da produženje ekspozicije na ugljenu prašinu dovodi do pojave opstruktivnog sindroma i hroničnog bronhitisa (4,5). Istraživanja koja su vršili Krzyzanovski i Kauffman u sedam francuskih gradova pokazala su povećanu prevalencu respiratornih simptoma kod radnika ekspoziciranih na prašinu, gasove i hemikalije. Uočili su povećanje za 50% hroničnog bronhitisa kod ekspoziciranih radnika u odnosu na neekspoziciranih(6). Po mišljenju mnogih autora pri iskopavanju uglja nastaje destrukcija radne sredine, što utiče na zdravlje radnika koji obavljaju svoj posao u tim uslovima i to u relativno dugoj ekspoziciji i većim koncentracijama štetnih materija u vazduhu(7).

#### MATERIJAL I METODE RADA

Materijal za ovaj rad čine podaci iz zdravstvene dokumentacije 200 radnika sa površinskog kopa « Suvodol » kod Bitola, odabranih po metodu slučajnog izbora, a koji su raspoređeni na različita radna mesta. Korišćen je

deskriptivni metod rada za analizu registrovanih podataka, a period proučavanja u smislu retrospektivne analize je 2000 godina sa obuhvatom podataka i ranijih godina na osnovu dostupnih izvora iz zdravstvene dokumentacije.

## REZULTATI

Rezultati istraživanja su pokazali da među obolima od hroničnog bronhitisa registrovana je 1 (14,3%) žena od ukupnog broja, koja pripada starosnom intervalu od 0 do 10 godina radnog staža. Kod muškaraca 29 (78,4%) pripadaju intervalu od 11 do 20 godina, dok 8 (21,6%) intervalu od 20 i više godina. Registrovane su 4 (57,1%) žene obbolele od hroničnog bronhitisa koje pripadaju intervalu od 20 i više godina radnog staža (Tab. br. 1 i Sl. br.1). Analiza razlike između obolih muškaraca i žena u odnosu na radni staž od 11 do 20 i više godina, za  $p < 0,05$  pokazala je signifikantnost. Među registrovanih 10 obolih od astme, 8 (80%) su muškarci, dok su 2 (20%) žene. Od muškaraca 6 (75%) imaju radni staž od 11 do 20 godina, dok 2 (25%) imaju više od 21 godinu, a kod žena u ova dva intervala su bile registrovane dve žene obbolele od astme. ( Tab.2 i sl.2 ) Urađeni O.R. = 3,00 ( $0,0 < \text{O.R.} < 228$  ) pokazuje da je rizik da obole od astme veći kod ispitanika iz ispitivane grupe koji imaju radni staž od 11 do 20 godina u odnosu na one koji imaju radni staž veći od 21 godine. Distribucija obolih od emfizema pluća prema radnom stažu u ispitivanoj grupi data je u Tab. 3 i na Sl. 3. Od registrovanih 7 muškaraca, 5 (71,4 %) pripadaju intervalu od 11 do 20 godina radnog staža, dok 2 (28,6%) imaju radni staž veći od 21 godinu. Testiranja značajnosti razlike frekvencija između muškaraca i žene obolih od emfizema pluća u zavisnosti od radnog staža, za  $p > 0,05$  pokazalo je da ona nije signifikantna.

## DISKUSIJA

Eksponiranost radnika površinskog kopa na štetne nokse ugljene prašine je značajan faktor u javljanju respiratornih obolenja. Vreme izloženosti je osobito značajno, što je praćeno analizom radnog staža eksponirane grupe. Dobiveni rezultati ukazuju da u odnosu na dužine radnog staža postoji statistički značajna razlika u obolevanju eksponirane grupe kod radnika sa radnim stažom manjim od 10 godina i kod onih sa preko 10 godina radnim stažom. Pri tome postoji statistički značajna razlika u obolevanju ispitivane grupe sa radnim stažom preko 10 godina u odnosu na pol. Znatno češće obolevaju radnici muškog pola što je svakako rezultat veća procentualna zastupljenost radnika muškog pola.

*Tabela 1. Distribucija obolih od hroničnog bronhitisa prema radnom stažu*

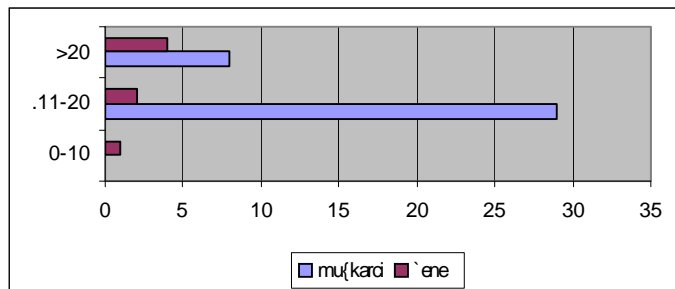
Radni staž	Oboleli			
	muškarci		zene	
	broj	%	broj	%
0 – 10	0	0	1	14.3
11 – 20	29	78.4	2	28.6
> 21	8	21.6	4	57.1
Ukupno	37	100	7	100

*Tabela 2. Distribucija obolih od astme prema radnom stažu*

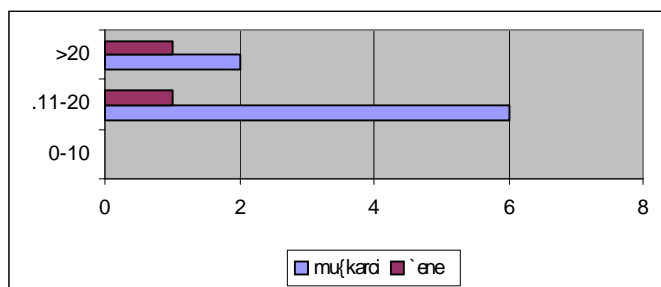
Radni staž	Oboleli			
	muškarci		zene	
	broj	%	broj	%
0 – 10	0	0	0	0
11 – 20	6	75.0	1	50.0
> 21	2	25.0	1	50.0
Ukupno	8	100	2	100

*Tabela 3. Distribucija obolih od emfizema pluća prema radnom stažu*

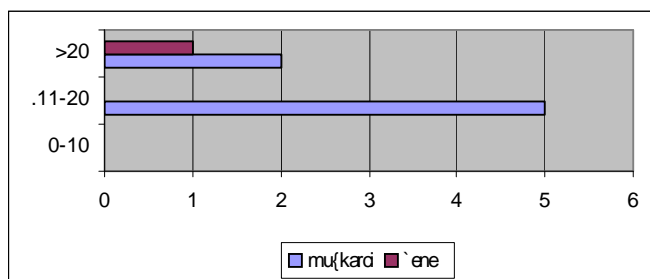
Radni staž	Oboleli			
	muškarci		zene	
	broj	%	broj	%
0 – 10	0	0	0	0
11 – 20	5	71.4	0	0
> 21	2	28.6	1	100
Ukupno	7	100	1	100



Slika 1 Distribucija obolelih od hroničnog bronhitisa prema radnom stažu



Slika 2 Distribucija obolelih od astme prema radnom stažu



Slika 3 Distribucija obolelih od emfizema pluća prema radnom stažu

## ZAKLJUČAK

Istraživanja u odnosu na dužine radnog staža pokazala su da muškarci koji su duže eksponirani na ugljenu prašinu imaju radni staž od 11 do 20 godina imaju najveći rizik da obole od hroničnog bronhitisa, astme i emfizema, dok najveći rizik kod žena da obole od pomenutih bolesti je iznad 21 godine radnog staža.

## LITERATURA:

1. Carta P, Aru G, Barbieri MT, Avataneo G, Casula D: Dust exposure, respiratory symptoms and longitudinal decline of lung function in young coal miners, *Occup Environ Med*, 53(5):312-9, 1996 Maj.
2. Smidt U.: Dust exposure, chronic bronchitis and emphysema, *Eur J Respir Dis Suppl.* 1982; 118:59-67.
3. Popović V., Aranđelović M., Popović V.A., Krstić M., Petrović S.: Opstruktivski sindrom pluća industrijkih radnika, 1996, «Prosveta», Niš.
4. Voisin C, Wallaert B.: Occupational dust exposure and chronic obstructive bronchopulmonary disease. Etiopathogenic approach to the problem of compensation in the mining environment, *Bull Acad Natl Med*, 1992 Feb; 176(2):243-50; discussion 250-2. French.
5. Valentin H, Lehnert G.: Chronic bronchitis and pulmonary emphysema. Exposure to dust at the place of work and to pneumoconiosis, *Munch Med Wochenschr*, 1996 Nov 4; 108(44):2220-6. German.
6. Frette C, Jacob MP, Wei SM, Bertrand JP, Laurent P, Kauffman F, Pham QT.: Relationship of serum elastin peptide level to single breath transfer factor for carbon monoxide in French coal miners, *Thorax*. 1997 Dec;52(12):1045-50
7. Oxman AD, Muir DC, Shanon HS, Stock SR, Hnizdo E, Lange HJ.: Occupational dust exposure and chronic obstructive pulmonary disease, *A Am Rev Respir Dis*. 1993 Jul;148(1):38-48.

## UČESTALOST POJEDINIH SEROTIPOVA SALMONELA IZOLOVANIH U KBC „ZEMUN“

Snežana Jovanović<sup>1,2</sup>, M. Janjušević<sup>1</sup>, M. Prica<sup>2</sup>, V. Conić<sup>1</sup>, M. Budimčić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KBC „Zemun“ - Beograd, laboratorijska služba

<sup>2</sup>KCS - Beograd, služba za bolničku epidemiologiju, kliničku mikrobiologiju, socijalnu medicinu i higijenu

### IZVOD:

Salmoneloze su ubikvitarna oboljenja ljudi i životinja koja izazivaju bakterije roda Salmonella. Cilj rada je da prikaže učestalost pojedinih serotipova Salmonella spp. izolovanih u KBC „Zemun“ u toku 1999 godine i utvrdi da li je došlo do promene u strukturi zastupljenosti pojedinih serotipova ove bakterije u odnosu na period 1990-1996. godine. Od 296 primoizolata Salmonella evidentiranih u posmatranom periodu Salmonella Enteritidis čini 179 (60.5%), Salmonella typhimurium 50 (16.9%), Salmonella Virchow 23 izolata (7.7%), Salmonella Hadar 13 (4.4%) dok su drugi serotipovi zastupljeni u manjoj meri. Dominantni serotip za svaku posmatranu godinu je Salmonella Enteritidis i čini od 40% (u 1990 godini) do 82.4% svih primoizolata (u 1999-toj godini). Najveći broj primoizolata Salmonella Enteritidis zabeležen je 1995 godine (42), a najmanji 1993 odnosno 1999 godine (po 14). Broj primoizolata Salmonella Virchow u posmatranom periodu opada (1990/1991 godine izolovano po 9 sojeva; 1996-1 soj; 1999 nije izolovan nijedan soj ovog serotipa). Naši rezultati se poklapajii sa rezultatima drugih autora.

**Cljučne reči:** Salmonella spp., Salmonella Enteritidis, salmoneloze

### ABSTRACT:

*Salmonellosis are most often caused by animal pathogens that are easily transmitted to humans. This retrospective study examines the frequency of Salmonella species which were isolated in the Laboratory KHC »Zemun« from the patients and outpatients of all ages in the period of 1990-1996 and in 1999. The different clinical samples have been examined by using standard bacteriological methods. We isolated 296 strains of different Salmonella spp, and during the observing period Salmonella Enteritidis was most frequently isolated (60.5%). The number of isolates of S. enteritidis species has been increased, and ranged from 40% (in 1990) to 82.4% in 1999. The following findings were obtained too: Salmonella typhimurium was isolated in 16.9%, Salmonella Virchow in 7.7%, Salmonella Hadar in 4.4%. These trend was observed in some other studies, too.*

**Key words:** Salmonella spp., Salmonella Enteritidis, salmonellosis

Salmoneloze su ubikvitarna oboljenja ljudi i životinja koja izazivaju bakterije roda Salmonella (1). Neki serotipovi uzrokuju češće određene kliničke manifestacije (Salmonella Typhi-trbušni tifus, Salmonella Paratyphi-paratifus A, B, C), ali svaki serotip može da izazove bilo koji od sledećih sindroma: trbušni tifus, paratifus A, B i C, septikemija, gastroenteritis, fokalne infekcije i kliconoštvo.

Cilj ovog rada je da prikaže učestalost pojedinih serotipova Salmonella izolovanih u mikrobiološkoj laboratoriji KBC „Zemun“ u toku 1999 godine i utvrdi da li je došlo do promene u strukturi zastupljenosti serotipova ove bakterije u odnosu na period 1990-1996 godine.

### MATERIJAL I METODE

U radu je izvršena retrospektivna analiza primoizolata salmonela za period od 1990 do 1999 godine. Prikaz, broja primoizolata Salmonella spp. je zasnovan na podacima iz evidencije primoizolata mikrobiološke laboratorije KBC „Zemun“. Izolati potiču iz različitih kliničkih uzoraka (feces, urin, sputum, bronhoaspirat, rane, sadržaj žučne kese i abscesa). Za izolaciju, identifikaciju i ispitivanje osetljivosti izolovanih sojeva korišćene su standardne mikrobiološke metode. Osetljivost izolovanih sojeva na antimikrobne lekove je ispitana disk-difuzionom metodom po Kirby-Bauer-u.

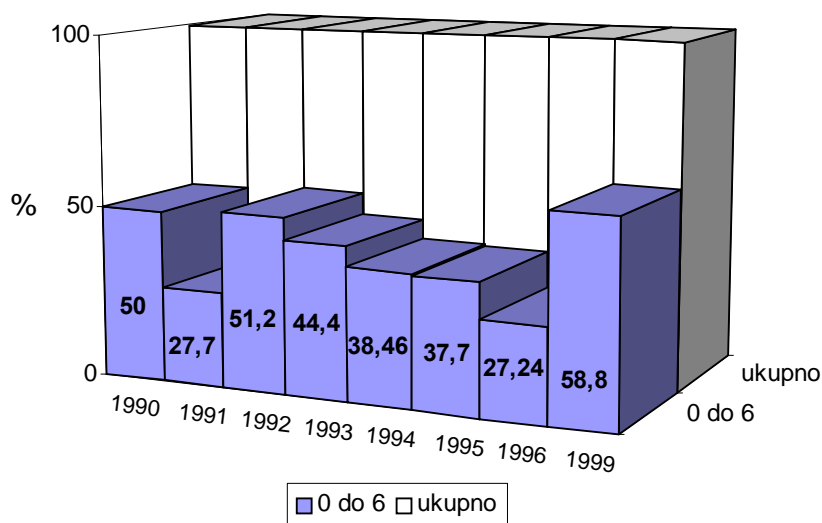
### REZULTATI RADA

U periodu od 1990 do 1996. i u 1999. godini ukupno je u laboratoriji KBC „Zemun“ izolovano iz različitih kliničkih uzoraka 296 primoizolata Salmonella spp. Podaci za 1997. godinu (izolovano 5 Salmonela) i za 1998 godinu (izolovane 2 Salmonele) nisu u evidenciji kompletni. Klinički uzorci (feces, urin, sputum, bronhoaspirat, rane, sadržaj žučne kese i abscesa) potiču od 132 osobe ženskog i 164 osobe muškog pola. Na tabeli broj 1 je prikazana distribucija primoizolata bakterija roda salmonela po polu.

Tabela 1. Distribucija primoizolata *Salmonella* spp. po polu

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1999
pol	br	br	br	br	br	br	br	br
Ženski	23	15	15	14	22	22	13	9
Muški	17	21	26	13	30	39	9	8
Ukupno (100 %)	40	36	41	27	52	61	22	17

Analizom evidencije primoizolata *Salmonella* spp. uočava se da je najveći broj sojeva izolovan od pacijenata starosti od 0-6 godina (grafikon 1).

Grafikon 1. Distribucija primoizolata *Salmonella* spp. prema starosnoj strukturi pacijenata

U posmatranom periodu doimniraju salmonele izolovane iz koprokultura (285), a tabela 2 pokazuje distribuciju bakterija roda salmonela izolovanih iz drugih kliničkih uzoraka. Tabele 3, 4 i 5 prikazuju distribuciju primoizolata *Salmonella* spp. u periodu od 1990-te do 1996-te godine i u 1999-toj godini.

Tabela 2. Zastupljenost serotipova salmonela u različitim kliničkim uzorcima

Serotip	Vrsta kliničkog uzorka	Broj primoizolata
S. Paratyphi B	punktat holeciste + stolica	1
S. Kisarawe	rana	1
S. Enteritidis	rana	2
	bronhoaspirat + sputum	1
	sputum + stolica	1
	punktat apscesa + urin	1
S. Typhimurium	rana + stolica	2
S. Newport	sadržaj žučne kese	1
S. Infantis	rana	1

Od ukupno 296 primoizolata salmonela, 179 su *S. Enteritidis* serotipa (60.47%), na drugom mestu je *S. Typhimurium* (50 izolata; 16.89%), na trećem *S. Virchow* (23 izolata; 7.7%), na četvrtom *S. Hadar* (13 izolata; 4.39%). Analizom podataka se može uočiti da je *S. Enteritidis* serotip sa najvećim brojem izolata u svim posmatranim godinama. Broj primoizolata ovog serotipa za posmatrani period je ujednačen. Izuzetak su 1994-ta i 1995-ta godina kada se beleži značajan porast broja primoizolata ovog serotipa (tabela 6).

Tabela 3. Distribucija primoizolata *Salmonella spp* za 1990, 1991, i 1992 godinu

God. br	1990 broj (%)	1991 broj (%)	1992 broj (%)
1.	S.Enteritidis 16 (40.0 %)	S.Enteritidis 16 (44.4 %)	S.Enteritidis 29 (70.73%)
2.	S.Virchow 9 (22.5%)	S.Virchow 9 (25.0 %)	S.Typhimurium 5 (12.2%)
3.	S.Typhimurium 4 (10.0%)	S.Typhimurium 3 (8.33%)	S.Hadar 2 (4.87%)
4.	S.Bovismorbificans 3 (7.5%)	S.Meleagridis 2 (5.6%)	S.Virchow 2 (4.87%)
5.	S.Heidelberg 2 (5.0%)	S.Hadar 2 (5.6%)	S.Mbwandaka 1 (2.44%)
6.	S. Newport 2 (5.0%)	S.Havane 1 (2.77%)	S.Infantis 1 (2.44%)
7.	S.Wien 2 (5.0%)	S.Agona 1 (2.77%)	S.Senftenberg 1 (2.44%)
8.	S.Hadar 1 (2.5%)	S. Wien 1 (2.77%)	
9.	S. Derby 1 (2.5%)	S.Newport 1 (2.77 %)	
Σ	40 (100%)	36 (100%)	41 (100%)

Tabela 4: Distribucija primoizolata *Salmonella spp* za 1993, 1994, i 1995.-tu godinu

God. br	1993 broj (%)	1994 broj (%)	1995 broj (%)
1.	S.Enterititidi (51.8%,) 9	S.Enteritidis (59.6 %) 31	S.Enteritidis (68.8 %) 42
2.	S.Typhimurium (33.3%,) 1	S.Typhimurium (28.8%) 15	S.Typhimurium (18%) 11
3.	S.Infantis (3.7%) 1	S.Derby (3.84%) 2	S.Hadar (8.2%) 5
4.	S. Yundumkisarawe (3.7.7%) 1	S.Infantis (3.84%) 2	S.Virchow (1.64%) 1
5.	S. Paratyphi B (3.7%) 1	S.Senftenberg (1.92%) 1	S. Newport (1.64%) 1
6.	S.Virchow (3.7%) 1		S.Infantis (1.64%) 1
Σ	27 (100%)	52 (100%)	69 (100%)

Tabela 5: Distribucija primoizolata *Salmonella spp* za 1996 i 1999.-tu godinu

God. br	1996 serotip br. (%)	1999 serotip br. (%)
1.	S.Enteritidis 17 (77.4%)	S.Enteritidis 14 (82.4 %)
2.	S.Typhimurium (13.6%) 3	S.Hadar (11.76%) 2
3.	S.Virchow (4.5%) 1	Salmoonella spp (5.88%) 1
4.	S. Newlands (4.5%) 1	
Σ	22 (100%)	17 (100 %)

Tabela 6. Zastupljenost izolata *S.Enteritidis* u odnosu na ukupan broj primoizolovanih sojeva salmonela

Godina	Ukupno <i>Salmonella spp.</i>	Broj	%
1990	40	16	(40 %)
1991	36	16	(44 %)
1992	41	29	(70,73 %)
1993	27	14	(51,85 %)
1994	52	31	(59,6 %)
1995	61	42	(68,85 %)
1996	22	17	(77,4 %)
1999	17	14	(82,4 %)
Σ	296 (100 %)	179	(60,47 %)

## DISKUSIJA

Salmoneloze su ubikvitarna oboljenja koja izazivaju bakterije iz roda *Salmonella*, a kod čoveka se mogu manifestovati kao različiti klinički sindromi (trbušni tifus, paratifus A, B, C, gastroenteritis...). Neki serotipovi uzrokuju češće određene kliničke manifestacije, ali svaki od oko 2300 serotipova može da izazove bilo koji od nabrojanih sindroma (1).

Analizom podalaka se može uočiti da je u periodu 1990-1996-te godine i u 1999-toj godini *S. Enteritidis* serotip sa najvećim brojem izolata. Od ukupno 296 primoizolovanih salmonela 179 su *S. Enteritidis* serotipa (60.5%), dok se na drugom mestu po broju primoizolata u posmatranom periodu nalazi *S. Typhimurium* (50 = 16.9%). U našem radu je broj primoizolata *S. Enteritidis* serotipa u posmatranom periodu dosta ujednačen, sem za 1994. i 1995. godinu kada je zabeležen značajan porast broja izolata ovog serotipa. Broj primoizolata *S. Typhimurium* je varirao od 4 (1990. god.) do 15 (1994. godina), a posle toga broj primoizolata ovog serotipa u našoj laboratoriji naglo opada. Ukupan broj primoizolata salmonela u toku 1996 i 1999 godine je najmanji u odnosu na ostale posmatrane periode i može se objasniti našom nekompletnom evidencijom, nedostatkom polivalentnih i monovalentnih seruma, činjenicom da je većina kliničkog materijala stanovništva našeg područja obrađivan u GZZZ, ali i lošom materijalnom situacijom u društvu i zdravstvu naročito u periodu rata 1999 godine kada je u našoj laboratoriji obrađivan mali broj kliničkih uzoraka, što se odrazilo i na smanjenje broja primoizolata.

Ovi podaci odgovaraju podacima iz literature (2, 3, 4, 5). Grujić i sar. (3) navode da je od 98140 sojeva *Salmonella* spp. izolovanih u periodu 1968-1997 godine u 43.9% izolovana *S. Enteritidis* tj. da u pet najčešće izolovanih serotipova (od 135) koji obuhvataju 79.95% ispitivanog materijala, 6.31% serotipova je *S. Enteritidis*. Autori ističu da je ovaj serotip sa najvećim brojem izolata u Beogradu (2) i centralnoj Srbiji i da se taj broj iz godine u godinu povećava. Damjanović i sar. (4) ističu da je slična situacija i u Crnoj Gori. U periodu 1990-1998 godine u ovoj republici dominantni serotip svake posmatrane godine su *S. Enteritidis* (63.39%) i *S. Typhimurium* (23.28%). Autori ističu da je, nasuprot broja *S. Enteritidis* koji je svake godine imao sve veće učešće u salmoneloznim infekcijama, broj izolovanih serotipova *S. Typhimurium* opadao i u 1997 je zabeleženo u samo 2.43% slučajeva. U razvijenim zemljama sveta (Velika Britanija, Francuska, Španija, SAD) učešće *S. Enteritidis* serotipa se kreće od 60-80% sa tendencijom porasta. Uzrok ove pojave treba tražiti u industrijskom uzgoju stoke i čestim infekcijama, naročito jata živine. Zbog toga se sezonsko javljanje salmonela gubi i infekcije se održavaju tokom cele godine (2).

## ZAKLJUČAK

U periodu 1990-1996 i u 1999 godini u laboratoriji KBC «Zemun» je kod ambulantno i hospitalno lečenih pacijenata različitog uzrasta najčešće izolovana *Salmonella Enteritidis* i čini 60.5% od ukupnog broja izolovanih salmonela. Slede po učestalosti *Salmonella typhimurium* (16.9%), *Salmonella Virchow* (7.7%), *Salmonella Hadar* (4.4%) dok su drugi serotipovi zastupljeni u manjoj meri. Dominantni serotip za svaku posmatranu godinu je *Salmonella Enteritidis* i čini od 40% (u 1990 godini) do 82.4% svih primoizolata (u 1999-toj godini). Najveći broj primoizolata *Salmonella Enteritidis* zabeležen je 1995 godine (42), a najmanji 1993 odnosno 1999 godine (po 14). Broj primoizolata *Salmonella Virchow* u posmatranom periodu opada.

Smatramo da će kompjuterizovana evidencija pacijenata i broja usluga po pacijentu uz evidenciju primoizolata ne samo bakterija iz roda salmonela, već i drugih patogenih crevnih bakterija dati validnije podalke za analizu nalaza uzročnika infektivnih dijareja naših pacijenata. Posebnu važnost ima i kvalitet dijagnostike koji u pojedinim vremenskim periodima nije mogao biti ispunjen zbog materijalnih teškoća, pa je u tom pogledu potrebno uložiti veća materijalna sredstva.

## LITERATURA:

1. Berger-Jekić O., Jovanović M., Kocić B. I ost. Porodica Enterobacteriaceae. Specijalna bakteriologija.
2. Busarević V. Ed. 80-87. Savremena administracija dd, Beograd, 1997.
3. Gradski zavod za zaštitu zdravlja, XIX stručna konferencija. Infektivni agensi u ekosistemu stalna opasnost po zdravlje. GZZZ, Beogradet, 2002.
4. Grujić D., Morić O., Čirić Z. *Salmonella Enteritidis* na području centralne Srbije, u periodu od 1968-1997 godine. Zbornik radova i sažetaka – Društvo ljekara Crne Gore, Srpsko lekarsko društvo, Igalo, 1998. 125-126.
5. Damjanović J., Vuksanović V. Salmoneloze u Crnoj Gori u periodu 1991-1998, Zbornik radova i sažetaka, Dani mikrobiologa Jugoslavije, Igalo, 1998.
6. Morić O., Grujić D., Stošić N. i ost. Bakterijski uzročnici dijarealnog sindroma od 1984 do 1997 godine. Glas Inst Zašt Zdr Srb, 1998; 72(7-12):102-105.



# PRIKAZ IZOLACIJE SALMONELLAE LIVINGSTONE IZ HRANE

## *PRESENTATION OF SALMONELLA LIVINGSTONE ISOLATION FROM FOOD*

Dorđe Isaković  
Zavod za zaštitu zdravlja - Šabac

### IZVOD:

U toku 2001. godine, u mikrobiološkoj laboratoriji Zavoda za zaštitu zdravlja u Šapcu, pregledano je 50 uzoraka smrznutih pilića, koji su dobijeni kao humanitarna pomoć iz Grčke, a raspoređeni su po kuhinjama i skladištima raznih predškolskih ustanova. Preglede je tražila Sanitarna inspekcija. U 5 uzoraka otkrivena je bakterija *Salmonella livingstone*. Nemamo saznanja da je ovaj serotip *Salmonelle* do sada izolovan u Srbiji, a prema izveštaju Evropske komisije za nadzor, i u Evropi i svetu se retko izoluje.

**Ključne reči:** *Salmonella livingstone*, smrznuti pilići, izolacija.

### ABSTRACT:

*In 2001, our microbiological laboratory checked 50 samples of frozen chicken from Greek Humanitarian Aid, that had been delivered to some pre/school institutions kitchen and storages. The Sanitary Inspection asked for these examinations. Salmonella Livingstone was found in 5 samples. As far as we know, this bacterial serotype has not been isolated in Serbia so far, and according to The European Surveillance Committee report, it is rarely isolated in Europe and in the World.*

*Key words:* *Salmonella Livingstone, frozen chicken, isolation.*

### UVOD

Među bakterijama koje najčešće i izazivaju infekcije digestivnog trakta su: *Salmonella*, *Kampilobakter*, *Ešerihija coli* O157, *Listerija*, *Šigela* i *Jersinija*, a one koje produkuju toksine, a takođe se prenose uglavnom preko hrane su: *Klostridijum perfringens*, *Klostridijum botulinum* i *Stafilokok aureus* i *Bacilus*.

Zbog toga se u mikrobiološkim laboratorijama Zavoda i Instituta za zaštitu zdravlja svakodnevno pregledaju uzorci namirnica, po zahtevu Sanitarne inspekcije, epidemiološkim indikacijama ili po ličnim zahtevima građana. Takođe se rade i obavezni sanitarni pregledi, na kliconoštvo kod osoba koje su po prirodi posla vezane za pripremanje i serviranje hrane. Cilj toga je da se spreče, kako pojedinačni slučajevi, tako i epidemije alimentarnog porekla.

*Salmonella* je Gram – negativan štapić, koji unesen u organizam, izaziva bolest koja se manifestuje posle 12 do 36 časova, dijarejom, povraćanjem, groznicom i povišenom temperaturom, opštom slabošću, a ne retko i septikemijom. Najčešći izvor je nedovoljno obrađena hrana životinjskog porekla, kao što je meso jaja, sir i td.

### MATERIJAL I METODE

U našoj mikrobiološkoj laboratoriji, *Salmonelu* izolujemo preko podloge za obogaćenje-Selenit bujona i preko selektivnih podloga, kao što su SS-agar i Vilson-Bler agar. Identifikujemo je biohemijskom serijom i potvrđujemo aglutinacijom na pločici. Koristimo i savremene tehnike za biohemijsku identifikaciju, kao što je API 20 E i Enterotube, kao i savremene podloge, kao *Salmonella* hromogenik agar.

26.3 2001 godine, Sanitarna inspekcija je donela na pregled u Zavod za zaštitu zdravlja u Šapcu, tri paketa smrznutih pilića, iz predškolske ustanove „Poletarac“ u Koceljevi, Omladinska ulica broj 3, koje su dobili iz Direkcije za robne rezerve, kao vid humanitarne pomoći, dobijen iz Grčke. U jednom od uzoraka je izolovana *Salmonella* grupe C1, pa je izolat poslat u Institut za zaštitu zdravlja „Milan Jovanović –Batut“, gde je izvršena krajnja identifikacija izolata, kao *Salmonella livingstone*.

2.4.2001. godine, donesena su na pregled, još tri paketa smrznutih pilića, iz iste ustanove i u jednom je ponovo nađena *Salmonella* grupe C1. Poslati su uzorci ovih pilića u Institut za zaštitu zdravlja i u njima je izolovana *Salmonella livingstone*.

2.4.2001. godine, Sanitarna inspekcija je donela 5 uzoraka smrznutih pilića iz Društvenog preduzeća „Hladnjača“ iz Loznice. U jednom od njih je izolovana *Salmonella livingstone*.

3.4.2001. godine iz predškolske ustanove „Poletarac“ u Ljuboviji, Radnička ulica b.b., iz kuhinje, donesena su dva uzorka svežeg, smrznutog pilećeg mesa. U jednom od njih je pronađena *Salmonella livingstone*.

24.4.2001. iz Hladnjače u Šapcu, D.P. Šapčanka, Beogradski put b. b., doneseno je, na pregled 6 uzoraka smrznutih pilića, koji su bili vlasništvo predškolske ustanove „Naše dete“ iz Šapca. U jednom uzorku je nađena *Salmonella livingstone*.

## REZULTATI

Pregledano je 50 uzoraka sa raznih lokacija koji su u krajnjoj liniji bili istog porekla i u 5 od njih je pronađena *Salmonella livingstone*.

## DISKUSIJA

U prethodnih 5 godina, *Salmonelu* smo izolovali 14 puta iz uzoraka hrane; 2 puta u 1999. jedan put u 2000. 7 puta u 2001. i 4 puta u 2002. Osim pomenutih pet izolata, svi drugi su bili *Salmonella enteritidis*. Iz uzoraka stolice, *Salmonelu* smo izolovali 66 puta; 6 puta u 1998. 3 puta u 1999. 8 puta u 2000. 11 puta u 2001 i 38 puta u 2002. Svi izolati su bili *Salmonella enteritidis*. Prema našim istraživanjima, ovaj serotip *Salmonella Livingstone* se pominje kao uzrok infekcija i epidemija u Norveškoj i Švedskoj a izvor su smrznuti riblji produkti. U vreme ovih dešavanja diskutovalo se o tome da li su smrznuti pilići kontaminirani u zemlji porekla, najverovatnije preko hrane, ili je do kontaminiranja došlo pri transportu i skladištenju u Srbiji.

## ZAKLJUČAK

Obzirom da se ovaj tip *Salmonelle* vrlo retko javlja, ili se i ne pojavljuje na našem području, zaključujemo da se radi o importovanim slučajevima gde je do kontaminacije došlo mašinskom obradom, što se često dešava, a ne naknadnom manipulacijom u toku transporta i lagerovanja.

## LITERATURA:

1. Allen S. Koneman E. Janda W. Schreckenberger P; Winn W. 1997. Diagnostic Microbiology
2. Ellard R. 2001. *Salmonella livingstone* in frozen fish products from Sweden; Food safety, Authority of Ireland.
3. Enter-net Quarterly *Salmonella* Report; april-june 2000. International Surveillance network for The enteric infection *Salmonella* and VTEC 0157.
4. Eurosurveillance Weekly. 2001. Volume 5, Issue 14. Outbreak of *Salmonella livingstone* infection in Norway and Sweden due to contaminated fish products.
5. International Egg Commission. 1999. *Salmonella* in Sweden.
6. Viggo Hasseltvedt. 2001. Norwegian/Swedish Outbreak of infection caused by *Salmonella* Serotype Livingstone. WHO Global Salm-Surv Electronic. Discussion group 2001.-17.

## ISPITIVANJE DEZOKSIRIBONUKLEAZNE AKTIVNOSTI SOJEVA CANDIDA SPECIES

### *A COMPARISON OF DNA-ASE ACTIVITY IN DIFFERENT SPECIES OF THE GENUS CANDIDA*

Jovanović Snežana, S. Mitrović\*

Klinički Centar Srbije; Institut za mikrobiologiju sa imunologijom-odsek za parazitologiju Medicinskog fakulteta u Beogradu\*

#### IZVOD:

U radu je ispitana in vitro produkcija DNA-ze za 92 izolata gljiva. Od 65 sojeva izolovanih iz različitih kliničkih uzoraka ispitnika eksperimentalne grupe, 55.4% je bilo DNA-za pozitivno, a 44.6% DNA-za negativno ( $p > 0.05$ ). Najveći broj DNA-za pozitivnih (21) i DNA-za negativnih sojeva je bilo u podgrupi A2. Nađena je statistički značajna razlika u učestalosti DNA-za produkujućih ( $p < 0.05$ ), odnosno statistički visoko značajna razlika u učestalosti DNA-za neprodukujućih sojeva ( $p < 0.01$ ) u podgrupi A2 u odnosu na podgrupe A1 i A3. Podgrupe A1 i A3 se međusobom po broju DNA-za produkujućih sojeva značajno ne razlikuju ( $p > 0.05$ ), ali se A1 podgrupa razlikuje od ostalih podgrupa po maloj učestalosti DNA-za neprodukujućih sojeva ( $p < 0.01$ ). Samo je jedan soj (*C.tropicalis*) izolovan od pacijenata kontrolne grupe imao sposobnost produkcije DNA-aze. Nije nađena statistički značajna razlika između vrste izolovanog soja i sposobnosti produkcije DNA-ze ( $p > 0.05$ ). DNA-zna aktivnost, kao jedan od faktora virulencije čije je ispitivanje obuhvaćeno ovom studijom, je pre svega karakteristika sojeva *C. albicans* i *C. tropicalis*. Značajno je veća učestalost produkcije DNA-ze za sojeve izolovane iz briseva rana, urina, trahealnih aspirata (podgrupa A2).

**Cljučne reči:** DNA-aza, *Candida* spp., enzimski aktivnost

#### ABSTRACT:

*To aid invasion of host tissues Candida cells possess constitutive and inducible hydrolytic enzymes. In this study we tested 92 yeast isolates for their ability to produce DNA-enzyme. These enzymes were secreted in 36 (55.4%) of 65 Candida isolates from the experimental group ( $p > 0.05$ ), who were retrospectively selected to subgroups on the basis of evidence of the presence predisposing factors for systemic candidosis, underlying illness and mycological and clinical evidence of Candida colonization or disease. All Candida isolates from control group were DNA-ase positive, and only 1 strain (*C.tropicalis*) did not produce these enzymes. The results showed statistically higher level difference in the ability of the Candida species to produce DNA-ase in vitro, between the A2 and the other two subgroups-A1 and A3 ( $p < 0.01$ ). Experimental subgroup A1 had lower number of DNA-ase positive isolates ( $p < 0.01$ ). Likelihood ratios of a positive result of this test for different Candida sp. recovered in some specimens were highest for isolates from urine specimens, injury, and tracheal cultures. *C.albicans* and *C.tropicalis* isolates had highest DNA-ase activity.*

**Key words:** DNA-ase, *Candida* species, enzyme activity

Patogenost je potencijalna, genetski uslovljena sposobnost izazivanja oboljenja, a virulencija je stepen patogenosti (10). Patogenost *Candida* sp. je funkcija velikog broja faktora koji zajednički dovode do infekcije, odnosno soj mora da bude "višestruko naoružan" da bi savladao neizmenjen imunski odgovor domaćina (9). Postoje značajne razlike u patogenosti i virulenciji različitih vrsta roda *Candida*. Od preko 200 vrsta, koliko sadrži, samo neke mogu da izazovu oboljenja ljudi. Opisane su i razlike u virulenciji koje su zavisne od soja u okviru vrste.

Vršena su ispitivanja mnogih faktora kao potencijalnih patogenih determinanti *Candida* sp.: adherencija, površinska hidrofobnost, bimorfizam, fenotipska varijabilnost (switching), kontaktna osetljivost ili tigmotropizam, molekulska mimikrija, produkcija toksina, hidrolitički enzimi *Candida* sp. i sposobnost brzog rasta i mali zahtevi u hranljivim materijama. Enzimi *Candida* spp. mogu biti inducibilni i konstitutivne prirode. Značajni su u procesu invazije gljiva u organizam domaćina i za oštećenja koja pri tome nastaju. Najvažniji enzimi koje *Candida* sp. sekretuje ili eksprimuje na površini su: proteinaze, fosfolipaze i lipaze. Pored ovih, značaj za uspostavljanje infekcije mogu imati i kisela i alkalna fosfataza, nukleozidaze, plazmakoagulaze, hemolizin, lipaze, neuraminidaze, esteraze, glukozidaze i drugi enzimi.

## CILJ RADA

Cilj rada je da se ispita in vitro produkcija DNA–ze, kao jednog od testova za procenu stepena patogenosti, kod sojeva *Candida* sp. obuhvaćenih ispitivanjem, odnosno izolovanih iz različitih kliničkih uzoraka ispitanika kod kojih postoje klinički i laboratorijski pokazatelji, predisponirajući faktori za nastanak sistemske kandidoze, zdravih, kolonizovanih osoba, kao i osoba sa sistemskom infekcijom izazvanom drugim kvasnicama

## MATERIJAL I METODE

U periodu avgust 1997 godine do juna 2000-te godine u laboratoriji Instituta za mikrobiologiju i imunologiju Medicinskog fakulteta u Beogradu-odsek za parazitologiju ispitana je produkcija dezoksiribonukleaze za 92 izolata gljiva iz roda *Candida* koji su izolovani kod osoba eksperimentalne grupe (A=65 sojeva) i kontrolne grupe (B=27 sojeva). Svi izolati su svrstani u podgrupe koje su obeležene na isti način kao podgrupe ispitanika iz čijih kliničkih uzoraka su sojevi izolovani. A1 podgrupu čine sojevi izolovani iz hemokultura (izolovano 22 soja; 8 sojeva obrađeno); A2 podgrupu čini 47 sojeva (41 obrađen) izolovanih jedan ili više puta iz primarno sterilnih sredina: peritonealne tečnosti (2 soja); urina dobijenog kateterom ili preko nefrostome u broju  $> 10^4$  CFU / ml urina (20 sojeva); urina i stolice iste osobe (2 soja); urina i trahealnog aspirata iste osobe (2 soja); rana (sadržaj torakalnog drena, abdomena, bris traheostome i dr.) – 11 sojeva; trahealnog aspirata (3 soja); trahealnog aspirata i stolice iste osobe (1 soj); A3 podgrupu čini 21 soj (5 sojeva je propalo, 16 ispitano) koji su izolovani iz: sputuma u velikom broju (ispitano je 13); urina u malom broju (2 soja); stolice u čistoj kulturi (1 soj). Kod ispitanika podgrupe A4 gljive iz roda *Candida* nisu izolovane (empirijska dijagnoza sistemske kandidoze). Ispitano je ukupno 27 sojeva izolovanih od osoba kontrolne grupe (B) i to 26 sojeva izolovanih u stolici kod osoba bez simptoma i znakova bolesti (podgrupa B1); jedan soj (*Trichosporon beigeli*) izolovan iz rane (sadržaj torakalnog drena) – podgrupa B3; Dva soja *T. beigeli* su zajedno sa *C. famata* izolovana iz različitih uzoraka urina dobijenih putem nefrostome (podgrupa A2).

Izolovani sojevi su do određivanja DNA – zne aktivnosti čuvani na Sabouraud dekstroznom agaru (Torlak, Beograd) na  $+4^{\circ}\text{C}$ , a testiranje je obavljeno sa osveženim sojevima starim 24 časa. Test detektuje destrukciju dezoksiribonukleinske kiseline (DNA), dobijene iz timusa govečeta, koja se kao substrat nalazi u sastavu DNA – aza agara (Oxoid, Hampshire). Pod dejstvom ekstracelularnog enzima DNA - aze ova kiselina se razlaže na mono- i polinukleotide koji su, za razliku od DNA, rasvorljivi u kiselini (158). Sastojci podloge su : tryptosa 20 g/l, dezoksiribonukleinska kiselina 2 g/l, NaCl 5 g/l, agar 15 g/l. Podloga je napravljena po uputstvu proizvođača, pH 7.3, a zasejavanje ispitivanih sojeva je vršeno metodom traka (15), direktno ezom na podlogu. Ploče su, po inkubaciji u trajanju od 18 h – 24 h na  $37^{\circ}\text{C}$ , prelivene 1M HCl. DNA – aza pozitivne kolonije su okružene bistrom zonom jer nastali mono- i polinukleotidi ne precipitiraju sa HCl. Oko kolonija koje ne produkuju DNA – azu, ostaje nerazložena DNA koja pod dejstvom HCl precipitira i podloga se zamućuje. Kao kontrolni sojevi su korišćeni : *Staphylococcus aureus* ATCC 33862 i *C. albicans* ATCC 24433 (pozitivne kontrole) i *Staphylococcus epidermidis* ATCC (negativna kontrola).

## REZULTATI RADA

Ispitana je produkcija dezoksiribonukleaze za 92 izolata gljiva. Od 65 sojeva eksperimentalne grupe (A), 36 (55.4%) je bilo DNA – za pozitivno, dok 29 sojeva (44.6%) nije imalo sposobnost produkcije ovog enzima (razlika nije statistički značajna  $p > 0.05$ ). Sojevi *Staphylococcus aureus* (DNA–za pozitivan) i *Staphylococcus epidermidis* (DNA–za negativan), koji su paralelno zasejani sa ispitivanim sojevima kao kontrole, dali su odgovarajuće reakcije. Dezoksiribonukleazna aktivnost izolovanih sojeva u odnosu na vrstu gljiva prikazana je na tabeli 1 i tabeli broj 2.

Primenom  $\chi^2$  - testa nađena je statistički značajna razlika u učestalosti DNA–za produkujućih sojeva podgrupe A2 u odnosu na sojeve podgrupe A1 i A3 ( $p < 0.05$ ). Podgrupe A1 i A3 se, po ovom obeležju, međusobom ne razlikuju ( $p > 0.05$ ).

Najveći broj DNA–za neprodukujućih sojeva pripada podgrupi A2 (20). Osam sojeva podgrupe A3, odnosno samo 1 soj podgrupe A1 takođe ne poseduju ovu aktivnost. Primenom  $\chi^2$  - testa nađena je statistički visoko značajna razlika između podgrupe A2 i podgrupa A1 i A3 ( $p < 0.01$ ). Podgrupa A1 se u odnosu na ostale razlikuje po maloj učestalosti DNA – za neprodukujućih sojeva (razlika je statistički visoko značajna  $p < 0.01$ ).

Od 27 ispitanih sojeva grupe B, 26 sojeva (96.3%) nije pokazalo sposobnost produkcije termolabilne DNA – ze, dok je samo jedan soj (3.7%) *C. tropicalis* produkovao ovaj enzim.

Primenom  $\chi^2$  - testa i testa Spearman–ove korelacije nije nađena statistički značajna razlika između vrste izolovanog soja i sposobnosti produkcije DNA–ze ( $p > 0.05$ ).

Tabela 1. Distribucija dezoksiribonukleaza - pozitivnih sojeva u odnosu na vrstu gljiva i podgrupu eksperimentalne grupe

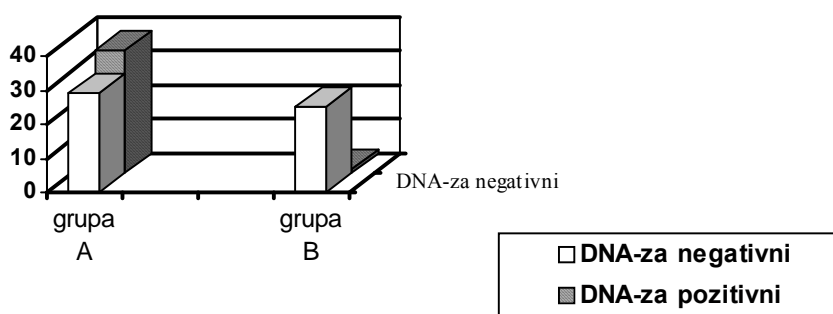
Vrsta	A1	A2	A3	Σ
<i>C. albicans</i>	2	11	5	18
<i>C. tropicalis</i>	1	6	2	9
<i>C. spp. non – albicans</i>	0	3	0	3
<i>C. quilliermondii</i>	1	0	0	1
<i>C. famata</i>	1	0	1	2
<i>C. glabrata</i>	1	0	0	1
<i>C. inconspicua</i>	1	0	0	1
<i>C. parapsilosis</i>	0	1	0	1
Σ	7	21	8	36

Tabela 2. Distribucija dezoksiribonukleaza – neprod. sojeva u odnosu na vrstu gljiva i podgrupu eksperim. grupe

Vrsta	A1	A2	A3	Σ
<i>C. albicans</i>	1	3	6	10
<i>C. tropicalis</i>	0	2	0	2
<i>C. spp. non – albicans</i>	0	2	0	2
<i>C. famata</i>	0	4♣	0	4
<i>C. quilliermondii</i>	0	2	0	2
<i>C. krusei</i>	0	3	0	3
<i>C. parapsilosis</i>	0	1	0	1
<i>C. lusitaniae</i>	0	1	0	1
<i>T. beigelii</i> ♣	0	2	0	2
<i>C. paratropicalis</i> s. kefy	0	0	2	2
Σ	1	20	8	29

♣ - *T. beigelii* je sa *C. famata* izolovan iz 2 uzorka urina, dobijenih putem nefrostome, istog pacijenta; oba soja *C. famatae* i oba izolovana soja *T. beigelii* nisu imala sposobnost produkcije DNA-ze;

Na grafikonu broj 1 je prikazana dezoksiribonukleazna aktivnost sojeva u odnosu na ispitivane grupe.



Grafikon 1. Dezoksiribonukleazna aktivnost izolovanih sojeva u odnosu na ispitivane grupe

## DISKUSIJA

Patogenost *Candida* sp. je funkcija velikog broja faktora koji zajednički dovode do infekcije, odnosno soj mora da bude "višestruko naoružan" da bi savladao neizmenjen imunski odgovor domaćina (9). Postoje značajne razlike u patogenosti i virulenciji različitih vrsta roda *Candida*. *C. albicans* je najčešći uzročnik različitih oblika kandidoza (11, 8, 13, 2, 5, 6, 7, 1, 4) i kao etiološki agens svih nozokomijalnih sistemskih infekcija *C. albicans* po učestalosti zauzima visoko četvrto (11), odnosno sedmo mesto (11, 8, 6, 7, 3)

Saznanja o interakcijama domaćin - *Candida* sp. su uglavnom zasnovana na rezultatima eksperimentalnih infekcija. Putem animalnih eksperimentalnih studija ispituju se pojedini mehanizmi odbrane domaćina, ali i potencijalni faktori virulencije mikroorganizma ispitivanjem njihovog dejstva in vitro i in vivo. Od različitih animalnih modela značajni su diseminovani i gastrointestinalni model kandidoze.

Vršena su I ispitivanja mnogih faktora kao potencijalnih patogenih determinanti *Candida* sp. Hidrolitički enzimi *Candida* sp. mogu biti inducibilne i konstitutivne prirode. Značajni su u procesu invazije gljiva u organizam domaćina i za oštećenja koja pri tome nastaju. Najvažniji enzimi koje *Candida* sp. sekretuje ili eksprimuje na površini su: proteinaze, fosfolipaze i lipaze. Proteinaze su inducibilni enzimi koji dovode do hidrolize peptidnih veza, a produkuju ih *C. albicans* i neke druge *Candida* sp. pod uslovom da rastu u / na podlozi koja sadrži proteine kao jedini izvor azota. Najjaču proteolitičku aktivnost ima *C. albicans*, *C. tropicalis* u manjoj meri i *C. parapsilosis* (9), dok su mišljenja mnogih autora o produkciji ovih enzima od strane drugih *Candida* sp. različita (12) Produkcija proteinaza ne čini soj patogenom, ali u sprezi sa drugim patogenim determinantama doprinosi nastanku infekcije. Postoji značajna povezanost između produkcije proteinaze, adhezije i patogenosti (9, 12)

Fosfolipaze su hidrolitički enzimi koji hidrolizuju fosfolipide - molekule u sastavu citoplazmatske i membrana ćelijskih organela animalnih, biljnih ćelija i ćelija mikroorganizama, a lizofosfolipaze deluju na lizolecitin. *C. albicans* može da stvara fosfolipaze tipa A, B i C, odnosno fosfolipazu tipa A i lizofosfolipazu.

Različiti sojevi se razlikuju u enzimskoj aktivnosti (12) pa fosfolipazna aktivnost *C. albicans* koristi kao kriterijum za biotipizaciju ovih gljiva. Pošto su ovi enzimi nađeni na mestu pupljenja blastokonidija, veruje se da učestvuju u kontroli rasta gljiva i u remodeliranju ćelijskog zida za vreme faze pupljenja i stvaranja germinativnih tuba. Za invaziju tkiva je neophodna povezanost procesa formiranja hifa, produkcije fosfolipaze i penetracije tkiva (9). Pored ovih, značaj za uspostavljanje infekcije mogu imati i kisela i alkalna fosfataza, nukleozidaze, plazmakoagulaze, hemolizin, lipaze, neuraminidaze, esteraze, glukozidaze i drugi enzimi.

U radu je ispitana produkcija DNA-ze za 92 izolata gljiva. Od 65 sojeva izolovanih iz različitih kliničkih uzoraka ispitanika eksperimentalne grupe, 55.4% je bilo DNA-za pozitivno, a 44.6% DNA-za negativno ( $p > 0.05$ ). Najveći broj DNA-za pozitivnih (21) i DNA-za negativnih sojeva je bilo u podgrupi A2. Nađena je statistički značajna razlika u učestalosti DNA-za produkujućih ( $p < 0.05$ ), odnosno statistički visoko značajna razlika u učestalosti DNA-za neprodukujućih sojeva ( $p < 0.01$ ) u podgrupi A2 u odnosu na podgrupe A1 i A3. Podgrupe A1 i A3 se međusobom po broju DNA-za produkujućih sojeva značajno ne razlikuju ( $p > 0.05$ ), ali se A1 podgrupa razlikuje od ostalih podgrupa po malo učestalosti DNA-za neprodukujućih sojeva ( $p < 0.01$ ). Nije nađena statistički značajna razlika između vrste izolovanog soja i sposobnosti produkcije DNA-ze ( $p > 0.05$ ).

## ZAKLJUČAK

DNA-za aktivnost, kao jedan od faktora virulencije čije je ispitivanje obuhvaćeno ovom studijom, je pre svega karakteristika sojeva *C. albicans* i *C. tropicalis*. Nije utvrđena statistički značajna razlika između različitih vrsta *Candida* u sposobnosti produkcije ovog enzima. Značajno je veća učestalost produkcije DNA-ze za sojeve izolovane iz briseva rana, urina, trahealnih aspirata (podgrupa A2).

## LITERATURA:

1. Baumgartner C., Freydiere A.-M., Gille Y. Direct identification and recognition of yeast species from clinical materials by using Albicans ID and CHROMagar Candida plates. *J. Clin. Microbiol.* 1996; 34(2): 454-456.
2. Berardinelli S., Ophelm D. J. New germ tube induction medium for the identification of *Candida albicans*. *J. Clin. Microbiol.* 1985; 22(5): 861-862.
3. Berenguer J., Diaz-Guerro T. M., Ruiz-Diez B., et al. Genetic dissimilarity of two Fluconazole-resistant *Candida albicans* strains causing meningitis and oral candidiasis in the same AIDS patient. *J. Clin. Microbiol.* 1996; 34(6): 1542 – 1545.
4. Crist A. E., Dietz T. J., Kampschroer K. Comparison of the Murex *C. albicans*, Albicans-Sure, and BactiCard Candida Test Kits With germ tube test for presumptive identification of *Candida albicans*. *J. Clin. Microbiol.* 1996; 34(10): 2616 - 2618.
5. Dealler S. F. *Candida albicans* colony identification in 5 minutes in a general microbiology laboratory. *J. Clin. Microbiol.* 1991; 29(5): 1081-1082.
6. Espinel - Ingroff A., Rodriquez - Tudela J. L., Martinez - Surez J. V. Comparison of two alternative microdilution procedures with the National Committee for clinical laboratory standards reference macrodilution method M27-P for in vitro testing of fluconazole-resistant and-susceptible isolates of *Candida albicans*. *J. Clin. Microbiol.* 1995; 33(12): 3154-3158.
7. Fidel L. P., Sobel J. D. Immunopathogenesis of recurrent vulvovaginal candidiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 1996; 9(3): 335-348.
8. Fridkin K. S., Jarvis R. W. Epidemiology of nosocomial fungal infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 1996; 9(suppl): 499 – 511
9. Ghannoum M. A., Abu-Elteen K. H. Patogenicity determinants of *Candida*. *Mycoses*, 1990; 33(6): 265-282.
10. Karakašević B., Agolli B., Berger-Jekić O., i ost. Infekcija i otpornost. U: *Mikrobiologija i parazitologija*. BIGZ Ed. 329. Medicinska knjiga Beograd – Zagreb, Beograd, 1989.
11. Mercure S., Senechal S., Auger P. *Candida albicans* serotype analysis by flow cytometry. *J. Clin. Microbiol.* 1996; 34(9): 2106-2112.
12. Mitrović S. Određivanje faktora virulencije gljiva roda *Candida* in vivo i in vitro. Doktorska disertacija, Medicinski fakultet, Beograd, 1993.
13. Rippon J. W. Candidiasis and the pathogenic yeasts. In *Medical mycology. The pathogenic fungi and the pathogenic Actinomycetes*. Wonsiewicz M. Ed. 532 – 577. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1988.
14. Sundstrom P., Jensen J., Balish E. Humoral and cellular immune responses to enolase after alimentary tract colonization or intravenous immunization with *Candida albicans*. *JID* 1994; 170: 390-395.
15. Washington J. A. Media and reagents. In *laboratory procedures in clinical microbiology*. Springer – Verlag New York Inc. Ed. 758. Library of congress cataloging in publication data. New York, 1981.

# EVALUACIJA POZNAVANJA EPIDEMIOLOŠKIH KARAKTERISTIKA HIV/AIDS-a MEĐU ZDRAVSTVENIM RADNICIMA NA PODRUČJU SREMA

Autori: Snežana Medić Stojanac –1, Jasmina Marjanović-1, Duško Koldžić-2  
1-Zavod za zaštitu zdravlja Sremska Mitrovica  
2-Dom Zdravlja Stara Pazova

## UVOD

AIDS spada u retka oboljenja koja pokazuju pandemijski potencijal. Posledice ove pandemije su biološke, socijalne, etičke i ekonomske prirode. Iako Srbija i Crna Gora ne spadaju u zemlje sa visokom incidencijom AIDSa, postoji linearni porast broja obolelih u poslednjoj dekadi koju istovremeno prati i linearni porast rizičnog ponašanja posebno u mlađoj populaciji[1].

Spoznaja problematike HIV-AIDSa u našoj sredini kako u opštoj populaciji tako i među zdravstvenim radnicima, još uvek nije na odgovarajućem nivou. Neka ispitivanja u opštoj populaciji, pokazala su da je manje od 20% odraslih muškaraca u našoj sredini upoznato sa načinima na koji se prenosi virus HIVa[2].

Zdravstveni radnici su u situaciji da leče obolele od HIV-AIDSa a pri tom su i sami izloženi infekciji ovim virusom kroz kontakt sa krvlju i telesnim tečnostima pacijenta. Znanje o AIDSu koje oni poseduju je od presudne važnosti kako za prevenciju AIDSa i protivepidemijsko delovanje u opštoj populaciji, tako i za sopstvenu samozaštitu. Na području Srema do sada nisu rađena istraživanja koja bi imala za cilj proveru znanja zdravstvenih radnika o problematici HIV-AIDSa.

## CILJ

Osnovni cilj anketiranja je bio uvid u znanje zdravstvenih radnika o AIDS-u (osnovna znanja o seksualno prenosivim bolestima, mogućnost prenosa virusa preko telesnih tečnosti, rizik od prenosa unutar pojedinih podgrupa populacije, prenos sa majke na dete, povredjivanje nesterilnom iglom/instrumentom).

## MATERIJAL I METOD

Epidemiološka služba Zavoda za zaštitu zdravlja Sremska Mitrovica anketirala je tokom Novembra i Decembra meseca 2002 godine, zdravstvene radnike u zdravstvenim ustanovama u Sremskoj Mitrovici, Indjiji i Staroj Pazovi. Osnovni instrument istraživanja bio je upitnik koji je sadržao pitanja vezana za epidemiološke karakteristike AIDSa. Anketiranjem su obuhvaćeni samo oni zdravstveni radnici koji su nakon informisanja o ciljevima ovog istraživanja, dobrovoljno pristali da popunjavaju upitnik. Ukupno je anketirano 375 zdravstvenih radnika od kojih 95 lekara i 280 radnika sa srednjom stručnom spremom. Tri četvrtine anketiranih lica su ženskog pola, dok uzrasna distribucija anketiranih zdravstvenih radnika pokazuje da više od polovine pripada uzrastu od 30-49 god. U radu je korišćen deskriptivni epidemiološki metod.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu odgovora 375 zdravstvenih radnika uradjena je analiza podataka po različitim obležjima.

*Tabela 1. Osnovna znanja o polno prenosivim bolestima (Da li su sledeće bolesti polno prenosive?)*

	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA%	NE%	DA%	NE%	DA%	NE%
Aids	99,7	0,3	100	0	99,6	0,4
Sifilis	99,4	0,6	100	0	99,3	0,7
Hepatitis B	60	40	75	25	58	42

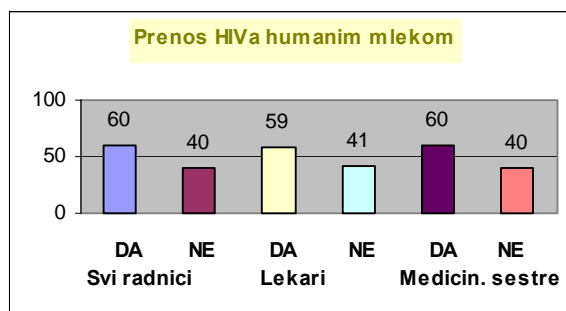
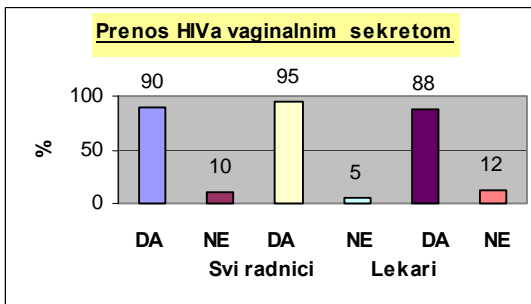
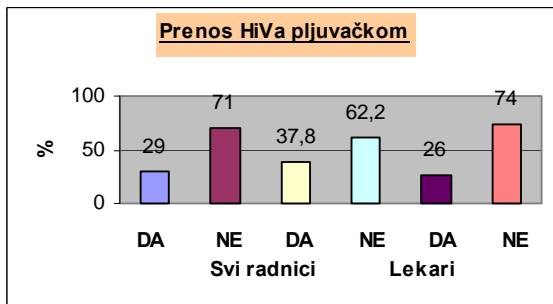
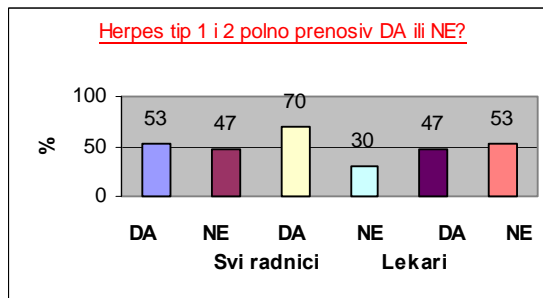
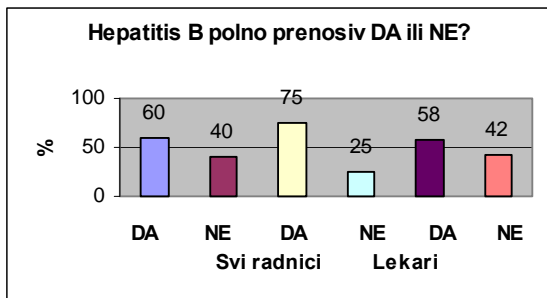


Tabela 2 Mogućnosti prenosa HIV virusa preko telesnih sekreta i ekskreta

	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA %	NE %	DA %	NE %	DA %	NE %
Krv	99,5	0,5	99	1	99,6	0,4
Sperma	98	2	95,8	4,2	98,6	1,4
Urin	6	94	5	95	6	94
Znoj	3	97	1	99	3,2	96,8
Feces	2	98	1	99	1,8	98,2

Tabela 3. Rizik od prenosa Hiv virusa u našoj populaciji

	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA %	NE %	DA %	NE %	DA %	NE %
IVN	99,7	0,3	100	0	99,6	0,4
Homoseksualci	98	2	99	1	98	2
Promiskuitetniheteroskualci	84	16	93	7	81	19
Hemofiličari	61	39	61	39	60	40
Sportisti	4	96	7	93	3	97
Zdravstveni radnici	60	40	59	41	60	40
Primaoci krvi	56	44	61	39	54	46
omladina	19	81	20	80	19	81



Tabela 4. Mogući putevi prenošenja HIV virusa

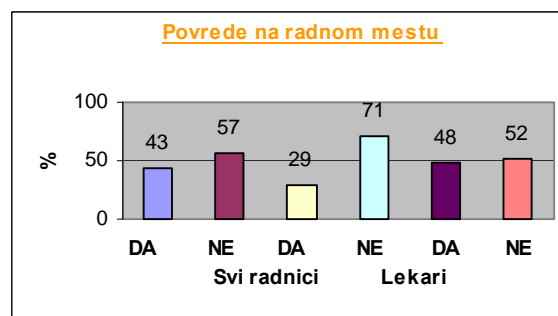
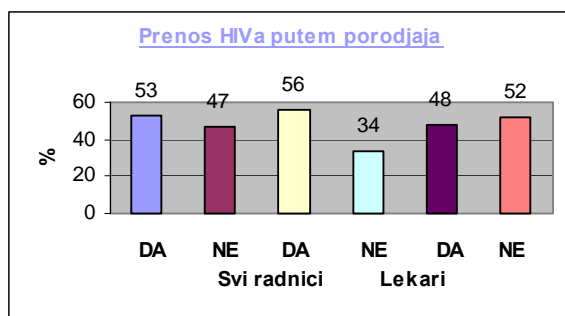
	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA%	NE%	DA%	NE%	DA%	NE%
Poljubac	12	88	11	89	12	88
Seksualni kontakt	99	1	98	2	99	1
Dojenje	59	41	58	42	60	40
Nesterilne igle/instrumenti	96	4	98	2	96	4
Transplantacija	49	51	53	47	48	52
Ubod komarca	4	96	4	96	4	96
Tetoviranje	68	32	77	23	65	35

Tabela 5. Prenosi HIV virusa sa majke na dete

	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA%	NE%	DA%	NE%	DA%	NE%
Prenos sa majke na dete	98	2	98	2	99	1
Transplacentarni prenos	78	22	73	27	80	20
Porodaj	53	47	56	34	48	52
Dojenje	60	40	61	39	59	41

Tabela 6. Povrede sa nesterilnim iglama/instrumentima

	Svi zdravstveni radnici		Lekari		Medicinske sestre/tehničari	
	DA%	NE%	DA%	NE%	DA%	NE%
Povrede	43	57	29	71	48	52



## DISKUSIJA

### Znanje o polno prenosivim bolestima

Poznavanje epidemioloških karakteristika polno prenosivih bolesti je zadovoljavajuće kad je u pitanju AIDS i sifilis, međutim svaki četvrti lekar i svaka druga medicinska sestra ne ubraja hepatitis B u polno prenosive bolesti. Situacija je još gora kad je u pitanju herpes virusi tip 1 i 2 jer prema rezultatima našeg istraživanja svaki treći lekar i svaka druga medicinska sestra ne smatraju da se ovi virusi mogu preneti polnim putem.

### Znanje o mogućim putevima prenosa HIV virusa telesnim sekretima i eksretima

U našem istraživanju, skoro svi zdravstveni radnici su znali da inficirana krv i sperma imaju najveći epidemiološki značaj u prenosu HIV infekcije, međutim svaki deseti zdravstveni radnik ne zna da i vaginalni sekret ima značajnu ulogu u prenošenju ovog virusa. Trećina zdravstvenih radnika misli da se i pljuvačkom može preneti HIV virus dok 40% njih smatra da humano mleko nema nikakav značaj u prenosu infekcije. Zanemarljiv broj zdravstvenih radnika smatra da i urin, znoj i feces mogu biti izvor zaraze za AIDS.

## *Poznavanje rizika od prenosa HIV-AIDSa u našoj populaciji*

Epidemiološka situacija AIDSa u našoj populaciji se menja iz godine u godinu. Najviše obolelih trenutno se beleži među IV narkomanima, heteroseksualcima i homoseksualcima dok su lica koja su ranije imala visok rizik da obole od AIDSa kao što su hemofiličari, primaoci krvi i krvnih derivata i lica kod kojih je izvršena transplantacija, sada mnogo manje ugroženi[3].

Istraživanje je pokazalo da najveći broj zdravstvenih radnika zna da su IV narkomani i homoseksualci najugroženiji kad je u pitanju AIDS ali činjenicu da i promiskuitetni heteroseksualci predstavljaju populaciju sa visokim rizikom za AIDS ne zna svaki šesti zdravstveni radnik. Dve trećine anketiranih smatra da hemofiličari još uvek spadaju u visokorizičnu grupu za prijenos HIVa, dok polovina njih to isto misli i za primaocce krvi i krvnih derivata iako je njihov procenjeni rizik da dobiju AIDS na ovaj način iznosio 1,8% u poslednjih 5 godina[3]. Zdravstveni radnici imaju nešto veći rizik kad je u pitanju HIV infekcija u odnosu na opštu populaciju jer su izloženi povredjivanju kontaminiranim instrumentima (rizik pri povredi 0,5%) ali se do sada nisu izdvojili kao posebna rizična grupa unutar populacije pa se ne bi moglo tvrditi da spadaju u najrizičniju grupu[4]. Ipak, 60% zdravstvenih radnika sebe vide kao visoko-ugroženu populaciju kada je u pitanju rizik od HIVa, iako do sada nisu zabeleženi slučajevi oboljevanja zdravstvenih radnika u našoj sredini.

Analiza uzrasne distribucije obolelih od AIDSa pokazala je da najveći broj njih oboleva u uzrastu od 26-45 godina, ali obzirom na dužinu inkubacije kao i činjenicu da se sa rizičnim ponašanjem počinje vrlo rano najčešće u periodu adolescencije, onda se može reći da rizik od oboljevanja od AIDSa među omladinom postoji ali da oni još uvek ne spadaju u visoko rizičnu grupu za prenos HIVa. Petina svih anketiranih misli da omladina može da se stavi rame uz rame sa IV narkomanima i homoseksualcima.

### *Mogući putevi prenosa HIV virusa*

Ispitivanje je pokazalo visoku svest među ispitanicima o prenosu HIV virusa seksualnim kontaktom i kontaktom sa kontaminiranim iglama i instrumentima, međutim čak 40% anketiranih smatra da se dojenjem ne može preneti HIV virus. Transplantacijom organa sa inficiranog donora je moguće preneti HIV infekciju, ali obzirom na obavezno testiranje krvi pre transplantacije, ovaj rizik je danas gotovo zanemarljiv. Oko ovog pitanja postoje podeljena mišljenja, jer je 51% zdravstvenih radnika smatralo da se na ovaj način ne prenosi AIDS dok je 49% imalo suprotno mišljenje.

### *Prenošenje HIV virusa sa majke na dete*

Prenošenje HIV virusa sa majke na dete je moguće tokom porođaja, transplacentarno i dojenjem[5]. Iako zanemarljiv broj zdravstvenih radnika ne zna za ovaj vid prenosa HIV infekcije, još uvek svaki treći lekar i svaka druga medicinska sestra ne zna da se HIV prenosi porođajem a svaki treći lekar i svaka peta sestra da se može preneti transplacentarno. Takođe veoma visok procenat ispitanika ne zna da se virus može preneti sa majke na dete dojenjem.

### *Rizik od povredjivanja zdravstvenih radnika na radnom mestu*

Svaki treći lekar i svaka druga medicinska sestra su doživeli su povredu oštrim instrumentom na radnom mestu što indirektno govori koliko je rizik od infekcije HIV virusom ali i virusima hepatitisa B,C i D.

## **ZAKLJUČAK**

Poznavanje polno prenosivih bolesti ne zadovoljava kad je u pitanju hepatitis B i herpes virusna infekcija. Kad su u pitanju putevi prenosa HIV virusa, skoro svi zdravstveni radnici su znali da inficirana krv i sperma imaju najveći epidemiološki značaj u prenosu HIV infekcije, međutim svaki deseti zdravstveni radnik ne zna da i vaginalni sekret ima značajnu ulogu u prenošenju ovog virusa. Trećina zdravstvenih radnika misli da se i pljuvačkom može preneti HIV virus dok 40% njih smatra da humano mleko nema nikakav značaj u prenosu infekcije, što govori o nedovoljnom poznavanju epidemioloških karakteristika AIDSa.

Činjenicu da i promiskuitetni heteroseksualci predstavljaju populaciju sa visokim rizikom za AIDS ne zna svaki šesti zdravstveni radnik. Dve trećine anketiranih smatra da hemofiličari još uvek spadaju u visokorizičnu grupu za prijenos HIVa, dok polovina njih to isto misli i za primaocce krvi i krvnih derivata. Čak 60% zdravstvenih radnika sebe vide kao visoko-ugroženu populaciju kada je u pitanju rizik od HIVa, iako do sada nisu zabeleženi slučajevi oboljevanja zdravstvenih radnika u našoj sredini.

Ispitivanje je pokazalo visoku svest među ispitanicima o prenosu HIV virusa seksualnim kontaktom i kontaktom sa kontaminiranim iglama i instrumentima, međutim čak 40% anketiranih smatra da se dojenjem ne

može preneti HIV virus. Polovina anketiranih smatra da je transplantacija visokorizična za prenos AIDSa. Još uvek svaki treći lekar i svaka druga medicinska sestra ne zna da se HIV može preneti sa majke na dete porođajem a svaki treći lekar i svaka peta medicinska sestra ne zna da se može preneti i transplacentarno. Ispitivanje je pokazalo visoku incidenciju povredjivanja na radnom mestu jer su prema podacima dobijenim anketiranjem jer su svaki treći lekar i svaka druga medicinska sestra su doživeli povredu oštrim instrumentom na radnom mestu što indirektno govori o riziku od infekcije virusom HIVa ali i virusima hepatitisa B,C i D.

#### *PREDLOG MERA:*

Kontinuirana edukacija zdravstvenih radnika svih profila je nesumnjiv preduslov održavanja određenog kvaliteta u radu u skladu sa savremenim stručnim pristupom prevenciji i terapiji AIDSa. Usvajanje novina u teoretskim znanjima i veštinama vezanim za preventivne i dijagnostičko terapijske aspekte zdravstvene zaštite obolelih od AIDSa bi bio jedan od ciljeva edukativnih seminara.

Ekspozicija zdravstvenih radnika HIV infekciji u toku svog svakodnevnog rada zahteva strogu primenu preporučenih mera opreza, koje takdoje moraju biti tema edukacije.

Samo edukovan zdravstveni radnik biće spreman da preduzme adekvatne mere kako bi zaštitio sebe i svoje pacijente, bez obzira na užu specijalnost kojom se bavi.

#### LITERATURA:

1. Šeguljev Z., Vuković B: Epidemiološka situacija HIV infekcije u svetu i kod nas. Zbornik radova:Konferencija»Slušaj, uči, živi» s.9-17. Beograd. Novembar 1999.
2. Matijević D., Žakula N:Edukacija zdravstvenih radnika u Beogradu. Zbornik radova:Konferencija»Slušaj, uči, živi» s.89-96. Beograd. Novembar 1999.
3. Savezni sekretarijat za rad, zdravstvo i socijalno staranje:»Izveštaj o kretanju HIV u SR Jugoslaviji u periodu od 1985-31.12.2002. godine» Beograd Februar 2003.
4. American Academy of pediatrics.Human imunodeficiency virus infection. In:Pickering LK, ed. 2000 *Red book: Report of the Committee on Infectious Diseases*. 25th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2000; 325-359.
5. Benenson A:Control of communicable diseases in man. 16 th edition. 1995. p.33-40.

## PREVALENCA BOLNIČKIH INFEKCIJA MEĐU OPERISANIM BOLESNICIMA U LOZNICI

### *THE PREVALENCE OF THE HOSPITAL INFECTIONS AT OPERATED PATIENTS*

Radovan Divnić, N. Đurić, J. Vučetić, S. Kovačević, Z. Jović, B. Mrden  
Zdrastveni centar "Dr Milenko Marin" Loznica

#### IZVOD:

Studija prevalencije bolničkih infekcija u Zdravstvenom centru u Loznici je izvedena, u okviru prve nacionalne studije prevalencije u Republici Srbiji, oktobra 1999. godine. Na dan ispitivanja je na 399 postelja obrađeno 279 pacijenata i otkriveno je kod 15 pacijenata 18 bolničkih infekcija (BI). Prevalencija pacijenata sa BI je 5,4% (15/279), a prevalencija bolničkih infekcija je 6,4% (18/279). Infekcije operativnog mesta predstavljaju polovinu svih infekcija (9/18). Među operisanim pacijentima je češće registrovana BI (17%) nego kod neoperisanih hospitalizovanih pacijenata (2,3%). Među operisanim čija je kategorija operativnog mesta čista (I i II) nije bilo pojave BI. Mikrobiološku potvrdu je imalo 55,5% BI (10/18). Najčešći uzolovani uzročnik je *Staphylococcus aureus* (40%). Neracionalna upotreba antibiotika je konstatovana kod operisanih - čistih operativnih mesta.

**Ključne reči: Bolničke infekcije, Studija prevalencije, Operativno mesto**

#### ABSTRACT:

*The prevalence study of the hospital infections in the Health centre in Loznica is realized within the first national prevalence study in the Republic of Serbia on October 1999. On the investigation day we examined 279 patients on 399 hospital beds. We detected 18 hospital infections (HI) at 15 patients. The prevalence of the patients with hospital infections was 5,4% (15/279), and the prevalence of the hospital infections was 6,4% (18/279). The infections of the operating places represented a half of all detected (9/18). The hospital infections were more frequently registered among operated (17%), than among inoperated hospitalized patients (2,3). There were no cases of the HI among operated patients with clean categories of operating place (I and II). At 55,5% cases of the hospital infections we had a microbiological confirmation. The most frequently isolated cause was *Staphylococcus aureus* (40%). Irrational usage of antibiotics was registered at operated patients with clean operating places.*

**Key words: The hospital infections, The prevalence study, Operating place**

#### UVOD

Bolnička infekcija (BI) je infekcija nastala u pacijenata i osoblja u bolnici ili nekoj drugoj zdravstvenoj organizaciji. Za potrebe epidemiološkog nadzora BI se definiše kao lokalno ili sistemsko oboljenje (stanje) koji je rezultat nepoželjne reakcije organizma na prisustvo infektivnog agensa (jednog ili više) ili njihovih toksina, a koje nije bilo prisutno niti je pacijent bio u inkubaciji pri prijemu u bolnicu ili neku drugu zdravstvenu ustanovu. BI je ako je infekcija nastala u bolnici i postala evidentne 48 časova posle prijema pacijenta u bolnicu, ili kasnije. Ako je povezana sa hirurškim zahvatom i ispolji se u roku od 30 dana, ili u roku od godinu dana ako je ugrađen implantat, a može i posle otpusta ako se dokaže da ima veze sa boravkom u bolnici, i kod novorođenčadi kao rezultat prolaza kroz porođajni kanal majke.

Studija prevalencije je prva i neophodna etapa u sagledavanju učestalosti bolničkih infekcija. Ona registruje infekciju u zdravstvenim ustanovama kod svih prisutnih pacijenata u trenutku studije (obično jedan dan). Ova studija je metod izbora, jer je jednostavna, brza i jeftina i daje presek stanja BI u datom trenutku. Cilj rada je prikaz prevalencije BI kod operisanih pacijenata u lozničkom zdravstvenom centru.

## MATERIJAL I METODE

U radu su korišćeni podaci iz studije prevalencije BI u zdravstvenim ustanovama na teritoriji Republike Srbije koja je sprovedena u periodu od 04.10. do 30.12.1999. g., a u lozničkom zdravstvenom centru od 11.10. do 26.10.1999. g. Studija je izvedena prema pravilima *jedan krevet - jedan bolesnik*. Rezultati su prikazani tabelarno.

### REZULTATI

Zdravstveni centar u Loznici na 14 odeljenja ima 740 bolesničkih postelja, a studijom su obuhvaćena odeljenja opšte hirurgije sa urologijom, ortopedije i traumatologije, interne medicine, pedijatrije, neonatologije, ginekologije i akušerstva. Na pomenutim odeljenjima je u 399 postelja u trenutku izvođenja studije bilo hospitalizovano 279 pacijenata. Odnos među polovima hospitalizovanih pacijenata je M:Ž -1:1,2 (129:150). Distribucija prema uzrastu - najviše je zastupljena grupa od 19-64 godine 160 (57%), zatim stariji od 64 godina 96 (34,4%). Mlađih od godinu dana je 16 (5,7%), 1-6 godina 1 (0,4%), 7-18 godina 6 (2,2%). Od faktora rizika su registrovane brojne invazivne procedure (tabela 1).

Tabela 1. Invazivne procedure kod hospitalizovanih pacijenata

Invazivna procedura	Broj pacijenata	%
Intezivna nega	51	18,3
Operacija	60	21,5
Urinarni kateter	45	16,1
Centralna linija	3	1,1
Periferni venski kateter	31	11,1
UKUPNO	200	71,7

U trenutku sprovođenja studije 15 pacijenata je imalo 18 bolničkih infekcija. Prevalenca pacijenata sa BI je 5,4% (15/279), a prevalenca bolničkih infekcija je 6,4% (18/279), jer su nekolicina pacijenata imali više od jedne infekcije. Infekcije operativnog mesta predstavljaju polovinu svih BI (9/18) (tabela 2).

Tabela 2. Anatomske lokalizacije bolničkih infekcija

Lokalizacija bolničkih infekcija	Broj infekcija	%
Infekcije operativnog mesta	9	50,0
Pneumonije	1	5,6
Infekcije koštano-zglobnog sistema	2	11,1
Infekcije sistema za varenje	1	5,6
Infekcije sistema za disanje	2	11,1
Infekcije kože i mekih tkiva	2	11,1
Sistemske infekcije	1	5,6
UKUPNO	18	100

Prevalenca BI je 6,4% za celu bolnicu, a veća je na ortopedsko-traumatološkom odeljenju 9,3%, nego na odeljenju opšte hirurgije 7,3%. Na pedijatrijskom odeljenju su BI kao posledice boravka na neonatološkom odeljenju.

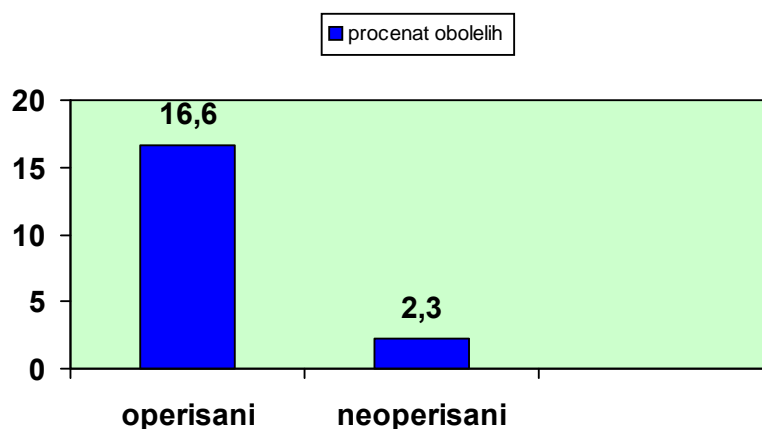
Tabela 3. Prevalencija bolničkih infekcija po odeljenjima

Odeljenje	Bolesnici		
	Ukupno	Broj	Sa bolničkom infekcijom Prevalencija
Hirurgija-urologija	68	5	7,3
Ortopedija i traumatologija	118	11	9,3
Interna medicina	40	0	0
Pedijatrija	6	2	33,3
Neonatologija	12	0	0
Ginekologija	21	0	0
Akušerstvo	14	0	0
UKUPNO	279	18	6,4

Mikrobiološku potvrdu imalo je 55,5% BI (10/18). Najčešće izolovani uzročnik je *Staphylococcus aureus* (40%) i *Pseudomonas aeruginosa* (30%).

Tabela 4. Izolovani uzročnici bolničkih infekcija

izolovani uzročnik	Broj	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	40
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	30
<i>Proteus mirabilis</i>	2	20
Drugi uzročnici	1	10
UKUPNO	10	100



Ako se posmatra distribucija prevalencije BI prema riziku zapaža se da je među operisanim pacijentima registrovana BI kod 17% (10/60), dok je samo kod 2,3% kod onih koji nisu operisani (grafik 1).

Grafikon 1. Prvalencija bolničkih infekcija operisanih bolesnika

Tabela 5. Prevalencija BI operativnog mesta prema stepenu mikrobne kontaminacije

Kategorija operativnog mesta	Br. operisanih pacijenata	Br. infekcija operativnog mesta	Prevalencija (%)
I Čisto	12	0	0
II Čisto kontaminirano	17	0	0
III Kontaminirano	10	2	20,0
V Prljavo i inficirano	21	7	33,3
UKUPNO	60	9	15,0

Nije bilo pojave BI kod operisanih gde je kategorija operativnih mesta - čista već kod kontaminiranih i prljavih, što se moglo i očekivati (tabela 5).

U trenutku studije 43% pacijenta je primalo antibiotike (120/279). Paleta antibiotika je bila veoma široka - čak 26 različitih antibiotika je korišćeno. Najčešće korišćeni antibiotici kod pacijenata sa BI su: Aminoglikozidi 50%, Penicilini 41,7% i Cefalosporini kod 8,3%. Antibiotike je primalo 120 pacijenata terapijski i to 12 sa BI i 108 bez BI (90%). U profilaktičke svrhe su primenjeni antibiotici svega kod 3 operisana pacijenta ili 5%, a ni kod jedne osobe se nije javila BI.

## DISKUSIJA

Prva nacionalna studija prevalencije BI u Republici Srbiji, u kojoj je obuhvaćeno 27 bolnica sa 7115 pacijenata, je izvedena u periodu od 04.10. do 30.12.1999.godine. Prevalencija pacijenata sa BI je 6,3%, a prevalencija BI je 7,5%, tako da je nešto niža u Loznici - prevalenca pacijenata sa BI -5,4%, a prevalencija BI -6,4%. U Republici infekcije operativnog mesta čine trećinu (34,1%) BI, a u Loznici čini 50% svih BI.

U republičkoj studiji je mikrobiološku potvrdu imalo 50,8% BI, a u Loznici je mikrobiološku potvrdu imalo 55,5%. Među uzročnicima dominira *Pseudomonas aeruginosa* i u republičkoj studiji (19,6%), a u Loznici (30%).

Prevalenca operisanih pacijenata sa BI je 12,4% u republičkoj studiji, dok je u lozničkom zdravstvenom centru 17,0% među operisanim pacijentima. U Loznici nije bilo pojave BI kod operacija čije su kategorije operativnog mesta -I čisto i -II čisto-kontaminirano, već su iz III kategorije -kontaminirano 20% i IV kategorije - 33,3%, što je i bilo očekivano. Antibiotike je primalo 90% pacijenata bez BI i 10% sa bolničkim infekcijama, a u celoj studiji 85% su primali antibiotike bez BI, a 15% sa infekcijama.

## ZAKLJUČAK

Prevalenca BI je u lozničkom zdravstvenom centru je nešto niža nego u republičkoj studiji (RS): prevalenca pacijenata sa BI je 5,4%(u RS-6,3%), a prevalenca BI je 6,4%(u RS-7,5%). Polovina BI je infekcija operativnog mesta (50%), što je znatno više nego u republičkoj studiji (RS-34%). Međutim nije bilo BI kod operisanih gde je kategorija operativnog mesta bila čista (I i II), već samo kod kontaminiranih rana (III i IV kategorija). Zapaža se neracionalno korišćenje antibiotika kod operisanih - čistih operativnih mesta. Mikrobiološku potvrdu je imalo 55,5% BI, a najčešći uzročnik BI je *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa*.

## LITERATURA:

1. Drndarević, D., Janković, S.: Bolničke infekcije, Definicije, Priručnik 1, Institut za zaštitu zdravlja Srbije "Dr M. Jovanović -Batut", Beograd, 1998
2. Drndarević, D., Bukumirović, K., Milić, N.: Bolničke infekcije, Epidemiološki nadzor, Priručnik 2, Institut za zaštitu zdravlja Srbije "Dr M. Jovanović -Batut", Beograd, 1999
3. Đokić, D., Drndarević, D., Bukumirović, K.: Infekcije u zdravstvenim ustanovama na teritoriji Republike Srbije (Studija prevalencije), Projekat, IZZZ Srbije, Beograd, 1998
4. Marković-Denić, Lj., Milić, N., Bukumirović, K., Drndarević, D.: Infekcije u zdravstvenim ustanovama na teritoriji Republike Srbije (Studija prevalencije), Institut za zaštitu zdravlja Srbije "Dr M. Jovanović -Batut", Beograd, 2001

## DEMOGRAFSKI TRENDOVI I URBANIZACIJA

### DEMOGRAFIC TRENDS AND URBANIZATION

Slobodan Milutinović  
Fakultet zaštite na radu u Nišu

#### IZVOD:

Dvadeseti vek se po svemu može smatrati vekom demografske eksplozije. Urbanizacija je neizbežni pratilac demografske eksplozije. Postoje mnoge bojazni da će rapidni rast svetskog stanovništva i porast gradova dovesti do razarajućih posledica po opstanak ljudske vrste. U radu se pokazuje da ovi trendovi ne moraju da budu prepreka globalnom napretku i da se svakako mogu kontrolisati.

**Ključne reči: demografija, urbanizacija, gradovi**

#### ABSTRACT:

*Twentieth century can be recognised as century of demographic explosion. Urbanization is always-existing escort of demographic explosion. One can observe many worries that rapid increase of world population may lead to devastating consequences regarding mankind. This paper argues that those trends don't ultimately have to be the obstacle of global prosperity and may be controlled.*

**Key words: demography, urbanization, cities**

### RAST POPULACIJE: KATASTROFA ILI TRIJUMF?

Kada su ljudi prvi put otkrili poljoprivredu (negde na primer 8000 godina pre nove ere) svetska populacija iznosila je otprilike između 2 i 20 miliona ljudi (Cohen, 1995: 77). U to doba neke vrste primata imale su veći broj jedinki na Zemlji, na primer babuni. Ali poljoprivreda je donela prvi značajniji rast ljudske vrste. Populacija je rasla mnogo brže, verovatno deset do hiljadu puta brže u odnosu na predhodni period, ali i dalje veoma sporo u odnosu na današnji tempo rasta. Ovim tempom do početka nove ere broj ljudi na Zemlji dostigao je 200 do 300 miliona (otprilike onoliko koliko danas imaju Sjedinjene Američke Države ili Indonezija). Do početka šesnaestog veka ovaj broj je porastao na 400 do 500 miliona. Bilo je potrebno da prođe milenijuma ipo da bi se broj ljudi na planeti duplirao i da stopa rasta stanovništva dostigne 0,1 procenat godišnje. Posle 1500. godine broj stanovnika je nastavio da raste prilično sporo, tako da je oko 1730. godine na Zemlji živelo oko 700 miliona ljudi. Tada počinje nagli rast svetske populacije. Još uvek nije pouzdano jasno šta je uzrok ove prekretnice i zašto baš tada počinje "demografska eksplozija" prisutna i danas. Predpostavlja se da je jedan od uzroka pronalazjenje lekova protiv nekih smrtonosnih zaraznih bolesti, unapređenje uslova života, sanitacije i bolja ishrana. Svejedno, u nepunih sto godina (do 1820.) broj stanovnika dostigao je milijardu.

Od osamnaestog veka dolazi do naglog rasta svetskog stanovništva u odnosu na predhodni period. Posle 1950. godine, koja se smatra drugom prekretnicom demografske eksplozije na planeti, broj stanovnika dostigao je deset hiljada puta viši stepen rasta u odnosu na period kada je čovek pronalaskom poljoprivrede započeo svoje osvajanje planete i 50 do 100 puta veći stepen rasta u odnosu na period od osamnaestog veka do kraja pedesetih godina dvadesetog veka. U interesantnoj igri brojevima Cipolla je pokazao kako bi izgledala naša planeta da je rast populacije u vreme pronalaska poljoprivrede imao tempo koji ima danas. Zemljina površina bila bi ispunjena masom ljudi debljine hiljadu svetlosnih godina, što bi dovelo do povećanja njene radijalne brzine nekoliko puta u odnosu na brzinu svetlosti (Cipolla, 1978: 89).

Postoji jasna saglasnost demografa u svetu da nagli rast svetske populacije uglavno potiče od (skoro) dramatičnog pada smrtnosti u svetu kao rezultata bolje dostupnosti hrane, medicinskih usluga, čiste vode i sanitarnih uslova (Chiras, 1998: 131). To sa druge strane znači da ovaj rast nije uzrokovan činjenicom da ljudi u nerazvijenom delu sveta imaju sve više dece. U ranim pedesetim godinama ovog veka žene u zemljama u razvoju rađale su prosečno šestoro dece, dok danas ovaj broj iznosi mjanje od troje (UNDP, 1999:I:12). Ili, kako je slikovito rekao jedan od konsultanata UN "nisu ljudi počeli da se iznenada razmnožavaju kao zečevi, oni su samo prestali da umiru kao muve!" (konsultant UN Peter Adamson, citiran u Lomborg, 2001: 46).

Posmatrajući istoriju Zemlje sa aspekta rasta populacije, može se uočiti jasna zakonomernost između fertiliteta i smrtnosti, zavisno od stepena razvijenosti regiona u kome se posmatra. Ova pojava poznata je kao "demografska tranzicija" (Berry i drugi, 1993: 57). U tradicionalnim poljoprivrednim društvima prihvodi su mali a



smrtnost velika. Međutim, deca u ovim društvima rano počinju da rade i svojim roditeljima u njihovim poznim godinama obezbeđuju u globalu veće prihode nego što ih "koštaju". To je uzrok rađanju većeg broja dece. Sa poboljšanjem životnih uslova, medicinske zaštite, sanitarnih uslova i ekonomskog prosperiteta uopšte, smanjuje se i smrtnost. Tranzicija prema urbanom načinu života i razvijenijoj ekonomiji čini da deca počinju da "koštaju" svoju porodicu više nego što joj svojim radom ekonomski doprinose, jer su njihove potrebe za školovanjem veće, kasnije počinju da zarađuju, što sve doprinosi smanjenju broja dece u porodici. Naravno, ovde ne treba isključiti ni ostale razloge za smanjenje broja dece, kao što su nivo edukacije žena, i drugi razlozi. Međutim, demografska tranzicija se jasno može videti na primerima razvijenih zemalja (jedan od eklatantnih primera je Švedska u kojoj je u periodu od osamnaestog veka do devedesetih drastično opadao fertilitet, ali i mortalitet, da bi od tada oba parametra rasla), ali i u današnjoj praksi zemalja u razvoju.

Još jedan od načina da se sagleda u pogledu demografije neobični dvadeseti vek je da se prati koliki je ukupan broj ljudi koji su ikada živeli na planeti i (uzimajući u obzir prosečan ljudski vek) koliko iznosi ukupan broj godina koje su ljudi ikada proživeli. Ovakva izračunavanje naravno zahtevaju uvođenje nekih pretpostavki, ali, radeći ih, neki od najhrabrijih demografa (pre svih Biraben, Bourgeois-Pichat i Westing) došli su do vrlo interesantnih zaključaka. Oni su pokazali da se ukupan broj ljudi koji su u proteklih četiri miliona godina živeli na Zemlji kreće u granicama od 50 do 80 milijardi. Svi zajedno, oni su proživeli ukupno oko 2,16 hiljada milijardi godina. U celoj priči najinteresantnije je kako je ovaj enormni broj godina bio raspoređen po epohama: 28 procenata otpada na period posle 1750. godine nove ere, 20 procenata na period dvadesetog veka, a čak 13 procenata na njegovu drugu polovinu. Znači, iako na dvadeseti vek u odnosu na celokupnu istoriju ljudskog roda otpada 0,00025 procenata, on je "ugostio" jednu petinu svih ljudskih života na planeti (prema McNeil, 2000: 9)

Činjenica je da istorija ljudske populacije u demografskom smislu predstavlja trijumf ljudske vrste. Ova činjenica, na drugoj strani, ima svoju cenu. U svakom slučaju, ovo je čudesni napredak, ekstremni prelazak iz okvira prošlosti, čak i ako želimo da svoja sadašnja iskustva razvoja društva i rasta stanovništva smatramo normalnom matricom.

## GLOBALNI RAST POPULACIJE I URBANIZACIJA: DA LI ĆE GRADOVI UNIŠTITI PLANETU?

Kada se govori o nekontrolisanom rastu populacije, neophodno je naglasiti da veliki broj ljudi neće bitno uticati na povećanje gustine naseljenosti površine Zemlje nego što ona iznosi danas. Ova naizgled kontradiktorna tvrdnja uslovljena je podatkom da će rast populacije uglavnom pogoditi gradove i da će broj stanovnika u njima rapidno rasti, dok će seosko stanovništvo u narednih 30 godina uglavnom ostati na istom broju (Lomborg, 2001:49). U Evropi se čak očekuje smanjenje gustine naseljenosti do 2025. godine na čak 97% površine. Nekontrolisana urbanizacija je, dakle, najznačajniji pratilac demografskog rasta i jedna od najvećih budućih pretnji čovečanstvu. Da li je baš tako?

Među najznačajnijim odlikama dvadesetog veka je bio je istovremeni talas rapidnog rasta broja stanovnika i urbanizacije. Ovakav trend rezultat je milijardi pojedinačnih ljudskih odluka, bilo svesnih ili nesvesnih, donetih iz različitih pobuda. Neke od ovih odluka bile su individualne, kao što su odgovori na izazove kada zasnovati porodicu ili gde živeti. Neke su bile političke, kao što je odluka Titove vlade da izvrši industrijalizaciju zemlje i seosko stanovništvo "preseli" u gradove, ili odluka Kineske komunističke partije da početkom sedamdesetih ograniči broj dece po porodici. Političke odluke uticale su takođe i na nastajanje i razvoj novih gradova. Australija je 1920. godine za svoju prestonicu izabrala relativno malu Kanberu, dajući joj značaj administrativnog centra i direktno implicirajući njen rast. Slično je bilo i sa Brazilijom. Sve ove odluke zajedno su proizvele globalni trend urbanizacije i rasta stanovništva. One su u većoj ili manjoj meri uticale na sve što se može nazvati odnosima između ljudi. Takođe, ovakve odluke uticale su i na mnoge aspekte koji nisu direktno vezani za ljude. Stanje životne sredine predstavlja eklatantan primer za ovaj uticaj.

U današnje vreme vode se mnoge diskusije vezane za socijalne snage i trendove koji su vezani za ugrožavanje stanja životne sredine. Ni na jednu od njih nije potrošeno toliko vremena i papira kao na diskusiju o problemima rasta populacije. Pri tome postoje značajna neslaganja između razvijenih i zemalja u razvoju i nerazvijenih. Indija i Afrika najčešće dokazuju da je pitanje rasta populacije od manjeg značaja, Amerika i Evropa da je ovo pitanje krucijalno. Postoje takođe i mišljenja nezavisnih eksperata i naučnika koji pokušavaju da pomire ovakva gledišta, stavom da za neke aspekte ugrožavanja životne sredine demografski rast predstavlja ozbiljnu pretnju, dok je za druge aspekte ovaj fenomen od manjeg značaja.

Interesantno je pratiti demografske promene u Srbiji poslednjih godina. karakteristična za ove prostore je pojava prinudnih migracija i njen uticaj na trendove urbanizacije. Prema poslednjem popisu stanovništva u Srbiji zabeleženo je smanjenje broja stanovnika za oko 83.000. Ovo smanjenje uglavnom je "raspoređeno ka centralnoj Srbiji i ka seoskim područjima, dok mnoge gradske celine i u ovom periodu beleže izvestan porast broja stanovnika. Ovaj porast je najočitiji u gradovima u kojima ima veliki broj izbeglica (gradovi u blizini granice sa Hrvatskom i BiH - Apatin, Sombor, Bačka Palanka, Užice). Međutim, i u ovim opštinama se smanjio broj seoskog stanovništva.

Slično je i u Pančevu, Lazarevcu, Šapcu, Vranju, Novom Pazaru, Gornjem Milanovcu... Nekada veliki industrijski centri beleže značajan pad broja stanovnika, kako na gradskom, tako i na seoskom području (Bor, Subotica, Jagodina, Prijepolje, Požarevac, Kruševac). Još jedna od karakteristika je i povećanje broja stanovnika u prigradskom opštinama Beograda i smanjenje u opštinama centralnog gradskog jezgra. Očigledno je da su iz centara gradova ljudi odlazili u inostranstvo, a izbrgllice iz bivših republika naseljavale prigradska naselja.

Svejedno, činjenica je da će 2007. godine godine više ljudi živeti u gradovima nego u seoskim područjima po prvi put u istoriji. Početkom pedesetih samo je Njujork bio megalopolis sa više od 10 miliona stanovnika, a njemu najbliži po broju stanovnika bio je London sa 8,7 miliona. Danas imamo 19 svetskih megalopolisa, a prema procenama UN do 2015. godine biće ih 23. Na čelu ove liste biće Tokio i Bombaj sa preko 26 miliona stanovnika (UNDP 1998:8). Devetnaest od 23 megalopolisa biće locirano u nerazvijenim regionima.

## UMIRU LI GRADOVI? PRVI SCENARIO: PRENASELJENOST

Urbani rast biće značajno veći u zemljama u razvoju, ali u stvarnosti ova činjenica samo prati trend razvijenog sveta ka stalno rastućoj urbanizaciji. U skoro svim razvijenim zemljama urbana populacija već je dostigla 75% od ukupnog broja stanovnika. Proporcije rasta pokazuju trend od 83,5% urbane populacije u zapadnim zemljama do 2030. godine, dok će u isto vreme ovaj procenat za nerazvijene i zemlje u razvoju biti "samo" između 40 i 56%.

Često se mož čuti da život u gradu kviri kvalitet življenja stanovnika gradova. Radilani pobornici zaštite životne sredine stoje na stanovištu da, nezavisno od toga da li se radi o bogatim ili siromašnim društvima, nije moguće obezbediti adekvatne uslove života u megalopolisima sa visokom gustom naseljenosti, misleći prevashodno na nedostatak pojača vode i sanitarnih uslova stanovanja. Sa druge strane, lako je dokazati da ovakvo shvatanja ima mnogo nelogičnosti. Sa gledišta zapadnih standarda mnogo je stanovnika gradova koji žive u slamovima ispod svakog nivoa komfora, ali je takođe činjenica da ovi stanovnici i u takvim uslovima žive bolje nego što bi inače živeli u ruralnim područjima svojih zemalja. U područjima sa većom gustom naseljenosti manje su mogućnosti velikih infektivnih bolesti (malariae, ne primer), jer je manja i površina koja ostaje "u vlasništvu" prenosioca bolesti. Snabdevenost ovih područja komunalnom infrastrukturom i zdravstvnim i obrazovnim kapacitetima je bolja nego u ruralnim arealima. Neki naučnici dokazuju takođe da je uhranjenost i kvalitet ishrane u gradovima nerazvijenog sveta bolja nego u seoskim područjima (Haddad i sar., 1998:18)

U suštini, ruralni regioni još uvek daleko dominiraju kada je u pitanju problem globalnog siromaštva. Gradovi sa druge strane predstavljau snažne centre koji obezbeđuju veći ekonomski rast. Urbana područja u zemljama u razvoju obeybeđuju 60% bruto nacionalnog dohotka iako u njima danas živi samo trećina stanovništva. Zbog toga se može uzeti kao merodavna konstatacija stručnjaka World Resource Instituta da "gradovi rastu zbog toga što u proseku pružaju veće društvene i ekonomske koristi nego što je to slučaj sa ruralnim područjima".

## UMIRU LI GRADOVI? DRUGI SCENARIO: SMRT DISTANCE

Ponekad se može čuti argument da gradovi nemaju više budućnosti. Neki eksperti predviđaju "smrt distance" ("The Death of Distance"): svet u kome se tradicionalni fakat zastrašujuće distance, koji je u osnovi svake teorije lokacije, svodi na nulu i preostali svet postaje polje u kome je sasvim lako smestiti bilo koju aktivnost bilo gde (Cairncross, 1995, 1997). U ovakvom scenariju, svako će biti slobodan da bude na mestu koje najbolje odgovara njegovim preferencijama i ćudima, uz međusobnu slobodnu komunikaciju po jednakoj ceni sa svakom drugom osobom u svetu. Zbog dugoročnog trenda u razvijenom zapadnom društvu koji je išao u pravcu migracija iz gradova u predgrača i iz predgrača u sela i koji se nastavlja, može se očekivati široka disperzija ljudi i ljudskih aktivnosti unutar kontinenata. Pet hilljada i više godina izgradnje gradova će se završiti: tradicionalna privlačnost grada kao mesta za vođenje poslova i za život konačno će biti uništena.

Na radost gradova, postoje problemi sa ovakvim formulacija. Prvo, u vezi sa neospornom činjenicom da postoji dugoročni trend pada cena kako troškova transporta, tako i troškova komunikacija, i to trend dramatičnog pada ovih cena, mora se reći da ovi troškovi nikada neće pasti na nulu, niti da će oni biti nezavisni od položaja u svetu. Telekomunikacioni troškovi padali su mnogo dramatičnije: Kane navodi primer cene trominutnog razgovora između Londona i Njujorka izražene u vrednosti novca iz 1996. godine. Ovi troškovi padali su sa 486,98 funti 1927. godine na 62,8 funti 1945., 12,46 funti 1979. do 0,52 funte 1996. godine. Ali ovi troškovi nikada nisu pali na nulu i uvek će koštati više zvati Njujork nego neki drugi deo Londona. Internet se možda može smatrati izuzetkom, ali on takoće mora koristiti telefonsku liniju (Hall, 1995).

## UMESTO ZAKLJUČKA: DA LI ĆE MANJA POPULACIJA BITI VIŠE "ODRŽIVA"?

Česti su, pre svega u sredstvima informisanja koja time podižu svoje tiraže, "scenariji sudnjeg dana" kada će doći do globalne krize hrane ili bolesti. Slčno tome, često se naglašava da mala populacija izolovana u

neugroženom prirodnom okruženju može biti mnogo zdravija i održivija. Sa druge strane, iz paleodemografskih istraživanja poznate si male zajednice - svaka sa nekoliko desetina ljudi - izolovane jedne od drugih na ogromnim prostranstvima prirodnog zemljišta. Međutim, ovi ljudi imali su kratak životni vek, često na ivici gladi. Njihovi ostaci često ukazuju na više hroničnih bolesti, slabu uhranjenost i povrede nastale u borbama. Mnoga od njihove dece umirala su u prvim godinama života. Ako bi preživeli detinjstvo, retko su doživljavali više od 35 godina. Poznato je nekoliko (drevnih) civilizacija koje su nestale sa lica zemlje uprkos (ili čak zbog toga) što su živeli raštrkano i izolovano na širokim prostranstvima potpuno prirodnog, neugroženog zemljišta (Heilig, 1996).

Početak 14. veka broj stanovnika u Evropi bio je manji od broja stanovnika prosečne Azijske metropole danas. Mnogo ljudi živelo je u malim seoskim naseljima odvojenim širokim prostranstvima nedirnuto zemljišta. Procenjuje se da je na prostoru današnje Italije 1340. godine bilo oko 10 mil. stanovnika; Britanska ostrva su imala samo 5 mil., Francuska i Holandija 19 mil. a Nemačka 11,5 mil. stanovnika. Iako je živela u potpuno nenarušenoj životnoj sredini, ova mala populacija u tom periodu bila je pogođena velikom epidemijom kuge, u kojoj je umrla skoro trećina evropskog stanovništva. Sredinom 15. veka broj stanovnika u Italiji smanjen je za 2,5 mil. (25%); na britanskim ostrvima za 2 miliona (40%); u Francuskoj i Holandiji za 7 mil. (37%) i u Nemačkoj za 4 miliona (35%). Ali čak i masovna epidemija nije sprečila dalji rast Evropske populacije: samo nakon jednog veka stanovništvo je obnovljeno!

Da li će rastuća gustina stanovništva, pre svega u gradovima, inicirati proces društvene erozije i dezintegracije? Eksperimenti na pacovima i drugim životinjama pokazali su da stres povezan sa gustom populacijom može uticati na društvenu strukturu i zdravlje jedinke kod životinja. Međutim, ovakav scenario kulturnog i društvenog sudnjeg dana nije od većeg značaja nego što je to, na primer, predviđanje velike krize hrane. Postoji nekoliko urbanih aglomeracija u svetu u kojima je nivo kriminaliteta veći od uobičajenog, a srednji životni vek je uprkos tome veći od najgušće naseljenih gradova kao što je na primer Tokio - Jokohama. čak i najgušće naseljena "urbana džungla" Njujorka ili Vašingtona je zdravija i poželjnija životna sredina od retko naseljenih sela Zaira, Sudana ili Ukrajine (izdvajamo samo neke od mnogih ruralnih kriznih regiona).

Naravno, postoje mnoge ozbiljne zdravstvene krize ili događaji vezani za dezintegraciju društva u nekim zemljama ili regionima, koji utiču na povećanje smrtnosti, na primer u nekim Afričkim zemljama ili Rusiji. Ali sve ove krize delo su ljudi. Uzrok su im neadekvatne političke, društvene ili ekonomske strukture, koje mogu biti (ili već jesu u nekim zemljama) promenjene od strane kompetentne političke moći ili promenom individualnog ponašanja. "Ljudska populacija se ne ponaša kao pacovi u kavezu. Za razliku od ovih glodara, ljudi mogu namerno menjati svoje društvene uslove i individualno ponašanje da bi se adaptirali na gušće naseljen svet. Socio-ekonomska prilagodljivost na rast stanovništva često se ignoriše u istraživanjima globalnih promena, koja su usmerena na biogeografske aspekte" (Heilig, 1996).

#### LITERATURA:

1. Berry B.J.L., Conkling E., Ray D.M., 1993, The Global Economy: Resource Use, Locational Choice and International Trade, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
2. Cairncros, F., 1995, Telecommunications: The Death of the Distance, The Economist, 30 September
3. Cohen, J., 1995, How Many People Can the Earth Support, New York: Norton
4. Cipolla, C., 1978., The Economic History of World Population, Harmondsworth: Penguin Books
5. Chiras, D.D., 1998, Environmental Science: A System Approach to Sustainable Development, Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company
6. Haddad, Lawrence, Marie T. Ruel and James L. Garret, 1999, Are Urban Poverty and Undernutrition Growing? Some Newly Assembled Evidence, Discussion Paper 63. International Policy Research Institute, Food Consumption and Nutrition Division, <http://www.cgiar.org/ifsri/divs/fcnd/dp/dp63.htm>
7. Hall, P., 1995, Towards a General Urban Theory. In: Brotchie, Batty, Blakley, Hall, Newton (ed.) Cities in competition Productive and Sustainable Cities for the 21<sup>st</sup> Century, 3-31. Melbourne: Longman Australia
8. Heilig, G.K., 1996, World Population Prospects: Analyzing the 1996 UN Population Projections, (IIASA LUC-Project, WP-96-146, December 1996) <http://www.iiasa.ac.at/Publications/Documents/WP-96-146.html>
9. Lomborg, B., 2001, The Skeptical Environmentalist, Cambridge: Cambridge University Press
10. McNeil, J., 2000, Something New in the Sun, London: Penguin Books
11. UNDP, 1998, World Population Projections to 2050. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York: United Nations Publications, <http://www.undp.org/popin/wdtrends/execsum.htm>
12. UNDP, 1999, Human Development Report 1999. UN Development Program, <http://www.undp.org/hdro/99.htm>

## OSNOVNE KARAKTERISTIKE OBNAVLJANJA STANOVNIŠTVA U SVETU I SRBIJI

## BASIC CHARACTERISTICS OF POPULATION REPRODUCTION IN THE WORLD AND SERBIA

Olivera Radulović, M. Stojanović  
Institut za zaštitu zdravlja Niš

## IZVOD:

Stanovništvo razvijenih industrijskih zemalja u drugoj polovini 20. veka beleži sve sporiji rast, da bi krajem veka došlo do depopulacije. Istovremeno, stanovništvo nerazvijenih zemalja se uvećava po izuzetno visokoj stopi, tako da je broj stanovnika u svetu porastao sa 3 na 6 milijardi u periodu 1960-1999. Teritorije Centralne Srbije i Vojvodine imaju demografske karakteristike razvijenih zemalja, jer se u poslednjih 40 godina stopa nataliteta smanjila 2 puta, a prirodni priraštaj je dobio negativne vrednosti.

**Ključne reči: broj stanovnika, prirodni priraštaj, natalitet**

## ABSTRACT:

*Population of develop countries had characteristic of slowly growing in second half of 20<sup>th</sup> century, and at the end of 20<sup>th</sup> century, appeared depopulation. At the same time, population of undevelop countries had high rate of growing. Because of that, number of population grew from 3 to 6 billion in period 1960-1999. Territory of Central Serbia and Vojvodina have demografic characteristics of develop countries. Birth-rate has double decreased in last 40 years, and increase in the population had negative values.*

**Key words: number of population, increase in the population, birth-rate**

## UVOD

Ljudska vrsta je evolucijom stekla kvalitete koji su joj omogućili da obuzda ili savlada snagu prirode i njenih zakona. Inteligencija koja je vrstu izdigla iznad ostalih na planeti izgleda, ipak, nije dovoljna da čovek uistinu bude ono što često voli da misli da jeste - gospodar planete. Munjeviti razvoj na svim poljima ljudske delatnosti u dvadesetom veku nije praćen odgovarajućim razvojem svesti o odgovornosti koju gospodar planete ima prema planeti, životu koji se na njoj razvio i prema svom potomstvu. Čovečanstvo seče granu na kojoj sedi.

Porast populacije, demografski problem drastično izražen u drugoj polovini XX veka, problem je cele planete. U zemljama sa najvećom ekonomskom i socijalnom bedom, neprosvećenošću i socijalnom diferencijacijom je i najveći prirodni priraštaj. Sa druge strane, najveći broj razvijenih zemalja u poslednjim decenijama istog veka beleži pad prirodnog priraštaja na vrednosti koje ne omogućavaju ni prostu reprodukciju stanovništva.

## CILJ RADA

Cilj rada je sagledavanje osnovnih pokazatelja obnavljanja stanovništva u svetu, Srbiji i na teritoriji opštine Niš.

## METOD RADA

Kao metod rada korišćena je retrospektivna analiza pokazatelja obnavljanja stanovništva (broj stanovnika, natalitet, prirodni priraštaj) u periodu 1951 - 2001. za Srbiju i 1961 - 2001. za opštinu Niš.

## REZULTATI

### Obnavljanje stanovništva u svetu

Procene obnavljanja stanovništva Evrope u proteklih 2000 godina n.e. pokazuju da su se ono tokom prvog milenijuma odvijale uglavnom na nivou proste reprodukcije. Od početka drugog milenijuma nastaje postepen, ali kontinuiran porast stanovništva, prekinut za kratko sredinom 14. veka epidemijom kuge, da bi na početku 17.veka veličina populacije po prvi put premašila broj od 100 miliona ljudi (1600. godine - 111 miliona). Od 1700. godine, pa u naredna dva veka stanovništvo evropskog kontinenta uvećava se po, do tada, nezabeleženoj stopi dostižući 1800. godine 195 miliona, a 1900. godine 422 miliona ljudi. Tokom prve polovine 20.veka dolazi do zastoja u brzini uvećanja stanovništva Evrope (1950. godine - 575 miliona). Za razliku od drugih kontinenata koji u ovom periodu

beleže izuzetno brzi rast svojih populacija, Evropa, osim gubitaka stanovništva putem emigracije ili visoke smrtnosti koju je izazvala epidemija influence 1918. godine, gubi oko 100 miliona ljudskih života u toku dva svetska rata, revolucija i drugih oblika sukoba i nasilja [7].

I u drugoj polovini 20. veka stanovništvo nerazvijenih zemalja Južne Amerike, Afrike i naročito Azije nastavlja da se uvećava po izuzetno visokoj stopi. Nasuprot tome, populacija Evrope, ali i stanovništvo razvijenih industrijskih zemalja na drugim kontinentima beleži sve sporiji rast, s obzirom da u njima od sredine 20. veka nastaje kontinuirani pad stope nataliteta koji krajem veka dovodi do otvorene depopulacije. U zemljama u razvoju, u proseku 40% populacije je ispod 15 godina starosti. Broj stanovnika starijih od 60 godina u ovim zemljama takođe pokazuje porast. Tokom 1980. godine broj starijih od 65. godina je bio 370 miliona, u 1985. godini 416 miliona, a za 2020. godinu je projektovano 900 miliona starog stanovništva [6].

Ukupno stanovništvo sveta dostiglo je sredinom 20. veka (preciznije 1960. godine) 3 milijarde ljudi, 1974. je iznosilo 4 milijarde, da bi već 1987. godine broj ljudi na planeti porastao na 5 milijardi. U skladu sa demografskim projekcijama broj od 6 milijardi premašen je u julu 1999. godine. Očekuje se da će broj od 7 milijardi ljudi biti sigurno dostignut, ali kada će, i da li će stanovništvo planete dostići 8 milijardi (2025. - prema srednjoj demografskoj projekciji), 10 milijardi (2050. - prema srednjoj demografskoj projekciji) ili 12 milijardi, zavisiće od preduzetih mera populacione politike na planetarnom, regionalnom i nacionalnom nivou, individualnih odluka, ali i uticaja novih i nepredvidivih događaja [5].

Nepredvidivost projekcija stanovništva u dužem periodu dobro ilustruje i poguban uticaj nekih novih socio-medicinskih problema na razvitak populacije (npr. visoka smrtnost stanovništva usled epidemije AIDS-a naročito u zemljama podsaharske Afrike).

Značajno je, takođe, istaći da od približno 6 milijardi stanovnika na planeti krajem 20. veka, oko 20% (1.181 milion) živi u razvijenim industrijskim zemljama, a 80% (4.748 miliona) u nerazvijenim zemljama. Imajući u vidu kontinuirani pad nataliteta u razvijenim, odnosno održavanje visokog prirodnog priraštaja u nerazvijenim zemljama, očekuje se da će preko 90% od budućeg porasta broja ljudi na planeti činiti stanovništvo nerazvijenih zemalja. Razlog tome je brzi rast populacije u ovim zemljama: afrička populacija raste 3% godišnje, u Severnoj Aziji porast iznosi 2,8%, Južnoj Aziji 2,3%, Latinskoj Americi 2,1%, dok u Severnoj Americi iznosi samo 0,8% godišnje a u Evropi 0,25% godišnje [8].

Globalno, za razliku od 1960.g. kada je godišnji porast populacije u svetu iznosio 2,1%, počev od 1988.g. pa nadalje, populacija raste 1,3% godišnje, što znači da se svake godine uvećava za 80 miliona stanovnika. Oko 1,7 biliona ljudi živi u zemljama gde je ukupni fertilitet 3-4 deteta na ženu generativnog doba, a 730 miliona živi u zemljama gde je ukupni fertilitet 5 i više [1].

Prema pokazateljima SZO globalna stopa fertiliteta iznosi 2,7 (manje od 3 deteta po ženi), što je duplo manje u odnosu na pedesete godine ovog veka, kada je ta stopa iznosila oko 5. U 61 zemlji sveta stopa fertiliteta je ispod 2,1. Tu spadaju i SAD sa stopom od 1,99. U zemljama Evropske zajednice, u periodu 1971.-1991. fertilitet je smanjen za jednu četvrtinu, tako da sada ima vrednosti ispod 1,3 u Bugarskoj, Rumuniji, Sloveniji, Nemačkoj, Italiji, Grčkoj i Španiji. U našoj zemlji stopa fertiliteta iznosi 1,84. Mada je u nerazvijenim i zemljama u razvoju je došlo do pada fertiliteta u zadnjih 25 godina, on je još uvek visok, tako da u zemljama Afrike stopa fertiliteta iznosi 5,1, u Aziji 2,6 a u Latinskoj Americi 2,7.

Najvišu stopu ukupnog fertiliteta u zemljama u razvoju imaju: Etiopija (7,0), Angola (6,8) i Niger (7,5), a najnižu Bugarska i Litvanija (1,1) - [3]. U 1955. godini broj žena u svetu koje su imale manje od 2,1 deteta je iznosio 0,1%, u 1975. godini 21%, u 1995. godini 55%, a za 2025. godinu se očekuje da čak 76% žena ima manje od 2,1 deteta [9].

### **Obnavljanje stanovništva u Srbiji**

Osnovna karakteristika obnavljanja stanovništva u Srbiji je razvoj, odnosno produbljanje dihotomije reproduktivnog ponašanja stanovništva između različitih područja i etničkih zajednica. Međutim, nasuprot svetskom modelu, u Srbiji je 80% stanovništva - onog u Bojvodini i središnjem delu Republike - razvilo demografske epidemiološke karakteristike razvijenih industrijskih zemalja, dok je 20% populacije - na Kosovu i Metohiji - zadržalo reproduktivne odlike nerazvijenih zemalja.

Tokom poslednje decenije dvadesetog veka nastavljene su ili pogoršane demografske tendencije iz prethodnog perioda: otvorena depopulacija ispoljila se na području Bojvodine (1989. godine) i središnje Srbije (1992. godine), dok se demografska tranzicija na Kosovu i Metohiji, uprkos snižavanju stopa nataliteta, i dalje odvijala neprimereno sporo [2].

Najvažniji problemi demografskog razvitka u Srbiji krajem 20. i na početku 21. veka su:

- drastično opadanje rađanja koje je u središnjoj Srbiji 34%, a u Vojvodini 35% ispod nivoa potrebnog za prosto obnavljanje stanovništva. Istovremeno, prema poslednjim validnim podacima (odnose se na početak 90-tih godina), na Kosovu i Metohiji je nivo rađanja bio 70% iznad nivoa potrebnog za prostu zamenu generacija;
- inteziviranje procesa demografskog starenja stanovništva;
- prisilne migracije koje rezultiraju, prema procenama, brojem od 900.000 izbeglica i raseljenih lica u Srbiji u devedesetim godinama;

- povećanje emigracija, pre svega mladih, obrazovanih ljudi.

Dosadašnja istraživanja demografske budućnosti Srbije pokazala su da razvitak stanovništva u uslovima odsustva jakog i konstantnog političkog delovanja vodi ka velikim poremećajima na svakom području Srbije. To potvrđuju rezultati poslednje projekcije Centra za demografska istraživanja [3], prema kojoj će broj stanovnika u središnjoj Srbiji i Vojvodini znatno opasti do 2050. godine (sa 5,8 miliona u središnjoj Srbiji i 2 miliona u Vojvodini koliko je iznosio 1991. na 5.466.009, odnosno 2.031.992 u 2002.g. i na 4,0 odnosno 1,4 miliona u 2050.). Na Kosovu i Metohiji će se broj stanovnika ponovo udvostručiti (sa 2,0 miliona koliko je procenjen broj stanovnika 1991.godine na 4,2 miliona). Takođe, u uslovima spontanog razvoja reprodukcije stanovništva, u središnjoj Srbiji i Vojvodini došlo bi do intezivnog procesa starenja stanovništva. U 2051. godini, prema rezultatima projekcija, bilo bi više lica iznad 60, nego do 40 godina starosti (za 11% u središnjoj Srbiji, odnosno 11,1% u Vojvodini). Reproductivni kontingent žena bi se smanjio (za 47,7% u središnjoj Srbiji i 49,6% u Vojvodini) i time bi potpuno ugrozio nivo rađanja neophodan da kompenzuje veliki broj umrlih lica, koji će se neminovno povećavati zbog sve većeg starenja stanovništva [3].

Fenomen niskog fertiliteta u Srbiji je relativno trajan fenomen. I u Centralnoj Srbiji i u Vojvodini neto stope reprodukcije su ispod 1 još od sredine 50-ih. U tom periodu one se stabilizuju na nivou koji je oko 15% niži od vrednosti prostog obnavljanja stanovništva. Tako se može reći da su i u Centralnoj Srbiji i u Vojvodini ustaljeni obrasci koji su na nivou ispod proste zamene stanovništva u periodu od četrdesetak godina. Stopa ukupnog fertiliteta u Centralnoj Srbiji je 1991. iznosila 1,72, kolika je bila i u Vojvodini a u 2001. je iznosila 2,2, a u Vojvodini 2,0. Stopa nataliteta je u Centralnoj Srbiji u 1991. iznosila 11,6, što je 2 puta manje nego u 1951.godini. U 1997. se beleži dalji pad ove stope i ona u ovoj godini iznosi 10,3, a u 2001 je iznosila 10,1. Još je drastičniji pad stope prirodnog priraštaja koja se od 1951. do 1991. smanjila više od 10 puta a u 1997 ima negativnu vrednost, kao i u 2001 (tabela br.1).

Tabela 1. Stope nataliteta i prirodnog priraštaja u Srbiji (na 1000 stanovnika), 1951.-2001.

Table 1. Birth-rate and Increase in the Population in Serbia (per 1000 Inhabitans), 1951.-2001.

	1951		1961		1971		1981		1991		1997		2001	
	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj
Uža Srbija	24,5	11,4	17,2	8,9	14,8	6,1	13,2	3,6	11,6	0,8	10,3	-1,7	10,1	-2,1
Vojvodina	22,8	9,1	17,2	7,7	13,4	3,2	13,7	2,2	11,4	-1,8	10,1	-4,2	10,2	-4,2
Kos. i Met.	31,2	20,8	27,4	20,4	20,5	14,3	17,6	11,4	15,6	9,1	13,7	5,1	19,6	15,7

Izvor: Opštine u Srbiji, Republički zavod za statistiku  
Vitalni događaji u Republici Srbiji 2001.

Na teritoriji opštine Niš broj stanovnika se u periodu 1961-2002. povećao sa 146524 na 250518. ( Konačni reezultati popisa 2002.) Istovremeno dolazi do pada stopa nataliteta i prirodnog priraštaja, tako da stopa nataliteta od 10,7 u 1961. raste na 15,4 u 1971., zatim postepeno pada do 1977. kada iznosi 10, a u 2001. iznosi 10,3. Stopa prirodnog priraštaja je u 1961.g. iznosila 10,7, zatim dolazi do njenog pada, 1997. dobija negativnu vrednost, a u 2001. iznosi -1,1 (tabela br.2).

Tabela 2. Stope nataliteta i prirodnog priraštaja u opštini Niš (na 1000 stanovnika), 1961.-2001.

Table 2. Birth-rate and Increase in the Population in the Territory Commune of Nis (per 1000 Inhabitans), 1961.-2001.

	1961		1971		1981		1991		1997		2001	
	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj	Natalitet	Prirodni priraštaj

Opština Niš	19,4	10, 7	15, 4	8,1	13, 7	6,0	11, 7	2,5	10, 0	-0,4	10, 3	-1,1
-------------	------	----------	----------	-----	----------	-----	----------	-----	----------	------	----------	------

Izvor: Opštine u Srbiji, Republički zavod za statistiku

Vitalni događaji u Republici Srbiji 2001.

Statistički godišnjak za 1991 i 1997, Institut za zaštitu zdravlja Niš

Statistički pregled Sreza Niš 1960-1964.

## DISKUSIJA

U prvoj polovini 20. veka, u Evropi dolazi do zastoja u brzini uvećanja stanovništva, dok na ostalim kontinentima dolazi do izuzetno brzog rasta populacije. U drugoj polovini 20. veka, populacija Evrope i stanovništvo industrijski razvijenih zemalja na drugim kontinentima beleži sve sporiji rast, da bi krajem veka došlo do otvorene depopulacije. Istovremeno stanovništvo nerazvijenih zemalja nastavlja da se uvećava po izuzetno visokoj stopi. U periodu 1960 - 1999 god. stanovništvo u svetu je poraslo sa 3 na 6 milijardi ljudi. Danas 1/5 ljudi živi u razvijenim a 4/5 u nerazvijenim i zemljama u razvoju. Godišnji porast populacije najveći je u Africi a najmanji u Evropi (čak 12 puta manji nego u Africi). Globalna stopa fertiliteta u svetu iznosi 2,7. Najvišu stopu fertiliteta među zemljama u razvoju ima Etiopija a najnižu Bugarska i Litvanija.

U Srbiji 80% stanovništva (u Vojvodini i Centralnoj Srbiji) ima demografske karakteristike razvijenih zemalja, a 20% populacije (na Kosovu i Metohiji) ima demografske karakteristike nerazvijenih zemalja.

Depopulacija se na području Vojvodine ispoljila 1989., a u Centralnoj Srbiji 1992. godine. Prema projekcijama broj stanovnika u Centralnoj Srbiji će opasti sa 5,8 miliona u 1991. na 4 miliona u 2050. i u Vojvodini sa 2 miliona na 1,4 miliona. Reproductivni kontigent žena bi se u ovom periodu smanjio za polovinu. Stopa nataliteta je u Centralnoj Srbiji i u Vojvodini pala u 2001. 2 puta u odnosu na 1951. Takođe dolazi do pada prirodnog priraštaja koji na ovim područjima ima negativne vrednosti. Skoro identična situacija je i na teritoriji opštine Niš.

## ZAKLJUČAK

U svetu dolazi do porasta broja stanovnika koji je naročito intezivan od početka 20. veka. Do ovog porasta je došlo zahvaljujući porastu nataliteta u nerazvijenim zemljama. Stanovništvo u Centralnoj Srbiji i na teritoriji opštine Niš ima demografske karakteristike kao i većina razvijenih zemalja u svetu što znači da se na ovim područjima beleži usporen rast broja stanovnika zbog konstantnog pada nataliteta i prirodnog priraštaja.

## LITERATURA:

1. ICPD. Family Planning for the future, Population reports. . (Cited 2002, October 20); Available from ICPD:[http://Chapter11 Family Planning for the future, Population reports, Series J, Number 49.htm](http://Chapter11_Family_Planning_for_the_future_Population_reports_Series_J_Number_49.htm)
2. Rašević M. Osnovne karakteristike demografskog razvitka u Srbiji. U: Obnavljanje stanovništva i zaštita reproduktivnog zdravlja. Banićević M. Ed. 7-73. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1999.
3. Razvitak stanovništva Srbije 1950-1991. Centar za demografska istraživanja, Beograd, 1995.
4. UN. Data for advocacy: National indicators for Family Planning. (Cited 2002, March 20); Available from United Nations:[http://Table Data for Advocacy, serijes J, Number 49.htm](http://Table_Data_for_Advocacy_serijes_J_Number_49.htm)
5. UN. The State of World Population 1998. United Nations Population Fund, 1998.
6. UNFPA. Contraceptive Use and Commodity Costs in Developing Countries 1994-2005. Technical Report N18, New York, 2000.
7. Van de Kaa D. Europe and its population. The long view. Unity in Diversity, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1999; 1-49.
8. WHO. Family Planning and Population - Population issues (Cited 2002, August 2); Available from WHO:[http://fpp\\_challenges\\_population\\_issues.htm](http://fpp_challenges_population_issues.htm).
9. WHO. World Health Report. Geneva, 1998.

## TREND DEPOPULACIJE U SRBIJI U PERIODU 1948-2002. GODINA

### *DEPOPULATION TRENDS IN SERBIA FROM 1948 TO 2002*

Mirjana Devedžić  
Geografski fakultet, Univerzitet U Beogradu

IZVOD:

U radu se prati proces depopulacije u centralnoj Srbiji i Vojvodini u drugoj polovini 20. veka. Na osnovu najnovijih popisnih podataka analizira da li se, u kom obimu i kojim intenzitetom nastavlja depopulacija i demografska polarizacija u Srbiji. Ovo pitanje posebno aktualizuje značaj migracione komponente koja u poslednjem međupopisnom periodu dobija ulogu moderatora ukupne dinamike stanovništva. Veliki uticaj priliva izbeglica sa prostora bivših republika SFRJ i Kosova i Metohije na promene u broju stanovnika, odrazio se i na razmeštaj depopulacije.

**Ključne reči: depopulacija, Srbija, migracije, prirodni priraštaj**

**ABSTRACT:**

*Based on the latest census, this paper analyzes the intensity and size of depopulation and demographic polarization in Serbia. This problem stresses the role of migration component as the moderator of the overall population dynamics between the last two censi. The incoming wave of refugees from the territories of ex-Yugoslav republics and Kosovo has largely affected the population changes, as well as territorial distribution of depopulation.*

**Key words: depopulation, Serbia, migration, natural increase**

Prošlo je 25 godina od kada je postavljajući teze o depopulaciji u razvijenim zemljama M. Rašević napisao da je, ako se ima u vidu mesto i uloga ljudskog faktora u egzistenciji svakog društva, depopulacija po prirodi stvari negativan proces, posebno ona većeg intenziteta i koja dugo traje. Istovremeno, naveo je da su znanja o depopulaciji vrlo ograničena kao i da je teško depopulaciji suprotstaviti efikasne mere, pa kao jedino realno rešenje pretpostavlja visok stepen područstvljenja u kojem neće biti antagonizma između pojedinaca i društva. Iako je Rašević ovaj proces prepoznao kao zakonit, ipak je postavio pitanje: " Da li je moguća depopulacija većih razmera?". Odgovor pronalazi razmatrajući pitanje budućih trendova nataliteta, mortaliteta i nupcijaliteta i konstatuje da je depopulaciju nemoguće mimoići. (Rašević, 1978) Tada je nekoliko razvijenih evropskih zemalja već bilo depopulaciono, kao i veliki deo teritorije Srbije, a 1991. godine manji broj stanovnika u odnosu na prethodni popis zabeležen je i celoj Vojvodini, i 2002. godine u centralnoj Srbiji.

Depopulacija u Srbiji jedna je strana polarizacionih procesa koji u periodu posle Drugog svetskog rata poprimaju veće razmere, intenziviraju se, prostorno šire, i predstavljaju samo posledicu prethodnih istorijsko-geografskih i demogeografskih kretanja uslovljenih stalnim promenama geopolitičkog položaja Srbije. Niz faktora čije se dejstvo javlja ili pojačava u posleratnom periodu, kao što su: stihijska urbanizacija, ekonomske migracije unutar zemlje i u inostranstvo, tranzicija fertiliteta i drugi, pojačavaju tempo depopulacije. Izrazita depopulacija, kao jedan od negativnih demogeografskih trendova u Srbiji povlači niz demografskih, ekonomskih i socijalnih implikacija. Smanjivanje broja stanovnika i demografsko pražnjenje određenih prostora u Srbiji (pograničnih, brdsko-planinskih, agrarnih, nepovoljnog saobraćajno-geografskog položaja ...), s jedne strane, i koncentracija i porast stanovnika, sa druge strane, tj. izrazita polarizacija demografskog razvitka zaoštravaju regionalne razlike. Pri tom se prvenstveno misli na razlike u razvitku stanovništva između većih administrativnih celina, ali i na nivo manjih regionalnih celina i opština, mada su polarizacioni procesi uočljivi i na nivou naselja, unutar opština.

Depopulacioni trend čije se dalje kretanje sa velikom pouzdanošću moglo predvideti posle popisa 1991. godine doživeo je (ne)očekivano značajne korekcije u poslednjem međupopisnom periodu. Raspad bivše Jugoslavije, dejstvo ratnih zbivanja, tačnije, njima izazvanih snažnih migriranja, uslovlili su brojna definitivna preseljenja Srba sa prostora bivših republika u Srbiju i populacioni porast u pojedinim delovima Republike, pa i onim tradicionalno depopulacionim. Na taj način se ovo pitanje aktualizuje i traži da se sagledaju promene u obimu i razmeštaju depopulacije.

Trend depopulacije u Srbiji u ovom radu biće iskazan preko broja depopulacionih opština u Srbiji, u posleratnim međupopisnim periodima.<sup>1</sup> Kao depopulacione biće posmatrane sve opštine u kojima je prosečna godišnja stopa porasta stanovništva negativna, bez obzira na vrednost stope. Posebna pažnja će se obratiti na period 1991-2002. godina, kao i na ulogu pojedinih komponenti porasta – prirodnog priraštaja i migracionog salda izračunatog na osnovu vitalno-statističkog metoda.

Posebno je važno spomenuti da je u poslednjem međupopisnom periodu, po prvi put u posleratnoj Srbiji, tačnije centralnoj Srbiji registrovan pad broja stanovnika, i to po prosečnoj godišnjoj stopi od -0,39 promila (za ukupno stanovništvo)<sup>2</sup>. Stanovništvo u zemlji opalo je brže, za 127661 stanovnika, tj. po stopi od -2.1 promila.

<sup>1</sup> Broj opština je sveden na nivo 1991. godine kako bi se obezbedila uporedivost u celom posleratnom periodu.

<sup>2</sup> Ne postoji potpuna uporedivost definicija stalnog, odnosno ukupnog stanovništva u popisu 2002. sa prethodnim popisima. Shodno međunarodnim preporukama, osim stanovništva u zemlji u sastav stalnog stanovništva 2002. godine uključeni su jugoslovenski građani čiji je rad u inostranstvu kraći od godinu dana, kao i strani državljani koji u našoj zemlji rade ili borave u svojstvu članova porodice duže od godinu dana.



Istovremeno, ukupno stanovništvo Vojvodine beleži rast od 3,44 stanovnika na svakih 1000 stanovnika sredinom međupopisnog perioda, dok porast vojvodanskog stanovništva u zemlji iznosi 58120, odnosno 2.65 promila. Na taj se način depopulacija u Pokrajini iz prethodnog desetogodišta zaustavlja, ali uglavnom zahvaljujući useljeničkom talasu prognanih i raseljenih lica sa prostora bivše Jugoslavije. Značaj migracione komponente za ublažavanje nivoa depopulacije ogleda se u činjenici da je u posmatranom periodu zabeležen negativan prirodni priraštaj u Centralnoj Srbiji po prosečnoj godišnjoj stopi od -1.32 promila i u Vojvodini od -3.59 promila. Brži pad stanovništva u zemlji u centralnoj Srbiji od pada ukupnog stanovništva i sporiji rast stanovništva u zemlji u Vojvodini od rasta ukupnog stanovništva pokazuju da je u istom periodu došlo do brojnih emigriranja u inostranstvo. Broj građana na radu u inostranstvu i članova njihovih porodica porastao je po indeksu 144.6 za centralnu Srbiju i 145.3 za Vojvodinu što se teško može pripisati prirodnim komponentama.

## OBIM DEPOPULACIJE

Broj depopulacionih opština u centralnoj Srbiji u drugoj polovini 20. veka raste. Od 1948. do 2002. povećan je 10.5 puta, tj. sa 8 na 84, što ukazuje na prostornu ekspanziju ovog procesa. Uzlazni trend depopulacije je kontinuiran, sa izuzetkom perioda 1971-1981, kada je zabeležen blagi pad broja depopulacionih opština. Ilić ukazuje na ovo smanjenje, koje je navodilo na zaključak da je zaustavljan proces teritorijalnog širenja depopulacije, ističući da analiza na nivou naselja potvrđuje silazni trend samo u centralnoj Srbiji, ali ne i u Vojvodini (Ilić, 1982/83). Međutim, prolazni karakter ovih promena posebno je uočljiv ukoliko se sagleda intenzitet depopulacije zabeležen u narednom periodu. Za tih deset godina (od 1981-91.) 19 novih opština je poprimilo depopulacione karakteristike.

U poslednjih jedanaest godina depopulacija jača, iako je kraj 20. veka u Srbiji obeležilo delovanje tzv. eksternih faktora demografskog razvoja koji su pokrenuli snažna migriranja. Uprkos velikom prilivu stanovništva u centralnu Srbiju (337830 međunarodno priznatih izbeglica i drugih ratom pogođenih lica), od 114 opština danas je 74% onih u kojima stanovništvo opada. (Tab. 1) U 30 opština stanovništvo raste ali po veoma niskim prosečnim godišnjim stopama. Tako je u 22 opštine ostvaren porast ispod 5 promila, a među njima čak 11 ima stopu ispod 2 promila. Izuzetak su neke beogradske opštine sa prigradskim naseljima, kao i opštine sa dominacijom muslimanskog stanovništva. Odnos migracione i prirodne komponente porasta pokazuje da su doseljavanja zaustavila depopulaciju u 14 opština u kojima je broj umiranja nadmašio rađanja. Zahvaljujući imigraciji u tri opštine prekida se dugogodišnji (od 1961.) negativan trend (Bajina Bašta, Sopot i Bogatić), te prosečne godišnje stope govore o porastu stanovništva u njima. Kontinuiran pad stanovništva u poslednjih 40 godina ima 50 opština, odnosno 35.7%.

Tabela 1. - Promene u broju depopulacionih opština u periodu 1948-2002. godina

	1948-53.	1953-61.	1961-71.	1971-81.	1981-91.	1991-02.
Centralna Srbija	8	51	63	57	76	84
Kosovo	0	0	1	1	2	?
Vojvodina	8	8	23	21	34	23
Ukupno	16	59	87	79	112	107

Izvor: *Obrađeno na osnovu popisa stanovništva ...1991., knj. 4, SZS, Beograd, 1993. i popisa stanovništva 2002. - Prvi rezultati popisa po opštinama i naseljima Republike Srbije, SZS, Beograd, 2002.*

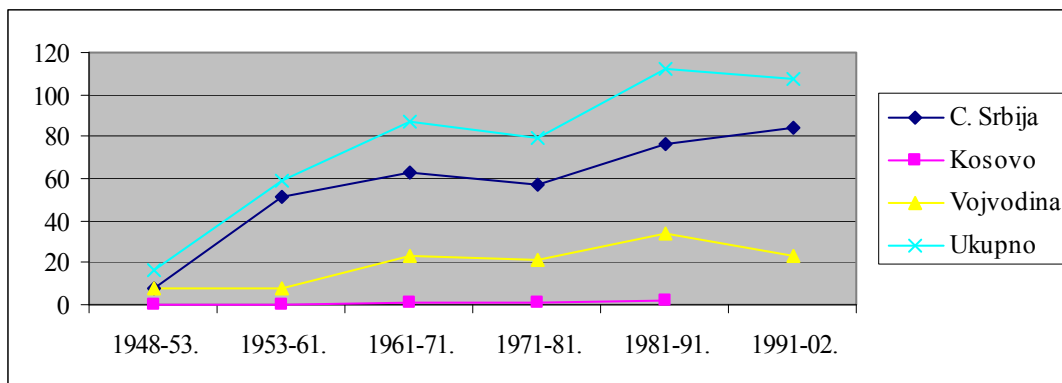
Proces depopulacije ne odvija se istim tempom u centralnoj Srbiji i Vojvodini. Dok se depopulacija u centralnoj Srbiji najintenzivnije širi do 1961. godine kao posledica urbanizacije i deruralizacije, a zatim u periodu od 1981. do 1991. kada dolaze do izražaja negativne komponente prirodnog kretanja, u Vojvodini do 1961. ona stagnira, zahvaljujući kolonizaciji i višim reproduktivnim normama doseljenog stanovništva. Iako je pozitivan priraštaj odlika svih vojvodanskih opština u periodu 1961-71. godina, emigracione struje tri puta umnožavaju broj depopulacionih opština iz prethodnog perioda. Podjednako snažan proces opadanja broja stanovnika odvija se i u periodu 1981-1991. ali ovog puta uz veliki značaj biološke depopulacije.

Ratom izazvana migriranja su se pre svega odrazila na smirivanje depopulacionih tokova u Vojvodini. Tako je broj opština u kojima opada stanovništvo sveden sa 34 u 1991. godini na 23 u 2002. godini. Ilustracija ove tvrdnje nalazi se u podacima da je u 43 opštine u Vojvodini (od 45 ukupno) u poslednjem međupopisnom periodu zabeležena negativna prosečna godišnja stopa prirodnog priraštaja, što znači da je porast ostvaren na račun pozitivnog migracionog salda. Kako ističe M. Radovanović, Vojvodina je i u prošlosti bila glavni recipijent masovnih prekosavskih i prekodunavskih migracija Srba... i glavna oblast kolonizacije stanovništva iz ratom opustošenih i privredno pasivnih krajeva. Porast stanovništva Vojvodine zasnivao se u 17. i 18. veku najvećim delom na doseljavanju. (M. Radovanović, 1991, 72). Vojvodina je bila i određite posleratnih kolonista. Danas

Za obradu su korišćeni prvi rezultati popisa po opštinama i naseljima u kojima je stanovništvo u inostranstvu dato bez obzira na dužinu boravka u inostranstvu.

migraciona komponenta opet postaje glavna komponenta porasta, doživljava svoj novi "istorijski ciklus". Prema podacima UNHCR-a iz popisa izbeglih i raseljenih lica 1996. godine udeo izbeglica u ukupnom stanovništvu Vojvodine je čak 12.9 %, dok je u centralnoj Srbiji 5.8% uprkos većem apsolutnom broju izbeglih. Interesantno je primetiti da je podjednak broj depopulacionih opština u Vojvodini 1971. i 2002. ali da je značaj komponenti dijametralno suprotan. Dok su u prvom slučaju sve depopulacione opštine imale pozitivan prirodni priraštaj, 30 godina kasnije u svima broj umiranja daleko nadmašuje broj rođenja.

S obzirom na različit međuodnos komponenti ukupne dinamike, moguće je formirati različitu tipologiju pada broja stanovnika. Ovom prilikom će se pažnja zadržati samo na tzv. totalnoj depopulaciji gde je pad uslovljen i negativnim prirodnim priraštajem, i negativnim migracionim saldonom, i to u periodu od 1961. od kada je moguće pratiti vitalnu statistiku na nivou opština. U periodu od 1961-1971. godine totalna depopulacija je bila prisutna u 11 opština centralne Srbije, da bi se kasnije (posmatrano po sukcesivnim popisima) evidentirala u 17, pa 47, i danas u 52 opštine. Proporcija ovog tipa depopulacije raste. U Vojvodini u prvom posmatranom periodu nije bilo opština koje istovremeno odlikuje veća emigracija od imigracije i veći mortalitet od nataliteta. Već u narednom desetogodištu ih je 13, zatim 21, da bi se njihov broj redukovao na 5 u periodu 1991-2002.



Grafikon 1. Depopulacioni trendovi (broj depopulacionih opština) u Srbiji i njenim većim administr. celinama

Negativan prosečan godišnji prirodni priraštaj na nivou opština, kao osnova biološke depopulacije; karakterističan je za najveći deo Srbije i govori o mogućim razmerama depopulacije koja bi se ostvarila da nije bilo snažnog uticaja migracione komponente porasta stanovništva. Tranzicija fertiliteta započela je još u prošlom veku u Bačkoj, Banatu i severoistočnim delovima centralne Srbije, odakle se širila prema jugu i jugozapadu. U središnjim delovima centralne Srbije započela je u prvoj deceniji 20. veka, deset godina kasnije u zapadnoj Srbiji, a u južnim i jugozapadnim delovima tek posle Drugog svetskog rata. (Đurđev, Ivkov, 2002). Vrednosti prosečnih godišnjih stopa prirodnog priraštaja uslovljene su drastičnim padom fertiliteta kojim se više ne obezbeđuje ni prosta zamena generacija. Dominacija mortaliteta nad natalitetom bila je zapažena u 14 opština centralne Srbije u periodu 1961-71., u narednom periodu u 23 opštine centralne Srbije i 13 opština Vojvodine. Njihov broj zatim raste na 51, odnosno 23, da bi ova tendencija u poslednjem 11-godišnjem periodu poprimila najkrupnije razmere (92 opštine u centralnoj Srbiji i 43 u Vojvodini).

## PROSTORNI ASPEKT DEPOPULACIJE

Rast broja opština zahvaćenih depopulacijom ukazuje na njenu prostornu ekspanziju. Prostorna struktura depopulacije, odnosno razmeštaj depopulacionih opština upotpunjuju sliku o obimu ovog procesa.

U prvoj fazi (od 1948-53. godine) depopulacioni proces ima oazni karakter u Vojvodini i središnjoj Srbiji (Knić i Rekovac), dok se u jugoistočnoj Srbiji već formira manja zona depopulacije od 6 opština (Babušnica, Bela Palanka, Gadžin Han, Dimitrovgrad, Crna Trava i Piro). Od 1953. do 1961. godine, u drugoj fazi, postojeća jugoistočna zona se širi prema granici s Bugarskom i središnjoj Srbiji (Bosilegrad, Knjaževac, Bojnik, Medveđa, Merošina, Lebane, Trgovište, Kuršumlja, Surdulica Svrlijig, ...) a depopulacioni karakter imaju i pogranični delovi Vojvodine, posebno prema Rumuniji (Žitište, Kanjiža, Nova Crnja, Plandište, Sečanj,...). Istovremeno se u središnjoj i planinskim delovima zapadne Srbije javljaju nove zone depopulacije. Naredni 20-godišnji period karakteriše njihovo širenje i spajanje, što se dešava i u najvećem delu Vojvodine. U ovoj pokrajini se već formira velika depopulaciona zona koja zahvata najveći deo Banata, posebno njegove pogranične krajeve. (Devedžić, Vojković, 1993-94) Desetogodište 1981-91. odlikuje ubrzan proces opadanja broja stanovnika u velikom broju administrativnih jedinica. Depopulacione opštine centralne Srbije tada obuhvataju 65% teritorije, odnosno 38% populacije, dok u Vojvodini ovi pokazatelji iznose 78% (teritorija) i 60% (stanovništvo).

U poslednjem međupopisnom periodu, depopulacione karakteristike poprimaju po prvi put neke Beogradske opštine (Barajevo, Zvezdara i Mladenovac), pored opština iz najužeg gradskog jezgra (Vračar, Savski Venac i Stari Grad u kojima je depopulacija kontinuirana od 1971.) ali i neke regionalno značajne opštine i na osovinama razvoja kao što su Bor, Kruševac, Leskovac, Majdanpek, Jagodina, Trstenik i drugi.

Depopulacioni prostor Srbije danas je jasno izdiferenciran. Gotovo cela istočna polovina centralne Srbije je zahvaćena depopulacijom. Izuzetak su samo Niš i jugoistočne opštine uz granicu sa Kosovom - Vranje, Bujanovac i Preševo. Kontinuitet ove zone se preko Bele Crkve nastavlja i na Vojvodinu. Osim širokog severoistočnog depopulacionog pojasa duž granice sa Rumunijom koji obuhvata 20 opština, u Vojvodini su uočljive u zapadnom delu dve depopulacione oaze koje čine opštine Odžaci, Bač i Bački Petrovac. U njima je zabeležen mali broj izbeglica i među najmanjim (pozitivnim) stopama migracionog salda opština iz zapadne Vojvodine. Pozitivan migracioni saldo smanjio je depopulaciju u severozapadnom i jugozapadnom delu Vojvodine. Dok se depopulaciona teritorija u istočnom delu Republike homogenizuje, u zapadnom delu je razuđenija. Jugozapadni krajevi centralne Srbije, prema granici sa Crnom Gorom predstavljaju veću zonu depopulacije iz koje su izuzete samo opštine sa većinskim muslimanskim stanovništvom – Novi Pazar i Tutin. Depopulacioni prostor prekidaju administrativni prostori pojedinih regionalnih centara kao što su Valjevo, Užice sa Ariljem i Bajinom Baštom, dok se u zapadnom Pomoravlju porast stanovništva sužava na teritoriju opština Čačak, Kraljevo i Vrnjačka Banja. Za stanovništvo Kragujevca se može reći da stagnira, a trendovi komponenti porasta ukazuju da će u narednom periodu i ova opština najverovatnije biti depopulaciona.

Pojasevi intenzivnijeg razvoja prvog stepena značaja koji su predviđeni Prostornim planom Republike Srbije najvećim delom u centralnoj Srbiji prolaze kroz depopulacionu teritoriju. Izuzetak je, naravno, suprapopulacioni region Beograda. Sa aspekta dinamike stanovništva, trenutna demografska situacija u Vojvodini na ovim koridorima je povoljnija.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Da nije bilo imigracije izbeglica sa prostora bivše Jugoslavije, depopulacija u Srbiji bila bi mnogo intenzivnija i raširenija. Ublažavanje depopulacije ovim putem sigurno nije poželjno jer povlači za sobom niz ekonomskih i socijalnih problema. Osim toga, razmeštaj doseljenih lica dovodi do još veće polarizacije demografskog razvoja u Srbiji. Sa druge strane, dobar organizacioni plan razmeštaja i asimilacije doseljenog stanovništva, daje mogućnost da se trajnije reše problemi depopulacije u Srbiji i revitalizuju određeni krajevi. Niz razloga, od političkih do psiholoških, treba prevazići da bi se, pored svih tragičnih posledica izbeglištva, izvukli trajniji pozitivni demografski efekti u Srbiji.

Postavlja se pitanje kako će se promene u broju stanovnika i veliki broj imigranata odraziti na buduće tokove depopulacije u Srbiji. Odgovor na ovo pitanje zahteva mnogo više prostora i istraživačke građe. Ukratko, s obzirom na sve rašireniju biološku depopulaciju i prinudni karakter migracija koje ne odlikuje starosna selektivnost karakteristična za ekonomske migracije već učešće velikog broja starog stanovništva, ne treba očekivati radikalnije promene u budućoj reprodukciji i jačanje natalitetne komponente ukupnog porasta. To u najvećoj meri zavisi od političkih faktora, eventualnog povratka izbeglica, budućih tokova prerasmeštaja, eventualnih migracionih strujanja ka depopulacionim prostorima, ali i od socijalnih i ekonomskih uslova za formiranje stavova o reprodukciji i uticaja nove sredine na reproduktivne norme doseljenog stanovništva. Pitanje je da li razlike iz 1981. u stopi ukupnog fertiliteta Srпкиnja iz ondašnje Hrvatske i Bosne i Hercegovine i Srпкиnja iz Srbije (2.1i 2.4 :1.9) koje navodi Đurđev (1998) prema Rančićevim istraživanjima, još uvek postoje, i ako postoje, da li će zadržati i dalje i bitnije uticati na buduće demografske tokove.

## LITERATURA:

1. Devedžić M, Vojković G. (1993-94), "Neki aspekti polarizacije demografskog razvoja u Srbiji", Zbornik radova GI "Jovan Cvijić" knj. 44-45, str.129-152., Beograd
2. Đurđev B. (1998), "Geografija stanovništva", Univerzitet u Novom Sadu – Prirodnomatemički fakultet, Novi Sad
3. Đurđev B, Ivkov A. (2002), "Početak opadanja fertiliteta u Srbiji", "Ekološka istina", str. 535-538., Zaječar
4. Ilić J. (1982-83), "Kvantitativno-dinamička klasifikacija teritorijalnih jedinica na primeru poratnog menjanja broja stanovnika u SR Srbiji", "Stanovništvo" br. 1-4, str. 29-76., CDI-IDN, Beograd
5. Radovanović M. (1991), "Antropogeografske i demografske osnove razvoja naseljenosti u Srbiji", Zbornik radova GI "Jovan Cvijić", knj. 43, str. 57-91., Beograd
6. Rašević M. (1978), "Teze o depopulaciji u razvijnim zemljama", "Stanovništvo", str. 158-164., CDI-IDN, Beograd
7. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2002., "Prvi rezultati popisa po opštinama i naseljima Republike Srbije", SZS i RZS, Beograd

**NEKA DEMOGRAFSKA OBELEŽJA NEGOTINSKE KRAJINE**  
***SOME DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF NEGOTINSKA KRAJINA***

Ljiljana Živković, D. Šabić,  
Geografski Fakultet, Beograd

**IZVOD:**

Negotinska Krajina je bogata poljoprivrednim, vodnim i energetske resursima sa potencijalima za razvoj industrije i saobraćaja. Međutim, i ovaj prostor je doživeo brzu demografsku tranziciju. Time su otvorena brojna pitanja vezana za uzroke i posledice takvih demografskih kretanja. Ukazivanjem na pojavne oblike, uzroke, posledice kao i prostornu diferenciranost populacionih promena trebalo bi doći do mera kojima bi se ovaj proces zaustavio.

**Ključne reči: demografski proces, Negotinska Krajina, domaćinstvo, porodica**

## ABSTRACT:

*Negotinska Krajina is rich in agricultural, water and energy resources and in good communications so it has potential for industrial development. However, this region has gone through fast demographic transition. Numerous questions on causes and consequences of such demographic trends have been raised. By pointing to some phenomena, causes, consequences and to regional diversities of population changes should be found to measures stopped this process.*

**Key words:** *demographic process, Negotinska Krajina, domestic economy, family*

## UVOD

Za sagledavanje procesa demografskog razvoja Krajine neophodno je ukazati na stanje i odnose na regionalnom nivou. Evidentna je relativno sporija privredna i socijalna transformacija u odnosu na druge delove Srbije. Važna odlika ovog prostora je njegov pogranični položaj koji nosi sa sobom niz specifičnosti. Neravnomernost i disproporcionalnost razvoja predstavlja rezultantu istorijskih, ekonomskih, političkih i socijalnih faktora. Razlika između spontanog priliva stanovništva s jedne, i nedovoljno brz i efikasan razvoj privrede (posebno industrije), s druge strane prouzrokovale su veliku asimetričnost, odnosno naglašenu polarizaciju seoskih naselja i grada. Neujednačenost razvoja ovog prostora je rezultat činjenice da je ekonomski i socijalni razvoj ostvarivan preko polova rasta, čime je vršena snažna prostorna polarizacija oštine.

## PROMENE BROJA STANOVNIKA I DOMAĆINSTAVA

Populaciona dinamika u periodu posle Drugog svetskog rata odvijala se pod dejstvom ekonomskih, socijalnih i drugih determinanti prirodnog obnavljanja i migracija stanovništva. Broj stanovnika u naseljima današnje opštine Negotin iznosio je po popisu iz 1948. godine 63447 lica što je 3172 stanovnika manje u odnosu na popisano stanovništvo Krajinskog sreza u 1931. godini. Ratna stradanja i nepovoljni uslovi za prirodno obnavljanje u Drugom svetskom ratu ostavili su i ovde, kao i u drugim delovima zemlje vidne posledice na dalji demografski razvoj. U posleratnom kompezacionom periodu zabeležen je blagi rast populacije, i to na 64358 lica 1953. godine, što je u tom petogodišnjem međupopisnom periodu apsolutni porast od 911 lica, prosečan godišnji porast od 182 lica i prosečna godišnja stopa od 2,8%. Od 39 naselja opštine porast stanovništva beleži 21 naselje i to najviše seoska naselja Bukovče, Jabukovac, Kobišnica, Mihajlovac i grad Negotin, dok ostalih 18 naselja poprimaju emigracioni karakter. Usled doseljavanja stanovništva iz susednih i udaljenijih krajeva negotinsko stanovništvo i u periodu 1953–1961. godine raste prosečno godišnje za 131 lice i sa godišnjom stopom od 2 %. U ovom periodu povećan je broj sela koja karakteriše populaciono opadanje i stagniranje, a izvršena je jača diferencijacija između rasta stanovništva grada i ostalih naselja. Godišnja stopa porasta iznosila je u periodu 1948–1953. godine kod grada 25,5% a kod ostalih naselja 0,2%, slične stope zadržane su i u periodu 1953–1961. godine kod grada 26,4% dok su seoska naselja već tada imala negativnu stopu rasta od –1,3%. Po popisu iz 1961. godine u opštini Negotin bilo je 65409 stanovnika, a u Negotinu 8635, ili 13,2% stanovništva opštine.

Od popisa stanovništva iz 1961. do popisa iz 1991. godine zabeležena je stagnacija i opadanje broja stanovnika Negotinske krajine i to od 63706 u 1971., na 63973 u 1981. i 59559 u 1991. godini<sup>3</sup>. To je prosečno godišnje opadanje od –170 stanovnika u periodu 1961.–1971., prosečan godišnji porast od 26 lica u periodu 1971.–1981., i prosečno godišnje opadanje od –441 lice, ili prosečna godišnja stopa od –2,6% u prvom, 0,4% u drugom i –7,1% u trećem međupopisnom periodu. U Negotinu je u 1991. godini bilo 17355 stanovnika ili 29,1% ukupnog stanovništva Negotinske krajine. Prostor Krajine pripada sve većem broju opština Srbije koje karakteriše skoro kontinuirana depopulacija, što je izrazito nepovoljno za dalji demografski razvoj i ostvarenje višeg nivoa razvijenosti. Od šezdesetih do devedesetih godina nastavljeno je jačanje diferencijacije naselja prema brojnem kretanju stanovništva.

Tako je, od 39 naselja populaciono opadanje zabeleženo u periodu 1961–1971. godine u 33 naselja, a u periodu 1971–1981. i 1981–1991. godine u 32 odnosno 36 naselja. Populacioni rast i jačanje koncentracije pored Negotina imaju i naselja u njegovoj neoposrednoj blizini. U celini u periodu od 1948–1991. godine najviše indekse rasta zabeležila su naselja Negotin (282,5), Miloševo (115,6), Samarinovac (112,7) i Prahovo (105,1). Najbrže opadanje stanovništva bilo je u naseljima Smedovac (indeks 42,6), Bračevac (41,5), Rajac (41,4), Rečka (40,8) i Tamnič (35,1).

Po popisu iz 1948. godine u naseljima današnje opštine Negotin bilo je 15254 domaćinstava, što je za 372 domaćinstava više u odnosu Krajinski srez u 1931. godini. Indeks rasta broja domaćinstava u periodu 1931–1948. godine iznosio je 102,4, a broja stanovnika 95,2 poena. Osnovna karakteristika razvoja domaćinstava u

<sup>3</sup> Trend opadanja broja stanovnika je nastavljen, pa po poslednjim rezultatima popisa 2002. godine Negotinska krajina ima 57206 stanovnika.

Krajini je stalni porast njihovog broja do poslednjeg međupopisnog perioda kada se beleži opadanje broja domaćinstava. Broj domaćinstava je 1948. godine iznosio 15254, a po popisu 1991. godine je iznosio 16361, gde je vrednost indeksa 107,2 poena<sup>4</sup>. Posleratni period je karakterističan po intezivnom procesu raspadanja patrijahalnih zadruga (naročito seoskih) i stvaranja novih domaćinstava. Ovi procesi su se odvijali pod uticajem agrarne reforme, industrijalizacije i urbanizacije, kao i masovnog preseljavanja seoskog stanovništva u grad. Po popisu iz 1953. godine u opštini je bilo 15378, 1961. godine 16379, 1971. godine 16530, a 1981. godine 17021 domaćinstava. U opštinskom centru Negotinu bilo je u 1991. godini 5630 domaćinstava ili 34,4% njihovog ukupnog broja. Velike razlike se uočavaju u kretanju broja domaćinstava grada u odnosu na seoska naselja. Od 1948. do 1991. godine broj domaćinstava se izrazito povećao u gradu pa je vrednost indeksa 271,4 poena, a kod seoskih naselja je broj domaćinstava smanjen i vrednost indeksa iznosi 81,4 poena. Najbrže opadanje broja domaćinstava bilo je u naseljima Popovica (indeks 64,8), Tamnič (59,1) i Rogljevo (58,9) gde je skoro prepolovljen, a povećanje broja domaćinstava osim u Negotinu je zabeleženo samo još u dva naselja i to u Miloševu (indeks 120,4) i Samarinovcu (118,2) poena koja se nalaze u neposrednoj blizini grada. Disproporcija u broju stanovnika i domaćinstava na teritoriji Negotinske krajine prisutna je u celom posleratnom periodu i pokazuje tendenciju još izrazitijeg diferenciranja. Za poslednjih pedeset godina došlo je do prostornog koncentrisanja pola razvoja (gradskog centra) i intezivnog širenja demografskog pola opadanja (seoska naselja).

## VELIČINA DOMAĆINSTAVA

Porast broja domaćinstava (do poslednjeg međupopisnog perioda) pratio je proces opadanja veličine domaćinstava izražene prosečnim brojem članova. Za približno 50 godina prosečan broj članova domaćinstava smanjen je sa 4,1 na 3,6 u Krajini. Već 1961. godine prosečan broj članova u domaćinstvu pao je ispod 4 člana što nam ukazuje na izrazitu depopulaciju koja ne obezbeđuje ni prostu reprodukciju.

*Tabela 1: Prosečan broj članova domaćinstava*  
*Table 1: Average of family member*

	1948	1953	1961	1971	1981	1991
Opština	4.1	4.2	3.9	3.8	3.7	3.6
Grad	2.9	3.0	3.0	2.9	3.0	2.7
Ost. naselja	4.3	4.4	4.2	4.1	4.0	3.9

Prosečna veličina domaćinstava u naseljima Negotinske krajine u kompezacionom periodu posle II svetskog rata bila je na nivou međuratnog perioda i iznosila je u proseku u 1948. godini 4,1 lice, a 1953. godine 4,2 lica. U uslovima tranzicije prirodne reprodukcije i migracionih strujanja iz seoskih naselja ka opštinskom središtu i dalje je smanjivan prosečan broj lica po domaćinstvu na nivou opštine, grada i seoskih naselja. Šezdesetih godina većina negotinskih naselja izuzev onih u zapadnom delu delu opštine (Popovica, Štubik, Plavna) imaju u proseku manje od 4 člana po domaćinstvu, dok devedesetih godina tip nuklearne porodice je obeležje svih naselja na ovom prostoru. Ni posle II sv. rata nije došlo do povećanja prosečne veličine domaćinstava jer su delovali određeni faktori demografske, ekonomske i sociološke prirode pa se ubrzala dezintegracija porodičnih zajednica. Takođe se povećava broj samačkih i neporodičnih domaćinstava, što utiče na stalno opadanje veličine domaćinstava. Tako je u popisu iz 1991. godine u emigracionim naseljima zabeležen visok udeo samačkih domaćinstava (Urovića 21,1%, Jabukovac 18,2%, Popovica 20,3%). To je posledica opadanja nataliteta, emigracije mladog stanovništva i odmaklog procesa starenja populacije.

*Tabela 2: Struktura domaćinstava prema broju članova*  
*Table 2: Structure of domestic economy by number of family member*

	1948	1953	1961	1971	1981	1991	1961	1991	1961	1991
Br. članova	Opština						Grad		Ost. naselja	
1	5.1	7.8	10.8	11.6	13.7	15.1	19.4	14.9	8.1	15.1
2	10.8	13.1	14.9	17.6	18.2	20.6	22.8	22.1	13.3	19.9
3	15.8	16.1	15.8	16.4	16.5	15.8	20.9	23.5	14.7	11.8
4	20.9	18.2	18.1	17.4	16.9	17.6	22.1	28.1	17.2	12.2

<sup>4</sup> Blago povećanja broja domaćinstava opštine nastavljeno je i u poslednjoj deceniji i po popisu 2002. godine iznosi 16597 domaćinstava.

5	22.7	20.5	19.3	15.4	11.5	10.7	9.6	6.5	21.3	12.8
6	14.9	14.6	13.1	11.5	11.1	9.9	3.3	3.2	15.1	13.3
7 i više	9.8	9.7	8.6	9.9	10.8	10.2	1.8	1.7	10.2	14.8

Smanjenje veličine domaćinstava može se sagledati i posredstvom strukture domaćinstava prema broju članova, koja su se u posmatranom periodu menjala u pravcu povećanja udela sa manjim brojem članova (do dva), a smanjenjem udela onih sa većim brojem članova. Po popisu 1948. godine sa porodice sa 4, 5, 6, 7 i više članova činila su 68,3% svih domaćinstava, 1991. godine ta vrednost je opala za 20%. U odnosu na prvi posleratni popis najbrže se povećavao broj dvočlanih i četvoročlanih domaćinstava, a udeo domaćinstava sa više članova je značajno smanjen. Na ovom prostoru gde su stope rađanja negativne i gde je proces demografske tranzicije prešao u završnu fazu više od polovine domaćinstava ima do tri člana. Takođe, porast samačkih i dvočlanih domaćinstava rezultat je produženog trajanja ljudskog života i samostalnog života starijih osoba nakon odlaska dece (udajom ili ženidbom) iz domaćinstva. U savremenom društvu česta je praksa zasnivanja samačkog domaćinstva u periodu koji prethodi formiranju porodice ili posle razvoda braka. Ova pojava je svoj maksimum doživela 1961. godine kada je Negotin zahvatio proces industrijalizacije i urbanizacije. Tada je usled migracija radne snage porastao broj samačkih domaćinstava na 19,4% od ukupnog broja domaćinstava u gradu. Istovremeno, seoska naselja nisu zahvatili procesi koji će tek uslediti tako da je tada prosečna veličina domaćinstava bila 4, 5, i 6 članova. U narednim međupopisnim periodima dešavaju se suprotni procesi. U gradu koji doživljava industrijski razvoj raste broj sklopljenih brakova i fertilitet, te je učešće četvoročlanih porodica najveće 28,1%, a opada učešće samačkih domaćinstava. U seoskim naseljima najviše je staračkih domaćinstava sa jednim ili dva člana 35%, a učešće domaćinstava sa 7 i više članova je neznatno poraslo sa 10,2% u 1961. godini na 14,8% u 1991. godini jer su neka seoska naselja udaljenija od opštinskog središta još uvek zadržala patrijalni sastav porodice.

## PORODIČNI SASTAV DOMAĆINSTAVA

Kada se govori o smanjenju prosečne veličine domaćinstava potrebno je sagledati promene do kojih je došlo u njihovoj porodičnoj strukturi. Sve je veći udeo domaćinstava koja pripadaju tipu nuklearne porodice, dok se šira porodica sve ređe javlja.

Tabela 3: Struktura porodice prema sastavu  
Table 3: Structure of domestic economy by composition

God.	Tip porodice	Uk. porod.	Br.p. bez dece	Br.p. sa decom	Majka sa det.	Otac sa det.
	Ukupno	21056	48.1	43.6	5.9	2.4
1981	Poljopriv.	16446 (78.2)	53.5	38.5	5.4	2.5
	Nepoljopr.	4610 (21.8)	28.3	61.5	7.6	2.5
	Ukupno	19069	47.6	44.4	5.5	2.4
1991	Poljopriv.	14001 (73.4)	54.8	38.1	4.5	2.5
	Nepoljopr.	5068 (26.6)	27.6	61.8	8.1	2.4

Obeležje ovog prostora je lagana tendencija smanjenja udela porodičnih domaćinstava, što ukazuje na proces nuklearizacije porodice i starenja stanovništva više nego na prihvatanje alternativnih normi ponašanja i organizacije domaćinstva. U strukturi porodice prevladavaju bračni parovi bez dece 47,6%, što je razumljivo s obzirom na proces starenja stanovništva u uslovima produženog trajanja života i rođenja malog broja dece. Istovremeno neznatno je poraslo učešće bračnih parova sa decom u poslednjem međupopisnom periodu na 44,4%, i njihov udeo je veće kod nepoljoprivrednih domaćinstava 61%. Nepotpune porodice su relativno retke i u blagom porastu, a veći je udeo porodica majki sa decom usled češćeg dodeljivanja starateljstva nad decom majkama posle razvoda braka. Ako se analiziraju poljoprivredne i nepoljoprivredne porodice onda se zapaža da se kod jednih i kod drugih povećava učešće bračnih parova bez dece, s tim što je ova kategorija porodica brojnija kod poljoprivrednih.

## EKONOMSKE KARAKTERISTIKE DOMAĆINSTAVA

Sve veća ekonomska razvijenost kraja uslovlila je strukturne promene u domaćinstvima. Postignut je viši obrazovni nivo stanovništva, a razvoj industrije u Negotinu doveo je do mehaničkog kretanja i preseljavanja stanovništva, a sve zajedno je uticalo na raspad višeporodične strukture domaćinstva. Strukturne promene u privredi korenito su promenile ekonomsku osnovu domaćinstava i izvor njihovih prihoda. Poljoprivredna domaćinstva su ona i kojima svi prihodi potiču od individualnih poljoprivrednika u domaćinstvu. Kod nepoljoprivrednih članovi obavljaju nepoljoprivredna zanimanja ili poljoprivredna, ali van svog gazdinstva, ili je to

neka vrsta stalnih primanja (penzija, socijalna pomoć i sl.) mešovita domaćinstva ostvaruju prihode na oba pomenuta načina.

Tabela 4: Struktura domaćinstava prema izvorima prihoda  
Table 4: Structure of domestic economy by income source

God.	Opština			Grad			Ostala naselja		
	Polj.	Nepolj.	Mešov.	Polj.	Nepolj.	Mešov.	Polj.	Nepolj.	Mešov.
1961	65.1	19.3	15.5	5.9	84.1	10	77.7	5.4	16.8
1991	21.9	46.5	31.5	0.9	96.2	2.8	32.8	20.6	46.6

U 1961. godini, od kada je moguće pratiti podatke o izvorima prihoda, domaćinstva u Krajini su ostvarivala prihode iz poljoprivrednih i nepoljoprivrednih delatnosti (65,1% i 19,3%) a 15,5% domaćinstava je imalo mešovite prihode. Tokom tridesetogodišnjeg perioda došlo je do drastičnog smanjenja domaćinstava koja prihode ostvaruju iz poljoprivrede na 21,9%, a znatno je porastao udeo domaćinstava sa nepoljoprivrednim 46,5% i mešovitim prihodima 31,5%. Ove promene tendenciju imaju rasta koji će se negativno odraziti na poljoprivrednu proizvodnju ovog kraja. Nedostatak radne snage u poljoprivrednim domaćinstvima je jedan od osnovnih problema poljoprivrede, on je posledica kontinuiranog napuštanja ove delatnosti i preliivanja radno sposobnog stanovništva u nepoljoprivredne delatnosti. Ako se posebno posmatra grad, u ovom periodu nije došlo do značajnih promena u ekonomskoj osnovi domaćinstava. Naime, procenat domaćinstava koja su ostvarivala prihode iz poljoprivrede uvek je bio veoma nizak, da bi se 1991. godine gotovo potpuno izgubio. Tako sada u Negotinu gotovo sva domaćinstva 96,2% ostvaruju prihode isključivo iz nepoljoprivrednih delatnosti. Značajnije promene u izvorima prihoda desile su se u seoskim naseljima. Dok je u 1961. godini 77,7% domaćinstava ostvarivalo prihode u poljoprivredi, 1991. je njihov udeo sveden na trećinu. Kategorija domaćinstava sa mešovitim izvorima prihoda je daleko zastupljenija u 1991. u odnosu na 1961. godinu (46,6% – 16,8%). Sve ove promene odrazile su se na to da danas ekonomsku osnovu seoskih domaćinstava čine pre svega ona mešovita, dok svako peto domaćinstvo ima prihod isključivo iz nepoljoprivredne delatnosti.

Tabela 5: Struktura domaćinstava prema veličini zemljišnog poseda (u %)  
Table 5: Structure of domestic economy by the magnitude of land property (in %)

Vel. posed. (ha)	Opština			Grad		Ost. naselja	
	1961	1971	1991	1971	1991	1971	1991
bez zem.	17.4	20.7	26.9	70.6	68.1	6.1	5.3
do 1	14.2	12.7	15.7	23.5	26.4	9.5	10.1
1–3	21.9	18.6	16.3	3.6	3.4	23.2	23.1
3–5	17.4	16.5	14.9	1.1	1.2	21.1	22.2
5–10	21.6	23.2	19.5	0.5	0.7	31.1	29.2
10 i više	7.5	6.9	6.7	0.1	0.1	9.1	10.1

Smanjivanje izvora prihoda iz poljoprivrede, odnosno dominantna aktivnost članova domaćinstava u mešovitim i nepoljoprivrednim delatnostima rezultat je procesa industrijalizacije i deagrarizacije, kao i niskih prihoda koji se ostvaruju iz poljoprivrede.

Veličina domaćinstava i njihova organizacija umnogome zavise od veličine poseda koji je u vlasništvu domaćinstva. Promene koje se manifestuju u posedovnoj strukturi domaćinstva je da raste broj domaćinstava bez zemlje na 26,9% tako da skoro svako treće domaćinstvo ne poseduje zemlju. Ako se posebno posmatra Negotin 70,6% domaćinstava su bezzemljaši, dok je u seoskim naseljima to učešće svega 5,1%. Od domaćinstava koja poseduju zemlju, najveći je broj onih sa posedovnom strukturom od 5–10 ha, znači velikih koji nisu usitnili svoje posed, pa sledi učešće malih od 1–3 ha i srednjih od 3–5 ha. Udeo domaćinstava bez zemlje u Negotinu u 1991. godini je i dalje visok i iznosi 68,1%, a srazmerno je poraslo učešće domaćinstava u svim kategorijama veličine poseda, s tim što je i dalje najviše onim sa zemljištem do 1 ha –26,4%. Deagrarizacija i industrijalizacija dovele su do transfera poljoprivrednog u nepoljoprivredno stanovništvo, što je doprinelo povećanju broja gradskog stanovništva. Posledica je značajno smanjenje udela domaćinstava sa izvorima prihoda iz poljoprivrede, visoko učešće domaćinstava bez zemlje, staračka domaćinstva, kao i nedostatak radne snage u poljoprivrednim domaćinstvima osnovni su problemi poljoprivrede Krajine. Posledice se ogledaju u promenama veličine, sastava, socijalne stratifikacije i ekonomskih funkcija domaćinstava. Na teritoriji Negotinske krajine uočljiva je i diferencijacija naselja posmatrana sa prostornog aspekta. Naselja u blizini administrativnog centra i duž glavnih



putnih pravaca imaju brže promene. One se ogledaju u povoljnijem starosnom i obrazovnom sastavu stanovništva a samim tim i boljim demografskim potencijalima za budući razvoj.

#### LITERATURA:

1. Definitivni rezultati popisa stanovništva od 31. marta 1931. godine, knjiga 1, Državna štamparija, Beograd, 1937.
2. Popis 1991. Stanovništvo, uporedni pregled broja stanovnika i domaćinstava 1948., 1953., 1961., 1971., 1981., 1991. i stanova 1971., 1981., 1991., knjiga 9 SZZS, Beograd, 1995.
3. Popis stanovništva 1961. Veličina i izvori prihoda domaćinstava, rezultati po naseljima, knjiga 16, SZZS, Beograd, 1965.
4. Popis stanovništva i stanova 1971. Etnička, prosvetna i ekonomska obeležja stanovništva i domaćinstava prema broju članova, rezultati po opštinama, knjiga 6, SZZS, Beograd, 1974.
5. Popis stanovništva i stanova 1971. Veličina poseda i izvori prihoda domaćinstava, rezultati po naseljima i opštinama, knjiga 12, SZZS, Beograd, 1974.
6. Popis stanovništva i stanova 1971. godine. Rezultati za stanovništvo i domaćinstva po naseljima i opštinama. SZZS, Beograd, 1972.
7. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 1981. Konačni rezultati po naseljima, dokumentacioni materijal. RZZS, Beograd, 1982.
8. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 1981. Domaćinstva, poljoprivredno stanovništvo i poljoprivredni fondovi domaćinstva. SZZs, Beograd, 1984.
9. Popis 1991. Stanovništvo, domaćinstva i porodice, podaci po naseljima i opštinama, knjiga 6, SZZS, Beograd 1993.
10. Popis 1991.. Poljoprivreda, domaćinstva i poljoprivredna gazdinstva prema veličini poseda i izvorima prihoda, podaci po naseljima i opštinama, knjiga 3, SZZS, Beograd 1994.

## PRIOLOG PROBLEMU POPULACIONOG RATVITKA ISTOČNE SRBIJE

Svetlana Radovanović  
Geografski fakultet, Univerziteta u Beogradu

*Ako popis stanovništva u kojoj zemlji  
pokaže nazadak u broju, može se pouzdano u  
napred reći, da će taj narod svoju istorijsku  
budućnost postepeno gubiti, dok sasvim ne  
propadne.*

B. Disraeli, engleski političar i državnik

#### IZVOD:

Biološka depopulacija koja se povremeno i mestimično sreće još od XIX veka, u dvadesetom veku postaje izrazita karakteristika demografske situacije Istočne Srbije. Nedovoljno rađanje se tako nameće kao presudni problem čije neresavanje direktno prouzrokuje mogućnost prekida demografskog kontinuiteta.

Ključne reči: Istočna Srbija, stanovništvo, prirodni priraštaj, depopulacija

Problem razvitka stanovništva Istočne Srbije<sup>5</sup> zahteva kompleksno proučavanje čitavog niza uzajamno povezanih i uslovljenih faktora koji su, direktno ili indirektno, uticali na demografski proces i njegove ključne komponente – prirodno i migraciono kretanje. Ovaj rad nema pretenzija da se upušta u razmatranja i tumačenja uzroka i posledica populacionog razvitka Istočne Srbije, već samo da ukaže na specifičnosti ponašanja i funkcionisanja sistema stanovništva posmatranog područja koje se, još tokom prve polovine XIX veka očigledno razlikovalo od svog neposrednog okruženja, snažnim oscilacijama prirodnog kretanja stanovništva. Te oscilacije su se manifestovale u rasponu od prednjačenja u odnosu na čitavu Srbiju, do stagnacije u razvitku populacije ili čak depopulacije. Pojava depopulacije tokom XIX veka može se pratiti samo povremeno, bez kontinuiteta i u lokalnim razmerama, pri čemu treba imati u vidu i široku rasprostranjenost kontrole rađanja kod stanovništva ondašnjeg vremena, dok se česte oscilacije u porastu stanovništva, pored dominantnog uticaja prirodnog priraštaja, moraju dovoditi u vezu i sa društveno-istorijskim, ekonomsko-političkim, kulturnim i drugim faktorima.

Već krajem XIX i početkom XX veka Istočna Srbija u celini zadobija svoje posebne karakteristike u pogledu biodinamike izdvajajući se tako od stanovništva ostalih delova Srbije, pa i većine ostalih evropskih populacija. Tako je još 1854. godine zabeleženo da je prirodni priraštaj u šest okruga Istočne Srbije (Aleksinački, Knjaževački, Krajinski, Požarevački, Čuprijski i Crnorečki) iznosio svega 9,9 promila pri veoma visokom natalitetu (34,4 promila) i mortalitetu (24.5 promila), s tim što se u Krajinskom okrugu beleži pojava depopulacije i stopa negativnog prirodnog priraštaja od -1,6 promila. Istovremeno, dok se Krajinski okrug odlikovao time što je svaka kuća u njemu imala najmanji broj članova u Srbiji, Aleksinački i Knjaževački okrug imali su najveći prirodni priraštaj i u njima se «stanovništvo posle svakih trideset godina udvoiva»<sup>6</sup>

Tabela 1. Kretanje broja stanovnika Istočne Srbije, 1834. – 1931.

Godina	Broj stanovnika	Indeks porasta	Prosečno godišnje
1834	210953		
1854	328650	155,7	5885
1859	358274	109,0	5925
1874	410375	114,5	3473
1884	488290	118,9	7792
1890	579089	118,5	15133
1895	615709	106,3	7324
1900	634178	102,9	3694
1905	615881	97,1	-3659
1910	700353	113,7	16894
1921	649402	92,7	-5095
1931	748970	115,3	9957

Izvor: M.V. Radovanović, *Ibid*, str.4,6,7,9.

Sa izuzetkom perioda balkanskih i Prvog svetskog rata, broj stanovnika Istočne Srbije od 1834. do 1931. godine raste, ma da je ovaj porast relativno mali, jer za 97. godina iznosi svega 538017, ili prosečno godišnje 5546 stanovnika. Glavnu komponentu porasta čini prirodni priraštaj, ali se tokom čitavog posmatranog perioda mogu konstatovati njegovi izraziti ekstremi. Tako je, na primer, znatan porast broja stanovnika između 1884. i 1895. godine rezultat prirodnog priraštaja stanovništva većih srezova (Homoljski 23.7 promila, Mlavski 22.5, Ramski 19.3...), ali se istovremen sreće i najniži prirodni priraštaj u Srbiji (Banjski srez 3,9 promila), kao i depopulacija u Nišavskom srezu (-1636) i Crnorečkom okrugu gde se beleži «opadak» stanovništva<sup>7</sup>. I u vremenu

<sup>5</sup> Istočna Srbija, kao prostrana oblast Republike Srbije, svojim najvećim delom pripada slivovima Mlave, Peka, Porečke Reke, Timoka i Nišave. Sa severa se graniči Dunavom, počev od ušća Velike Morave pa do ušća Timoka u Dunav, na tromeđi Srbije, Rumunije i Bugarske. Od tog mesta počinje njena istočna granica, koja se pruža na jug državnom granicom prema Bugarskoj, sve do iznad sela Toplog Dola u pirotskom okrugu. Odatle nastaje južna granica koja ide Nišavom do njenog ušća u Južnu Moravu obilazeći Niš sa severne strane. Zapadna granica Istočne Srbije se pruža Južnom Moravom do njenog sastavka sa Zapadnom Moravom kod Stalaca, a dalje ka severu Velikom Moravom do njenog ušća u Dunav. Granice Istočne Srbije su najvećim delom dužine prirodne, a istovremeno njena severna i istočna granica predstavljaju deo državne granice Srbije prema Rumuniji, odnosno Bugarskoj. Istočna Srbija može se podeliti na Karpatsku Srbiju u kojoj su opštinski centri Bor, Zaječar, Negotin, Knjaževac, Majdanpek, Kladovo, Boljevac, Kučevo, Žagubica, Golubac; Balkansku Srbiju u kojoj su centri Piro, Bela Palanka, Dimitrovgrad, Sokobanja. (Jovan Đ. Marković, Regionalna geografija SFR Jugoslavije, Beograd, 1980; Milovan V. Radovanović, Broj i porast stanovništva Istočne Srbije od 1834. do 1953., Zbornik radova Geografskog instituta, sv.V, Beograd, 1958.). U ovom radu svi podaci za period posle II svetskog rata odnose se na geodemografsku celinu Istočne Srbije kojom su obuhvaćene sve opštine Borskog i Zaječarskog okruga (Bor, Kladovo, Majdanpek, Negotin, Boljevac, Zaječar, Knjaževac, Sokobanja) delove Nišavskog okruga (opštine Gadžin Han, Ražanj i Svrlijig), tri opštine Pirotskog okruga (Bela Palanka, Dimitrograd i Piro), deo opština Braničevskog okruga (Veliko Gradište, Golubac, Žagubica, Kučevo, Malo Crniće, Petrovac) i opština Despotovac iz Pomoravskog okruga.

<sup>6</sup> Vladimir Jakšić, Državopis Srbije, Sv.III; Milovan V. Radovanović, Broj i porast stanovništva Istočne Srbije, Zbornik radova Geografskog instituta, sv.V, Beograd, 1958.

<sup>7</sup> Statistika Kraljevine Srbije, Knj.VIII, Beograd, 1898

najintenzivnijeg rasta stanovništva između 1921. i 1931. godine srećemo se sa pojavom depopulacije u Svrlijskom srezu u kome prirodni priraštaj iznosi -995, od čega u samoj varošici Svrlijig -807<sup>8</sup>.

U periodu 1880-1910.godina zabeleženo je da su u Srbiji, sem Beograda, najjače opadanje opštih stopa nataliteta i mortaliteta imali reoni Istočne Srbije – Timok, Mlava i Krajina<sup>9</sup>. Sve ovo navodi na zaključak da se demografski sistem Istočne Srbije s kraja XIX i početka XX veka odlikuje specifičnim osobenostima u reproduktivnom ponašanju, gde su dugoročne promene u komponentama prirodnog kretanja stanovništva započele na sasvim specifičan način, u uslovima izrazito agrarnog, kulturno zaostalog i nepismenog stanovništva u društvu u kome nizak stepen urbanizacije i nerazvijenost sekundarnih delatnosti ne daje osnove za takav karakter promena. Kad se to uzme u obzir, postavlja se pitanje kojem tipu demografskog preobražaja pripada stanovništvo Istočne Srbije toga doba, odnosno u kojoj meri i da li je uopšte ovo posledica vekovne izloženosti Istočne Srbije raznovrsnim i mnogostrukim kulturno-istorijskim uticajima, koji su u njene predele dovodili različito stanovništvo, uslovljavajući na taj način mnogobrojne procese etničke i kulturne asimilacije i prilagođavanja, sa iščezavanjem pojedinih etničkih tipova i nastajanjem novih<sup>10</sup>.

Tabela 2. Prosečne stope nataliteta, mortaliteta i prirodnog priraštaja, 1901. – 1940.

promili	Srbija	Krajina	Mlava	Timok
1901-1910*				
natalitet	38,3	37,1	33,3	29,9
mortalitet	23,1	23,4	19,8	18,7
pr. priraštaj	15,2	13,7	13,5	10,5
1921-1930				
natalitet	37,0	21,2	28,5	24,8
mortalitet	20,5	17,3	17,2	16,6
pr. priraštaj	16,5	3,9	11,3	8,2
1931-1940				
natalitet	28,8	16,0	18,0	16,0
mortalitet	15,1	15,3	15,3	13,8
pr. priraštaj	13,7	0,7	2,7	2,2

\* Srbija bez Sandžaka

Izvor: Prirodno kretanje stanovništva Srbije od 1863-1954, NRS, Zavod za statistiku, Bgd., 1957.

Period od 1912. do 1918.godine, u vreme balkanskih i Prvog svetskog rata, beleži u čitavoj Srbiji negativne stope prirodnog priraštaja (1915.godine ta stopa je, na primer, za Srbiju iznosila -56,9 promila). Odmah posle Prvog svetskog rata ispoljava se delovanje demografske kompenzacije kroz porast prirodnog priraštaja. No i pored toga, započeti trend opadanja nataliteta u Istočnoj Srbiji zadobija na intenzitetu o čemu svedoče i podaci za periodu 1921-1940. iz kojih se jasno vidi da brže opadaju opšte stope živorođenja nego opšte stope smrtnosti. Izrazito nizak prirodni priraštaj posledica je niskog nataliteta.

<sup>8</sup> M.V.Radovanović, Ibid. str.10.

<sup>9</sup> Prirodno kretanje stanovništva Srbije od 1863. –1954. N.R. Srbija, Zavod za statistiku, Beograd, 1957.

<sup>10</sup> Današnje stanovništvo Istočne Srbije predstavlja veoma složeni etnografski supstrat nastao doseljavanjem starih srpsko-slovenskih plemena Timoćana i Braničevaca (VI i VII vek) i sukcesivnih doseljeničkih struja iz centralnih i južnih oblasti srednjovekovne Srbije odakle se srpsko stanovništvo pomera u severne krajeve zbog nadiranja Turaka od kraja XIV veka, pa sve do pada Despotovine 1459.godine. Opustošenu Istočnu Srbiju u austro-turskim ratovima od 1863. do Kočine krajine 1788-1791.godine tokom Prvog i posle Drugog ustanka naseljavaju u talasima metanastazičke struje sa Kosova i Metohije, iz šarplaninskih župa, Južnog Pomoravlja i Povardarja, šopsko-torlačkih krajeva i Crne Gore, pri čemu naseljavanje zadobija organizovane oblike i podršku vlasti Kneževine Srbije. 1833.godine knez Miloš je prisajedinio Kneževini nahije Krajina sa Ključem i Crnom Rekom, Gurgusovac (Knjaževac) sa Banjom i Svrlijgom i Aleksinac sa Ražnjom i Paraćinom (Jedrenski ugovor između Rusije i Turske iz 1829. kojim se Turska obavezuje da vrati Srbiji šest nahija ustaničke Srbije iz vremena Prvog ustanka 1804.-1813). Kroz sve istorijske periode, od doseljavanja Slovena, pa do danas, u Ističnoj Srbiji se odvijaju procesi srpsko-vlaške simbioze kojima prethodi etnička amalgamizacija između romanizovanih Tribala i Meza, Gota, Mađara, Kumana, Huna i drugih etničkih skupina. Srpsko-vlaška simbioza se može pratiti kroz čitav srednji vek i period turske vladavine gde posebnu pažnju privlači slojevito naseljavanje Vlaha u vreme srpske Despotovine i širenja smederevskih i braničevskih Vlaha između Morave i Poreča. U ranim fazama turske vladavine izvršena je vlaška kolonizacija Krajine «posebno Negotinske krajine i drugih isturenih delova Vidinskog sandžaka», kada su vidinski, braničevski i smederevski Vlasi imali jednim delom status vojnika i značajne beneficije po osnovi vojničke organizacije, a drugim delom status filurđžija (filurija – tzv. «vlaški porez») koji nije bio rajinski do 90-tih godina XVI veka. U vreme austrijske okupacije Srbije (1718.-1739.) izvršeno je plansko naseljavanje Vlaha. Pomenute i druge vlaške skupine, kao i pozniji Unguriani i Carani, se masovno uključuju u srpsko-vlašku simbiozu i srpsko-vlaške etnobiološke procese.

Integrisanje Vlaha u srpski narod ima svoju duboku civilizacijsku, socijalnu, psihološku i političku osnovu i predstavlja jedinstven fenomen međuetničke simbioze u ovom delu jugoistočne Evrope. Tome je posvećena pažnja velikog broja autora. – J.Cvijić, Balkansko poluostrvo, knj.I, Beograd, 1922.str.259-261; D.Petrović, Važni momenti iz istorije nastanka Vlaha u severoistočnoj Srbiji, Razvitak br.2. Zaječar, str.44-49; D.Pantelić, Iz prošlosti Timočke krajine, Beograd, 1933, str.54.-62; D.Bojanić-Lukač, Negotinska krajina u vreme turske vladavine, GEM, knj.31-32, Beograd, 1969, str.65-110; V.Stojančević, Knez Miloš i Istočna Srbija, SANU, knj.26; M.Radovanović, Antropogeografske i demografske osnove razvoja naseljenosti u Srbiji, Zbr.GI, Sanu, knj.43, Beograd, 1991, str.70-71.

Podataka o prirodnom kretanju stanovništva Istočne Srbije tokom Drugog svetskog rata nema<sup>11</sup>, dok podaci prikupljeni za period 1947. – 1953. pokazuju da je, u poređenju sa predratnim periodom 1931. – 1940., veći broj reona u Srbiji imao nižu stopu prirodnog priraštaja. Interesantno je, međutim, da predeo Istočne Srbije, čiji je prirodni priraštaj u međuratnom periodu bio izrazito nizak zbog niskog nataliteta, pokazuje porast opštih stopa nataliteta i u vezi s tim i prirodnog priraštaja, dok ostali reoni ( Sandžak, Vranjski kraj, Ibar, Podunavlje i Pomoravlje) imaju veću prosečnu stopu prirodnog priraštaja zbog snižavanja opštih stopa mortaliteta. No, i sa tako povećanim prirodnim priraštajem u odnosu na prethodni period i ostale predele Srbije, Timok, Mlava i Krajina pokazuju najniže stope nataliteta i priplizno iste stope mortaliteta kao u ostalim reonima Srbije. Tako se stope prirodnog priraštaja u Istočnoj Srbiji kreću u rasponu od 4,7 promila (Timok) do 8,1 promila (Mlava), za razliku od stopa prirodnog priraštaja preostalog dela entralne Srbije koje pokazuju raspon od 10,1 promila (Kragujevački kraj) do 26,8 promila (Sandžak)<sup>12</sup>.

Biološka depopulacija koja se mestimično i povremeno sreće još od XIX veka, u dvadesetom veku postaje izrazita karakteristika demografske situacije Istočne Srbije. Nedovoljno rađanje se tako nameće kao presudni problem čije nerešavanje direktno prouzrokuje mogućnost prekida demografskog kontinuiteta. Dugotrajno nedovoljno rađanje veoma je destruktivno jer razara demografsku snagu dovodeći u pitanje opstanak zajednice, tim pre «što gubici u broju stanovnika nastali za vreme depopulacije ne mogu da se nadoknade dostizanjem nivoa reprodukcije koji obezbeđuje prosto obnavljanje, već samo ukoliko nivo reprodukcije stanovništva određeno vreme bude iznad potreba prostog obnavljanja»<sup>13</sup>. S obzirom na duboku uslovljenost i dugoročnost niskih reproduktivnih normi stanovništva Istočne Srbije, čak i uz postojanje stimulatívno agresívne dugoročne populacione politike i prevazilaženja svih prepreka kao što su društveno-ekonomski, socijalni, kulturni i dr., rehabilitacija rađanje bila bi pod znakom neizvesnosti o njenim krajnjim rezultatima, u smislu punog i zadovoljavajućeg pronatalističkog efekta. Naime, «za obrt u reproduktivnom ponašanju stanovništva, već zbog toga što je obrt u pitanju, potrebne su radikalne promene u determinističkoj osnovi plodnosti stanovništva. One se ne mogu ostvariti, pogotovu u doglednoj budućnosti, imajući u vidu prirodu faktora nedovoljnog rađanja i visoke zahteve prostog obnavljanja stanovništva»<sup>14</sup>

Tabela 3. Prosečne stope prirodnog priraštaja u Istočnoj Srbiji 1961. –2001 (po opštinama – u promilima)

Opština	1961-1965	1971-1975	1981-1985	1991-1995	2001
Ukupno	1,9	0,7	-3,7	-5,1	-7,1
Bor	5,7	7,6	4,5	1,4	-1,8
Kladovo	4,9	6,9	1,2	-0,4	-3,0
Majdanpek	10,6	9,5	6,0	2,2	-2,9
Negotin	-1,8	-0,1	-4,7	-4,8	-4,9
Boljevac	0,4	-3,7	-6,0	-6,0	-11,4
Zaječar	-1,2	-1,2	-1,2	-5,5	-6,8
Knjaževac	-3,0	-4,8	-7,7	-11,5	-12,6
Sokobanja	-2,3	-1,6	-6,5	-8,7	-10,1
Ražanj	0,2	-2,0	-9,1	-11,4	-10,1
Svrljig	2,1	-1,0	-6,0	-10,9	-12,7
Gadžin Han	6,6	-1,6	-10,3	-16,1	-18,0
B.Palanka	3,8	-0,8	-5,2	-9,2	-12,1
Dimitrovgrad	3,8	1,4	-4,9	-9,9	-9,2
Pirot	7,3	3,5	1,0	-3,2	-5,3
V.Gradište	-1,4	-0,7	-4,5	-0,6	-3,4
Golubac	-0,9	-0,2	-5,0	-2,7	-2,7
Despotovac	5,5	4,4	-0,9	-1,3	-4,0
Kučevo	1,5	1,3	-2,7	-1,1	-5,2
M.Crniće	-2,3	-1,9	-6,6	-3,2	-5,8
Petrovac	-0,6	-1,0	-4,9	-1,9	-5,0
Žagubica	2,2	2,0	-4,8	-3,8	-2,8

Izvor: Vitalna statistika, Republički zavod za statistiku Srbije

<sup>11</sup> Poznato je da je tokom II svetskog rata u prirodnom kretanju stanovništva Srbije nastupio značajan poremećaj o čemu svedoče i nepotpuni podaci koje je prikupio Zavod za statistiku Srbije. Podaci o natalitetu i mortalitetu, međutim, za ona područja matičnih ureda koje je prikupio Zavod, pokazuju da su opšte stope nataliteta tokom II svetskog rata bile veće no u periodu 1912.-1918., dok su opšte stope mortaliteta bile znatno niže. (Prirodno kretanje stanovništva Srbije od 1963 – 1954, NR Srbija, Zavod za statistiku, Beograd, 1957.)

<sup>12</sup> Ibid, str.29.

<sup>13</sup> Miroslav Rašević, Stanovništvo i domaćinstva SR Jugoslavije – prema popisu 1991., SZS, IDN-CDI, Beograd,1995

<sup>14</sup> Ibid. str.295.

Prema tome, nedovoljno rađanje je najkrupniji problem i istovremeno najnepovoljnije obeležje stanovništva Istočne Srbije. Ono je kritični faktor koji se direktno odražava na revitalizaciju obima stanovništva još od sredine XIX veka, da bi u drugoj polovini XX veka kulminiralo depopulacijom rasprostranjenom u čitavoj oblasti. Tako svi popisi stanovništva izvedeni u periodu posle Drugog svetskog rata beleže manji broj stanovnika nego 1931. godine, kao i stalni nizlazni trend između popisnih perioda.

Tabela 4. Broj stanovnika Istočne Srbije prema popisima stanovništva od 1948. do 2002. godine

	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002
Broj*	718836	738622	733788	721341	707234	665090	623710
Indeks**	-	102,7	99,3	98,3	98,0	94,0	93,7
Indeks***		102,7	102,0	100,3	98,3	92,5	86,7

Napomena: \* podaci za 21 opštinu navedenih u Tabeli 3, a odnose se na ukupno stanovništvo;

\*\* lančani indeks; \*\*\* bazni indeks 1948=100

Izvor: Popisi stanovništva 1948. do 2002., RZS Srbije

Kontinuirani pad stanovništva, pogotovu ako je on uslovljen stalnim deficitom u prirodnom priraštaju, nije merilo samo alarmantnog demografskog stanja, već i snage i ozbiljnosti i sposobnosti jedne države da se uhvati u koštac sa problemima presudnim za opstanak i napredak njene vitalne snage. Tako je, 1875. godine, u svom političkom govoru Lord Dizraeli (Disraeli), jedan od najvećih državnika Engleske, rekao: «Ako popis stanovništva u kojoj zemlji pokaže nazadak u broju, može se pouzdano u napred reći, da će taj narod svoju istorijsku budućnost postepeno gubiti, dok sasvim ne propadne»<sup>15</sup>

Prirodni priraštaj, kao osnovni činilac demografskog razvitka, je u Istočnoj Srbiji izgubio biološki potencijal, što znači da njeno stanovništvo, po svom sadašnjem starosnom sastavu više nije u moći da dostigne ni stacionirani model proste reprodukcije – proste zamene generacija. Stoga je dijagnoza o njegovom demografskom sunovratu potpuno tačna. Takvo stanje je uslovljeno ne samo ustaljenim trendom biološke depopulacije, već i konstantno negativnim migracionim saldom, što pokazuje i tabela 5.

Tabela 5. Komponente promene ukupnog stanovništva u Istočnoj Srbiji 1961-1971. i 1991.-2002

	Apsolutni porast	Prirodni priraštaj	Migracioni saldo
1961.-1971.	-12447	11107	-23554
1991.-2002.	-41380	-33365	-8015

Izvor: Kao u tabeli 3. i 4.

Rezultati najnovijeg popisa iz 2002. godine pokazuju da se stanovništvo Istočne Srbije nalazi u stadijumu duboke demografske starosti. Prosečna starost stanovništva iznosi 42,2 godine, udeli mladog stanovništva (0-19 godina) u ukupnom stanovništvu skoro su izjednačeni sa udelima starog stanovništva (60. i više godina), i iznose 28.7% (mladi) i 28,0 % (stari). Međutim, posmatrano po pojedinačnim opštinama, sa izuzetkom Bora, Majdampeka i Pirota, sve preostale opštine nalaze se u stadijumu najdublje demografske starosti gde se prosečna starost kreće u rasponu od preko 43. godine (Kladovo) do preko 50 godina (Gadžin Han). Istovremeno brojnost starih u odnosu na mlade izraženija je od 1,1 put (V. Gradište) do preko tri puta (Svrljig, Gadžin Han)<sup>16</sup>.

Ovako sumorno i bezizgledno demografsko stanje u Istočnoj Srbiji dugo se već naziva epidemiološkim pojmom «bela kuga». Ali epidemije dođu i prođu, a preživeli s nekim novim elanom kreću u samoobnavljanje svoje supstance i u sticanje novih dobara za buduće generacije. Kada je razmatrao i cenio povoljne demografske i socijalne posledice epidemije «azijatske kolere» u godinama 1848. i 1849., koja je pokosila starije i najmlađe Beograđane, osnivač srpske statistike, Vladimir Jakšić, je pokazao i onu dobru stranu tog događaja, izraženu naglim porastom sklapanja brakova mladih ljudi i žena (porast stope nupcijaliteta sa prosečno 109 na prosečno 166 godišnje u periodu 1849.-1852.), čime su ostvareni znatno povoljniji uslovi za porast nataliteta, te i biološko obnavljanje beogradske populacije. Jer, kako objašnjava Jakšić, «brakova pak zato mnogo više ima, što je u koleričnim godinama takvih mnogo razrešeno, među kojima je i podosta starih moglo biti, pak počem uvećani pomor nikakav ubitočni upliv na narodno imanje imo nije, to je samo prilika mnogim momcima podala se da se okuće, jer su mnoga svezana dobra mladima pripala.»<sup>17</sup>

Ali, epidemija bele kuge je već sekularna patološka sociološka pojava koja nikome ne «razvezuje materijalna dobra», što pokazuje na hiljade modernih kuća i stanova u kojima niko ne živi i za koje se, u stvari, ne zna čemu služe, sem sujeti graditelja i vlasnika i njihovoj udobnosti u odmaklom dobu života. Pošto se u demografskim procesima čuda ne događaju, demografska revitalizacija Istočne Srbije nije moguća bez doseljavanja određenog brojnijeg kontingenta ljudi i žena fertileg doba, i bez izrazito stimulatvne populacione politike. Kako ne verujemo da se to u doglednoj budućnosti može ostvariti Istočnoj Srbiji predstoji pretvaranje u veliki starački dom.

<sup>15</sup> Lord Didraeli Erl of Beaconsfield, politički govor održan u Mančesteru 1875; u M. Jovanović – Batut, Prirodni prirast stanovništva Srbije i njegov biotički značaj, Beograd, 1932., str.14.

<sup>16</sup> Republički zavod za statistiku Srbije, Dokumentacioni materijal, Stanovništvo po starosti i polu prema popisu 2002.

<sup>17</sup> V. Jakšić, Ibid.

Kada se na sve to nadoveže socijalno, ekonomsko i moralno urušavanje, kao opšta pojava u Srbiji, i kada mnogi mladi ljudi u gradu nemaju šta da rade, a kamoli da stvaraju porodicu makar po «sistemu jednog deteta», a na staračkom selu nema ko da radi – onda se demografska situacija u Srbiji mora oceniti kao nacionalni problem visokog ranga. Od kraja 80-tih godina prošlog veka taj problem nije više regionalno sveden samo na istočnu oblast države Srbije, već se tiče najvećeg dela njene populacije, s izuzetkom Bošnjaka (Muslimana), Roma i Albanaca.

#### LITERATURA I IZVORI:

1. Jovan Cvijić, Balkansko poluostrvo, knj.I, Beograd, 1922
2. M.Jovanović–Batut, Prirodni prirast stanovništva Srbije i njegov biotički značaj, Beograd, 1932.
3. Vladimir Stojančević, Knez Miloš i Istočna Srbija, Pos. izdanje SANU, knj.26.
4. Dušanka Bojanić – Lukač, Negotinska Krajina u vreme turske vladavine, Glasnik etnografskog muzeja, knj.31-32, Beograd 1969.
5. Jovan Đ.Marković, Regionalna geografija SFR Jugoslavije, Beograd, 1980
6. Milovan V. Radovanović, Broj i porast stanovništva Istočne Srbije od 1834. do 1953, Zbornik radova Geografskog instituta, sv.V, Beograd, 1958
7. Milovan V. Radovanović, Antropogeografske i demografske osnove razvoja naseljenosti u Srbiji, Zbornik radova Geografskog instituta SANU, knj.43, Beograd, 1991.
8. Miroslav Rašević, u Stanovništvo i domaćinstva SR Jugoslavije – prema popisu 1991, SZS i IDN-CDI, Beograd,1995
9. Svetlana Radovanović, Vlasi u popisima stanovništva Srbije, Zbornik radova Ekološka istina, Donji Milanovac, 05.06.-08.06.2002.
10. Vladimir Jakdić, Državopis Srbije, Sv.III
11. Statistika Kraljevine Srbije, knj.VIII, Beograd, 1898
12. Prirodno kretanje stanovništva Srbije od 1863.-1954, N.R. Srbija, Zavod za statistiku, Beograd, 1957.
13. Upporedni pregled broja stanovnika 1948. – 1991, knj.9, SZS, Beograd, 1995.
14. Dokumentacioni materijal RZS Srbije, Vitalna statistika
15. Konačni rezultati popisa 2002, RZS Srbije, Saopštenje br. 295.,Beograd, 2002.

## **PROMENE U POTENCIJALIMA STANOVNIŠTVA OPŠTINE OBRENOVAC U PERIODU 1961 – 2002. GODINA**

### ***CHANGES IN THE POTENTIALS OF THE CITIZENS OF MUNICIPALITY OBRENOVAC DURING THE PERIOD 1961-2002***

**Jasmina Jovanović**  
Geografski Fakultet Univerziteta U Beogradu

#### IZVOD:

Promene u potencijalima stanovništva opštine Obrenovac uslovljene su prvenstveno stihijnim migracionim kretanjima koje su neadekvatno društveno-ekonomski i teritorijalno strukturane. Opština Obrenovac svoj populacioni rast zasniva na mehaničkoj komponenti porasta, uslovljenoj intenzivnim procesom transformacije privrede, urbanizacijom i deagrarizacijom.

Migracije kao glavna komponenta populacionog rasta utiču direktno na promene u prirodnom kretanju stanovništva, promenama u strukturama stanovništva, posebno strukturi aktivnog stanovništva po delatnostima, starosno-polnoj strukturi, gustini naseljenosti i koncentraciji stanovništva.

Promene u društveno-ekonomskom razvoju utiču na promene obima ekonomske aktivnosti stanovništva, odnosno istovremeno sa promenama u strukturi privrede dolazi i do promena učešća aktivnog stanovništva koje angažuju pojedini sektori. Preraspodela radne snage između delatnosti odvijala se u istom smeru ali različitim intenzitetima u posmatranom periodu. S obzirom na raspoložive populacione potencijale, prirodne karakteristike i ukupne privredne mogućnosti opštine Obrenovac preraspodela potencijala radne snage između delatnosti je neminovnost.

**Ključne reči: stanovništvo, promene, potencijali, migracije, privreda.**

#### ABSTRACT:

*Changes in the potentials of citizens of municipality Obrenovac are firstly conditioned by disorganized migrations, which have inadequate social, economic and territorial structure. Growth of population in municipality Obrenovac is based on mechanical element of growth, conditioned by intense process of industry transformation, urbanization and deagrariation*

*Migrations, as the most important element of population growth, directly influence the changes in natural movements of the inhabitants, especially structural changes among active population, regarding their profession, age and sex, populousness, and concentration of the inhabitants.*

Changes in social and economic development influence the changes in volume of economic activities of the population, which means that simultaneously with changes in structure of industry, there is the change in participation of active population engaged by some sectors. Re-distribution of working power among various professions was taking place in same direction, but with different intensity, during the observed period. Considering all the available potentials of the population, natural characteristics, as well as total industrial possibilities of municipality Obrenovac, re-distribution of the working potentials among professional sectors is unavoidable.

**Key words: population, changes, potentials, migrations, industry**

Opština Obrenovac obuhvata 29 naselja i administrativno, od 1957. godine, pripada teritoriji Grada Beograda. Opština se nalazi jugozapadno od Beograda. Povoljan položaj na kontaktu dna i južnog oboda Panonskog basena odredio je morfološke, klimatske, hidrološke i pedološke karakteristike terena što je uticalo, pored istorijskih i društveno-ekonomskih prilika na način i intenzitet naseljavanja stanovništva opštine Obrenovac.

Posebnu specifičnost ove opštine čini položaj prema dva snažna centra: Beogradu i Lazarevcu, odnosno Kolubarskom ugljenom basenu. Ovakvo povoljan geografski položaj uticao je na promene u potencijalima stanovništva. Promene su determinisane procesima industrijalizacije, deagrarizacije i urbanizacije.

Stanovništvo se sve do Drugog svetskog rata pored zanatstva i trgovine bavilo i poljoprivredom. Nakon toga dolazi do ekonomskog preobražaja. Razvojem i intenziviranjem industrije, Obrenovac postaje sekundarni centar Beograda (tržišna, administrativna, ekonomska, saobraćajna povezanost) što utiče na promene u demografskom razvoju ove opštine. Položaj na ušću Kolubare u Savu, blizina Kolubarskog ugljenog basena, lokacija JP TE "Nikola Tesla A i B" - Obrenovac doprinosi privrednom i populacionom razvoju opštine. (2; 101)

Opštinu Obrenovac karakteriše stalni porast stanovništva: sa 48228 stanovnika 1961. godine na 70974 stanovnika 2002. godine (indeks porasta iznosi 147,2). U periodu 1961-1971. godina stanovništvo se povećalo sa 48228 na 53260 stanovnika (indeks porasta iznosi 110,4), u periodu 1971-1981. godina sa 53260 na 62612 stanovnika (indeks porasta iznosi 117,6). Period 1981-1991. godina karakteriše porast sa 62612 na 70234 stanovnika (indeks porasta iznosi 112,2), a period 1991-2002. godina porast stanovništva sa 70234 na 70974 stanovnika (indeks porasta iznosi 101,1).

Intenzivan razvoj privrede - u prvom planu energetike, zatim metalne, hemijske industrije, industrije građevinskog materijala, drvne i prehrambene industrije, posebno posle 1971. godine, uticao je na porast stanovništva. Mogućnost zapošljavanja i rešavanje stambenih i drugih potreba uticale su na veliki broj doseljenog stanovništva u opštinu Obrenovac (1971. godine doseljeno 66,5% od ukupnog broja stanovnika).

Izgradnja novih i dislociranje industrijskih preduzeća, skladišta i drugih pratećih objekata ubrzala je privredni razvoj ove opštine izmenivši njene funkcije, fizionomiju njenih naselja, ali izazvalo pogoršenje kvaliteta životne sredine ne samo u njima već i šire. Pored toga, intenzivna izgradnja stambenih objekata za potrebe stanovanja, posebno doseljenog stanovništva uticala je na preorijentaciju namene i smanjenje plodnih poljoprivrednih površina.

Na promene u potencijalima stanovništva opštine Obrenovac (porast stanovništva, promene u strukturi aktivnog stanovništva po delatnostima, kao i promene u svim ostalim strukturama stanovništva, obimu, intenzitetu i selektivnosti migracija u odnosu na nivo urbanizacije, promene u prirodnom kretanju stanovništva, gustini naseljenosti i koncentraciji) uticao je intenzivan proces transformacije privrede, urbanizaciju i deagrarizaciju.

Osnovna ekonomska struktura stanovništva je odnos poljoprivrednog i nepoljoprivrednog stanovništva i to u okviru aktivnog stanovništva. Na osnovu ove strukture izvode se glavni zaključci o nivou razvijenosti privrede, tempu njenog razvoja, strukturi itd. (1; 150-152)

Prema popisu stanovništva 1953. godine učešće poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu opštine iznosilo je 72,7%, 1961. godine 61,1%, 1971. godine 47,6%, 1981. godine 27,4%, a 1991. godine 15,9%. Učešće aktivnog poljoprivrednog stanovništva u ukupnom aktivnom stanovništvu iznosilo je 1953. godine 76,7%, 1961. godine 67,6%, 1971. godine 55,9%, 1981. godine 34,1%, a 1991. godine 19,6%. Ovi pokazatelji ukazuju da je visoko učešće aktivnog poljoprivrednog stanovništva karakteristično sve do 1971. godine.

Stanovništvo i njegov razvitak su pod neposrednim međusobnim uticajem društveno-ekonomskih, istorijskih, političkih, socijalnih, prirodnih i drugih karakteristika okruženja i dostignutog stepena razvitka samog stanovništva. Ta međuzavisnost najbolje se uočava u vezama koje postoje na relaciji stanovništvo – privreda. Stanovništvo se javlja kao proizvođač (radna snaga) i kao potrošač. Karakteristike i obim ljudskog potencijala u procesu privređivanja i sferi potrošnje određen je obimom i strukturom radne snage.

U cilju analize radnog potencijala uzeta je podela ukupnog stanovništva prema kriterijumu rada na aktivno i neaktivno – lica sa ličnim prihodom i izdržavano. Opšta stopa aktivnosti 1961. godine iznosila je 45,6, a 2002.

godine 42,9. Opšta stopa aktivnosti rezultat je opštedruštvenog, a posebno ekonomskog razvoja. Tendencija opadanja aktivnog u ukupnom stanovništvu nije izražena.

Na buduću rast stope aktivnosti od uticaja su rezerve poljoprivrednog stanovništva koje su dostigle nivo koji se približava minimumu, natalitet koji je u stalnom opadanju, pa je udeo mladih u ukupnom stanovništvu opštine sve niži, tako da njihova niža stopa aktivnosti ima sve manje uticaja na visinu opšte stope aktivnosti.

Povećava se učešće starijih generacija u odnosu na mlađe. Učešće mladog u ukupnom stanovništvu opštine Obrenovac 1961. godine iznosilo je 33,9% a 2002. godine 0,2%. Učešće starijih generacija u ukupnom stanovništvu opštine Obrenovac 1961. godine iznosilo je 11,1% a 2002. godine 21,1%. Na to ukazuje i indeks starenja, koji je 1961. godine iznosio 0,3 (pripada tipu starosne grupe koju karakteriše mladost), a 2002. godine indeks starenja iznosi 1,1 (pripada tipu starosne grupe koju karakteriše izrazito odmakao proces demografskog starenja).

Odvijanje procesa demografskog starenja je jedna od osnovnih karakteristika procesa menjanja starosne strukture stanovništva opštine Obrenovac. Ove promene u starosnoj strukturi nastale su pod uticajem društveno-ekonomskog razvoja, migracija i opadanja nataliteta. Starosna struktura stanovništva je u međuzavisnosti sa odlikama komponenti demografskog razvitka, pokazatelj je dostignutog stepena u razvitku populacije ove opštine, ali i instrument za saznavanje demografske prošlosti i predviđanje demografske budućnosti. (3; 117)

Nepovoljna starosna struktura ne omogućava ni prostu reprodukciju ukupnog stanovništva, pa samim tim i radne snage. Kontigent fertilnog stanovništva je redukovan, što se odražava na niske stope nataliteta, a visoko učešće starih lica utiče na povećanu smrtnost, što neminovno dovodi do negativnog prirodnog priraštaja stanovništva.

Pored procesa povećanja učešća starijih generacija "senilizacija", prisutan je i proces povećanja učešća žena "feminizacija" u ukupnom stanovništvu. Istovremeno, nastaviće se i tendencija većeg radnog angažovanja žena van domaćinstva (posledica rasta stope aktivnosti nepoljoprivrednog ženskog stanovništva i feminizacija poljoprivredne radne snage).

Upoređivanjem odnosa broja aktivnih u 1961. godini (45,6) sa neaktivnim (54,4) i aktivnih u 2002. godini (42,9) sa neaktivnim (57,1) sagledava se obim njihove opterećenosti.

Promene u društveno-ekonomskom razvoju utiču na promene obima ekonomske aktivnosti stanovništva, odnosno istovremeno sa promenama u strukturi privrede dolazi i do promena učešća aktivnog stanovništva koje angažuju pojedini sektori, posebno sektori tercijarnih i kvartarnih delatnosti. Preraspodela radne snage između delatnosti odvijala se u istom smeru ali različitog intenziteta. Intenzivnim migracijama poljoprivrednog stanovništva u nepoljoprivredne delatnosti, smanjenjem učešća aktivnog poljoprivrednog u ukupnom aktivnom stanovništvu, proces deagrarizacije se snažno ispoljio. (3; 107-125;)

Migracije radne snage između delatnosti (promene u ekonomskoj strukturi stanovništva) su složen društveni fenomen, jer radna snaga (potencijal) kao aktivni deo ukupnog stanovništva, nije samo demografska već i ekonomska kategorija, podložna stalnim promenama u zavisnosti od karakteristika promena i strukture kretanja ekonomskih procesa, odnosno tempa privrednog razvoja.

Prirodno i mehaničko kretanje pod uticajem su procesa urbanizacije i deagrarizacije. Proces deagrarizacije u opštini Obrenovac odvijao se bez društvene kontrole, stihijno, što je izazvalo brojne posledice (došlo je do poremećaja starosno-polne strukture, naročito u seoskim naseljima).

Takođe i proces urbanizacije odvijao se stihijno i izvršio demografski preobražaj i gde je njegov stepen viši negativne promene su izraženije u pogledu starosno-polne strukture stanovništva, naročito u seoskim naseljima opštine Obrenovac. Poremećaj demografskih struktura seoskih naselja (pre svega starosno-polne strukture) uslovio je smanjenje nataliteta i prirodnog priraštaja kako kod ukupnog tako i kod aktivnog stanovništva.

Proces urbanizacije uticao je na promene demografskih karakteristika stanovništva i u emigracionim i u imigracionim područjima, naročito na socio-profesionalnu strukturu stanovništva, promenu stavova o veličini porodice. Industrijski i urbani razvoj uticao je na strukturalno i funkcionalno transformisanje geografske sredine. Ovakav spontani razvitak uticao je na spontani proces transformacije koga odlikuju mnoge protivurečnosti.

Ekonomski razvoj Beograda uticao je na koncentraciju privrednih delatnosti u ovoj opštini, koju procesi deagrarizacije i urbanizacije, kao uporedni procesi, nisu mogli da slede istim razvojnim tempom. Teritorijalno širenje grada Obrenovca uslovljeno je porastom gradskog stanovništva, što je više posledica intenzivnog mehaničkog nego prirodnog kretanja stanovništva. Znatno deo nepoljoprivrednog stanovništva zaposlen u gradu ostaje da živi u svojim seoskim domaćinstvima, što ima uticaja na porast dnevnih migracija (1; 47)

Migracije su rezultat neusklađenih odnosa broja stanovnika i privredne aktivnosti u opštini Obrenovac, koja u poslednjih 15 godina dolazi do naročitog izražaja. Stihijne migracione struje neadekvatno društveno-ekonomski strukturirane, teritorijalno posmatrano, usmeravale su se iz seoskih naselja ove i drugih opština nakon 1971. godine u ovu opštinu, posebno grad Obrenovac i njegova okolna naselja čime su uticala na stepen urbanizacije, nepovoljnu koncentraciju stanovništva i praznjenje imigracionih područja.

Migracije su u prvom stadijumu bile izraz želje za promenom zanimanja, poljoprivrednog u nepoljoprivredno (čime je dovedeno u pitanje dalji razvoj poljoprivrede), tj. razvoj industrije (od ukupnog broja zaposlenih 1961. godine 34,5% stanovništva opštine zaposleno je u industriji, 1971. godine 43,7%, a 2002. godine 52,1%), a kasnije razvoj tercijarnih i kvartarnih delatnosti.



Transfer ukupnog i aktivnog poljoprivrednog stanovništva u početku se odvijao direktno, a nakon toga školovanjem za nepoljoprivredne delatnosti. Delatnosti sekundarnog, tercijarnog i kvartarnog sektora ne mogu apsorbovati celokupnu radnu snagu, tako da problem nezaposlenosti postaje urgentan problem, posebno u ovom periodu prouzrokovanih dugogodišnjim ekonomskim problemima.

Razvoj poljoprivrede na novim proizvodnim i društvenim osnovama u opštini Obrenovac moguće je ubrzano ekonomski, organizaciono, vlasnički i tehnološki transformisati i modernizovati, jer za to postoje prirodni uslovi uz angažovanje potrebne radne snage.

Povećanjem ukupnog stanovništva potrebe za poljoprivrednim proizvodima su u stalnom porastu, tako da je ekonomsku aktivnost neophodno usmeriti ka organizovanom razvoju poljoprivrede jer za to postoje potencijali u stanovništvu ove opštine. Potrebe poljoprivrede za radnom snagom zavise od koncepcije razvoja poljoprivrede u okviru opšte koncepcije društveno-ekonomskog razvoja, posebno od intenziteta tehnološkog napretka i veličini materijalnih ulaganja u poljoprivredu.

Potrebno je u odnosu na potencijale stanovništva opštine Obrenovac uskladiti potrebe za radnom snagom kako u nepoljoprivrednim tako i u poljoprivrednoj delatnosti. Preraspodela potencijala radne snage između delatnosti je neminovnost.

Demografski okvir, u uslovima velike nezaposlenosti, pruža mogućnost za formiranje nove radne snage u agraru. S obzirom na raspoložive ljudske i prirodne potencijale u seoskim naseljima treba podsticati razvoj poljoprivrede preko investicionih ulaganja, povoljne socijalne politike, podizanjem i zaštitom standarda poljoprivrednog stanovništva, stabilizacija cena i dr. kao i razvoj komplementarnih delatnosti u istim naseljima.

#### LITERATURA:

1. Ginić I. (1978.), Dinamika urbanizacije u SR Srbiji, Stanovništvo, br. 1-4, godina XVI, IDN CDI, str. 47., Beograd;
2. Živković D. (1977.), Obrenovac – satelitsko naselje Beograda, Zbornik radova, GI PMF, sv. XXIV, str. 101., Beograd;
3. Penev G. (1984.), Ekonomske strukture stanovništva, Stanovništvo i domaćinstva SR Srbije prema popisu 1981., RZS, Beograd;
4. Statistički godišnjak Beograda 1962., Narodni odbor Grada Beograda Zavod za statistiku, Beograd, 1963.;
5. Popis stanovništva 1971., knjiga 11, SZS, Beograd, 1973.;
6. Dokumentacioni materijal, tabela 007, SZS, Beograd, 1981.;
7. Popis stanovništva 1991., knjiga 7, SZS, Beograd, 1974.;
8. Popis stanovništva 1991, knjiga 8, SZS, Beograd, 1973.;
9. Prvi rezultati popisa stanovništva R Srbije, SZS i RZS, Beograd, 2002.;
10. Popis stanovništva 2002., Saopštenje broj 295., RZS, Beograd, 2002.;
11. Dokumentacioni materijal, RZS, Beograd, 2003.

## NACIONALNA I KONFESIONALNA STRUKTURA STANOVNIŠTVA NOVOPAZARSKOG KRAJA

### *ETHNIC AND RELIGIOUS STRUCTURE OF POPULATION IN NOVI PAZAR REGION*

Dejan Šabić  
Geografski fakultet u Beogradu

#### IZVOD:

Proučavajući etničku strukturu Novopazarskog kraja nailazi se na brojne probleme s obzirom na etnogenezu tamošnjeg stanovništva i blisku vezu sa konfesionalnom pripadnošću. Etnička i verska struktura su jedine strukture stanovništva koje se zasnivaju na subjektivnom ubedenju, a ne na bilo kom demografskom kriterijumu. Ove dve strukture tesno su povezane, mada ne moraju uvek da se poklapaju. Međutim, njihovim kombinovanjem, često se dobija znatno preciznija etnička slika prostora.

**Ključne reči: etnička struktura, procesi, etnogeneza, konfesionalna struktura.**

#### ABSTRACT:

*When studying ethnic structure of the Novi Pazar region we meet numerous problems because of the ethnogenesis of the population and its connection to the confessions people belong to. One of the main characteristics of the ethnic and religious structures of population is that they are based on the subjective conviction of each inhabitant, rather than on any formal demographic criterion. There two structures are tightly connected, although they do not necessarily overlap. However, the combination of the results of these two structures often leads us towards a more precise ethnic picture of a certain area.*

**Key words: ethnic structure, processes, ethnogenesis, confessionalna structure.**

#### UVOD

Etnička i verska struktura, rezultat konfesionalne i nacionalne identifikacije, u popisima stanovništva, javnomnjenjskim, sociološkim, psihološkim i demografskim istraživanjima jedno je od aktuelnijih pitanja u poslednjoj deceniji XX veka. Ta istraživanja, nastala u potrazi za odgovorima na pitanja iz burnih političkih dešavanja u Srbiji, ponovo su aktuelizovala mnoge teme. Neke teme, manje ili više zatamnjenive u socijalizmu, krajem XX veka pokrenule su razlike i sporenja u dnevno-političkoj sferi života i u oblasti sagledavanja tih istih problema. Da li je nakon urušavanja socijalizma došlo do revitalizacije religije, tradicije, nacionalnih veličina i kredibilitnosti verskih objekata, samo su neka pitanja iz šireg spektra kojima se naučnici kod nas i u svetu bave i daju različite odgovore.

Etnička struktura stanovništva Novopazarskog kraja često se u prošlosti menjala pod uticajem istorijskih, političkih i ekonomskih zbivanja. O prisustvu starih naroda svedoče arheološki lokaliteti iz neolita i antičkog doba.

Toponimi i nadgrobnici spomenici ostali su kao sećanje na Dardance, Autarijate i druge etničke grupe koje su živjele na prostoru Novopazarskog kraja u prošlosti. Nakon oslobođenja Raške oblasti od Turaka, nacionalni sastav stanovništva ovog kraja se nije bitnije menjao i pored činjenice da je u migracijama, koje su uslovljene procesima industrijalizacije i urbanizacije tokom druge polovine XX veka, doseljeno stanovništvo iz bližih i udaljenijih krajeva bivše Jugoslavije.

## **GEOGRAFSKO-ISTORIJSKE PRILIKE I ETNIČKI PROCESI**

Novopazarski kraj se nalazi u jugozapadnom delu Srbije, u središnjem delu toka reke Raške. On zahvata prostor u kome je formiran jedan od prvih plemenskih saveza iz koga je u XII veku konstituisana prva srpska država Raška, čiji je osnivač bio rodonačelnik dinastije Nemanjića – Stefan Nemanja. U Raškoj je nastala srpska pismenost, a 1202. godine u Rasu je napisano i iluminirano Vukanovo jevanđelje, jedan od najstarijih dokumenata srpske književnosti. Dolina Raške je kolevka Raške škole umetnosti u čijem su stilu podignuti brojni spomenici, koji po svojim arhitektonskim rešenjima i dekoraciji pravazilaze nacionalne okvire. Raška oblast je u prednemanjičko doba i prvih vekova Nemanjića bila najgušće naseljena Srbima. Nakon Deževskog sabora (1282) situacija se promenila. Ekonomski osnažena, srpska vlastela se iseljava iz Raške oblasti u južne i plodnije krajeve. Prestonica države je premeštena u Paune kod Prištine, a zatim u Skoplje. Za vladarom i vlastelom iselilo se u velikom broju i stanovništvo prema jugu. Malobrojno stanovništvo koje je ostalo u Raškoj oblasti bavilo se stočarstvom. Dolazak Turaka, a njihove posade bile su već 1396. godine u Zvečanu, Jelaču i Glužavici, bitno je uticao na celokupni istorijski razvoj. Turci su sa sobom doneli islamsku veru, koja je do tada bila nepoznata u Raškoj oblasti, a sa njome i nove običaje, način života i kulturu. Nastojeći da sve to nametnu porobljenom narodu, Turci su usmeravali istorijski razvoj putem koji je njima odgovarao. Tako je u Novopazarskom kraju već u XV veku bio primetan proces islamizacije koji je u XVI veku uzeo velikog maha. Od islamiziranog stanovništva formira se nova populacija – Muslimani. Prvobitno su to bili islamizirani Sloveni, a od početka XVIII veka i Albanci, koji su tada naselili Peštersku visoravan. Muslimani su od osnivanja Novog Pazara, kome je temelje udario Isa-beg Isaković 1461. godine, činili njegovu izrazitu većinu (Mušović, 1979).

Novi Pazar je podignut nedaleko od srpske srednjovekovne prestonice Rasa. Grad je bio prvobitno zamišljen samo kao baza za dalja turska prodiranja prema severu i zapadu, ali je ubrzo postao značajan trgovačko-ekonomski centar. U Novom Pazaru ukrštali su se značajni srednjobalkanski putevi: dubrovački, bosanski i zetski, a odatle se računali u nekoliko pravaca: prema Solunu, Carigradu i Beogradu. Kako se na tim pravcima odvijala obimna trgovina, Novi Pazar se u ekonomskom pogledu razvijao velikom brzinom, posebno u XVI i XVII veku (Dinić, 1937). Pored trgovine, u gradu se razvijala zanatstvo. Na njegov razvoj uticala je blizina rudnika Glužavica, Rogozna i Kopaonik. Značajnu ulogu u trgovini, na kojoj je počivala moć Novog Pazara, imali su Dubrovčani, koji su u gradu imali svoju koloniju od osnivanja grada do kraja XVIII veka. Novi Pazar ima fizionomiju orijentalnog grada, sa čaršijom i dućanima u centru i mahalama u okolini. Život u gradu bio je sličan životu u drugim istočnjačkim gradovima. Specifičnost je bila u tome što se u gradu jedino govorilo srpski, bez obzira na heterogenost i konfesionalnu strukturu njegovog stanovništva i bez obzira što je zvaničan jezik u administraciji i vojsci bio turski. To znači da su oni koji su primili islam zadržali svoj jezik (Mušović, 1979). Vrlo je teško pratiti broj i kretanje novopazarskog stanovništva zbog oskudnih i kontradiktornih podataka. Bez obzira na to, podaci daju predstavu o privrednoj razvijenosti i veličini grada. Godine 1468. grad je imao oko 1500 stanovnika, odnosno brojao je 201 hrišćansku i 75 muslimanskih kuća, a 1485. godine 167 muslimanskih i 71 hrišćansku kuću. Taj podatak ukazuje na izražen proces islamizacije, emigraciju hrišćanskog stanovništva i imigraciju muslimanskog. U XVI veku u Novom Pazaru zabeležen je veliki priliv muslimanskog stanovništva iz okolnih oblasti. Prema podacima putopisaca, Novi Pazar je tada imao oko 3000 kuća sa 15000 stanovnika. Po broju stanovnika bio je na drugom mestu u Bosanskom pašaluku. Sa oko 30000 stanovnika, krajem XVII veka, Novi Pazar je dostigao vrhunac svog razvoja. Etnički sastav bio je različit: Muslimani, Srbi, Dubrovčani, Turci, Cigani, Jevreji i drugi (Mušović, 1979).

Najstrašnju katastrofu Novi Pazar je doživeo 1689. godine, kada je u Austro-turskom ratu bio spaljen do temelja od strane ustanika Starog Vlaha, austrijske i mađarske vojske. Muslimansko stanovništvo se masovno iselilo prema istoku (formirali posebne mahale u Istanbulu i Jedrenu, kojima su dali ime Novi Pazar, a najverovatnije i naselja u Bugarskoj Novi Pazar i Duga Poljana), dok se veliki broj Srba pridružio seobi Arsenija III Čarnojevića. U istorijskim izvorima navodi se da je Novopazarski kraj tada bio prekriven leševima i da od grada nije ostao ni kamen na kamenu. Novi Pazar je obnovljen nekoliko meseci nakon te katastrofe. Na temeljima ranijih građevina podignute su nove. U gradu je bilo sasvim malo stanovnika koji su uspeli da prežive ratne sukobe. Pridošlo stanovništvo grada činili su doseljenici iz novopazarskih sela i okoline. Sa Pešterske visoravni naselili su se Malisori (Klimente, Šalje, Hoti i Škrelje), a iz planinskog dela Crne Gore islamizirana srpska plemena (Mušović, 1979).

Iako je doživeo razaranja u ratovima koje je vodila Turska sa evropskim državama, Novi Pazar je i dalje bio veliki i značajan trgovačko-zanatski centar. Struktura stanovništva je bila vrlo heterogena. Od 1715. do 1755. godine u gradu je bilo 36 dubrovačkih porodica. Izrazitu većinu u kraju činilo je muslimansko stanovništvo.

U vreme Karadordevog pohoda na sandžak (1809), Novi Pazar je delom bio uništen, a stanovništvo proređeno seobama, stradanjima i bolestima. Godine 1808. imao je oko 15000 stanovnika, 1838. 6-8000, a 20 godina kasnije 12000 stanovnika. Etnička struktura novopazarskog stanovništva datira uglavnom iz XIX veka, kada su u ovom kraju bile vrlo izražene migracije. Srbi su se iseljavali iz Novopazarskog kraja prema Šumadiji, a od 1882. godine i prema Prokuplju, Toplici i Koršumljiji. Jovan Cvijić je zabeležio u skoro svakom šumadijskom selu doseljenike iz Starog Vlaha i Raške, koji su dali nazive selima (Seničani kod Arandelovca, Korićani kod Knića, Vračevo pod Kosmajom). U Novopazarski kraj doseljavali su se Crnogorci i Hercegovci u nameri da idu prema Šumadiju, Toplici i Jabalnici, ali su se iz različitih razloga ovde zadržali. Posle 1833. i 1867. godine u znatnom broju u Novi Pazar doselile su se muslimanske izbeglice iz Srbije i Crne Gore (Mušović, 1979). Od značaja za stanovništvo kraja bile su odluke Berlinskog kongresa (1878), po kojima je Raška oblast ostala i dalje u okviru Osmanlijskog carstva. Od tada, Novopazarski kraj bio je predmet interesovanja evropskih sila. Od 1463. godine administrativno je pripadao Bosanskom sandžaku, kasnije kao poseban sandžak, pašaluku, a 1877. godine priključen je Kosovskom vilajetu (Mušović, 1979). Događaji oko Berlinskog kongresa uticali su na metanastazička kretanja u Novopazarskom kraju. Tada ovaj kraj naseljavaju Čerkezi i muslimanske izbeglice iz Bosne, Crne Gore i Hercegovine (muhadžeri). Dolaskom muhadžera krajem XIX veka ovdašnje stanovništvo se uvećalo za oko 15%, tako da su oni vidno promenili način života i ojačali muslimansku populaciju u Novopazarskom kraju. Bilo je to vreme kada se izgrađuju nove komunikacije dolinama Morave i Vardara, čime su prestali da funkcionišu stari putevi: dubrovački i bosanski (Čelebi, 1973). Zamiranjem tih puteva počeo je da zamire i Novi Pazar. Tom osiromašenju doprinele su migracije i dolazak muhadžera jer su bili bez sredstava za život, pa su bili neželjeni gosti ovog grada (Kosančić, 1912). Novi Pazar je predstavljao poslednji bedem Turske u ovom delu Evrope sve do 1912. godine, kada je bio oslobođen. Nakon oslobođenja, grad je ostao siromašan bez privredne perspektive. Godine 1911. u Novopazarskom kraju živelo je 13847 stanovnika – 12304 muslimana (88,9%) i 1543 hrišćana (11,1%) (Mušović, 1979).

Ratne 1912/13. godine, ekonomske prilike, glad i bolesti, prisiljavale su novopazarsko stanovništvo na nove seobe. Muslimani su se u znatnom broju iseljavali u Tursku, a Srbi u Šumadiju (Kosančić, 1912). U toku Drugog svetskog rata Novi Pazar je pretrpeo velika razaranja, a nakon rata imao je oko 11000 stanovnika. Osiromašeno seosko stanovništvo odlazilo je u veće gradove i zapošljavalo se u industriji. Srbi iz Novopazarskog kraja su se iseljavali prema privredno razvijenijim delovima Srbije, dok su se muslimani do 1970. godine iseljavali u Tursku. Zaključno sa 1964. godinom broj iseljenih lica iz novopazarske opštine u Tursku iznosio je 2693 (iz Tutina 1248 lica, Sjenice 1203 lica). Do 1970. godine iz pomenute tri opštine iseljeno je ukupno 13074 lica (Mušović, 1979). Među iseljenicima bio je samo jedan sa visokom školskom spremom i pet sa završenom srednjom školom, dok je većina iseljenika bilo nepismeno ili sa četiri razreda škole. Najvažniji razlozi koji su uticali na iseljavanje muslimanskog stanovništva u Tursku bili su: ekonomski, porodični, verski, rođački, politički, strah od rata i određeni pritisci, koji nikada nisu izlazili na videlo. Grad i okolinu u toku druge polovine XX veka naseljavaju stanovnici Pešterske visoravni, Bihora, Polimlja, Golije, Rogozne i to u takvom broju da je Novopazarski kraj brojčano rastao više nego u prethodnim periodima.

## NACIONALNI SASTAV STANOVNIŠTVA

Po popisu iz 1971. godine Novopazarski kraj je imao 64326 stanovnika. U gradu je živelo 28950 stanovnika (45%), a na selu 35376 (55%). Muslimani su 1971. godine činili 57,7% (37140 lica), a Srbi 39% populacije (25076 lica). Pripadnici drugih nacionalnosti brojčano su malo zastupljeni: Turci 1,2%, Crnogorci 0,6%, Romi 0,3%, Jugosloveni 0,3% i drugi. U kategoriji nepoznato bilo je 124 lica (0,9%), od toga 70 lica ili 56,5% ih je bilo u Novom Pazaru. U Novom Pazaru je zabeležena najveća koncentracija stanovništva različite nacionalnosti. Po popisu iz 1971. godine u gradu je živelo 22571 Musliman, 19754 Srbina, 167 Jugoslovena i 298 Crnogoraca. Romsko stanovništvo živelo je na selu.

Табела 1: Nacionalni sastav stanovništva Novopazarskog kraja  
Table 1: Ethnic structure of population in Novi Pazar region

nacionalno se izjasnili	1971.						1991.					
	Novi Pazar		ostala naselja		ukupno		Novi Pazar		ostala naselja		ukupno	
	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
Srbi	5322	21,2	1975 4	78,8	2507 6	39	6698	35,1	1236 6	64,9	1906 4	22,3
Muslimani	2257 1	60,8	1456 9	39,2	3714 0	57,7	4377 4	68,1	2047 7	31,9	6425 1	75,4
Crnogorci	298	83	61	17	359	0,6	190	81,9	42	18,1	232	0,3

Turci	102	13,2	673	86,8	775	1,2	20	100	-	0	20	0
Romi	-	0	210	100	210	0,3	1	0,3	333	99,7	334	0,4
Jugoslaveni	167	91,3	16	8,7	183	0,3	575	82,1	125	17,9	700	0,8
Ostali	1	20	4	80	5	0	309	81,5	70	18,5	379	0,5
Nepoznato	70	56,5	54	43,5	124	0,9	182	67,7	87	32,3	269	0,3
Ukupno	2895	45	3537	55	6432	100	5174	60,7	3350	39,3	8524	100
	0		6		6		9		0		9	

Po popisu iz 1991. godine u Novopazarskom kraju živelo je 85249 stanovnika. Grad je imao 51749 stanovnika (60,7%), a seoska sredina 33500 (39,3%). Učešće muslimananskog stanovništva je povećano do 1991. godine na 75,4% (64251 lica), a Srba smanjeno na 22,3% (19064 lica). U kategoriji nepoznato bilo je 269 lica (0,3%), od toga ih je 67,7% bilo u Novom Pazaru. Po popisu 1991. gradska sredina je bila etnički najheterogenija sa 43774 Muslimana, 6698 Srba, 575 Jugoslavena, 190 Crnogoraca. U analiziranom dvadesetogodišnjem periodu smanjen je broj Turaka sa 775 stanovnika (1971) na 20 (1991).

## KONFESIONALNA STRUKTURA STANOVNIŠTVA

Okvir za istraživanje konfesionalne identifikacije poslednjih pedeset godina ima u vidu sociološki i kulturni milje egzistiranja svake religioznosti i položaja religijskih organizacija u tom periodu. To je milje izgradnje socijalizma u Jugoslaviji i promovisanja vrednosti toga društva. Popis iz 1953. godine, koji je u anketnom obrascu sadržao i pitanje konfesionalne pripadnosti, pitanje koje je potom u svim narednim popisima do 1991. godine bilo izostavljeno, pokazao je na opštem nivou da je samo 12,6% ateista na nivou tadašnje Jugoslavije i 77,4% građana koji su se prepoznali u konfesionalnim terminima. Početkom 90-ih godina XX veka, zbog položaja Jugoslavije u svetskom javnom mnjenju, afirmiše se ovaj vid identifikacije. To su pokazali rezultati popisa iz 1991. godine, kada se nazirao početak ratnog konflikta u bivšoj Jugoslaviji.

Popis stanovništva 1991. godine omogućava uvid u strukturu stanovništva po veroispovesti. Apsolutni i relativni pokazatelji ukazuju da je u Novopazarskom kraju dominantna pripadnost islamskoj religiji. U ovoj kategoriji popisano je 1991. godine 64766 lica (75,9%), što je nešto više od popisanog muslimanskog stanovništva. Podaci ukazuju da se tada veći broj muslimanskog stanovništva izjašnjavao kao Jugoslaveni ili kao neopredeljeni. Po popisu 1991. godine u Novopazarskom kraju je bilo 19544 lica pravoslavne veroispovesti (22,9%), 70 rimokatoličke (0,1%) i 35 drugih veroispovesti (0,1%). Najveći broj muslimanskog stanovništva (85,2%) i rimokatoličkog stanovništva (81,4%) popisano je u Novom Pazaru.

Tabela 2: Konfesionalna struktura stanovništva Novopazarskog kraja  
Table 2: Religious structure of population in Novi Pazar region

po veroispovesti se izjasnili	Novi Pazar		ostala naselja		ukupno	
	broj	%	broj	%	broj	%
pravoslavna	6869	13,2	12675	86,8	19544	22,9
islamska	44087	85,2	20679	14,8	64766	75,9
rimokatolička	57	81,4	13	18,6	70	0,1
nije vernik	311	97,2	9	2,8	320	0,4
druge veroispovesti	30	85,7	5	14,3	35	0,1
nepoznato	395	76,8	119	23,2	514	0,6
ukupno	51749	60,6	33500	39,4	85349	100

Na nivou naselja postoje razlike u pogledu broja lica po nacionalnoj pripadnosti i dominantnoj religiji datih nacionalnosti. Tako je u gradskoj sredini veće učešće u kategoriji *nisu vernici* (97,2%) i *nepoznato* (76,8%), dok se u većini seoskih naselja stanovništvo izjašnjavao o pripadnosti određenoj religiji. Navedeni podaci potvrđuju započeti proces homogenizacije verskih i nacionalnih pripadnosti. To se vidi i po tome što je veoma nizak procenat stanovništva koji ne priznaju svoje konfesionalno poreklo i ne pripadaju vernicima.

## ZAKLJUČAK

Nacionalna i konfesionalna identifikacija je u Novopazarskom kraju tokom 90-ih godina XX veka, kao i u mnogim drugim oblastima SFRJ, dostigla takav nivo kakav nije postojao kroz sve godine socijalističkog društvenog sistema. To je važan pokazatelj procesa silaska jednog kulturnog i političkog sistema sa dominantne pozicije u

društvu i revitalizaciju drugog nacioverskog sistema vrednosti. To je i razumljivo kada se zna da je posle Drugog svetskog rata došlo do naglog i burnog raskida sa svim onim što je čoveku davalo do tada osećaj pripadnosti, ukorenjenosti sa patrijarhalnim moralom, tradicijom i običajima. Tamo gde je socijalistička ideologija naglašavala potpuni diskontinuitet, verske ustanove su isticale kontinuitet sa Bogom, moralom, istorijom i ličnostima. Očekivano je u situaciji kada su socijalistički sistem i njegove društvene i moralne vrednosti sišle sa istorijske pozornice da se nacionalna i konfesionalna identifikacija u tim specifičnim društvenim okolnostima najlakše revitalizuje.

LITERATURA I IZVORI:

1. Cvijić J. (1909): Antropogeni problemi Balkanskog poluostrva, Srpski etnografski zbornik, IV, Naselja, Knjiga 2, Beograd.
2. Čelebi E. (1973): Putopis, Sarajevo, 1973, s. 263.
3. Dinić M. (1937): Dubrovačka srednjovekovna karavanska trgovina, Jugoslovenski istorijski časopis, III sveska, 1-4, Beograd, s. 123-124
4. Kosančić I. (1912): Novopazarski sandžak i njegov etnički problem, Beograd, 1912.
5. Mušović E. (1979): Etnički procesi i etnička struktura stanovništva Novog Pazara, Etnografski institut SANU, s. 6-281.
6. Popis stanovništva 1991. Konfesionalna struktura, knjiga II, SZS, Beograd, 1993, s. 83 i 84.
7. Popis stanovništva 1991. Nacionalna pripadnost, detaljna klasifikacija, Knjiga III, SZS, Beograd, 1993, s. 152-155.

## FAKTORI DEMOGRAFSKE REVITALIZACIJE SELA NOVOVAROŠKOG KRAJA

### *FACTORS OF DEMOGRAPHIC REVITALIZATION OF THE VILLAGES IN THE DISTRICT OF NOVA VAROŠ*

Mila Pavlović, D. Živković,  
Geografski Fakultet, Univerzitet U Beogradu

#### IZVOD:

Novovaroški kraj predstavlja 8,6% teritorije Raške regije, sa 31 seoskim i 1 gradskim naseljem. Novovaroška sela suočena su sa procesom deagrarijacije, depopulacije i starenja stanovništva. Mogućnosti demografske revitalizacije sela ogledaju se u iznalaženju načina zaustavljanja migracija seoskog stanovništva na relaciji selo – Nova Varoš ili migracija prema većim centrima: Užicu, Požegi, Čačku, Ivanjici. Jedan od načina je revitalizacija poljoprivrede, pre svega razvoj stočarstva.

**Ključne reči:** selo, starenje stanovništva, migracije, deagrarijacija, depopulacija, poljoprivreda, stočarstvo.

#### ABSTRACT:

*District of Nova Varoš covers 8,6% of Raška region territory, with 31 rural and 1 urban settlements. The villages of Nova Varoš are facing deagrariation and depopulation process, as well as problem of aging of the population. Possibilities for demographic revitalization of the villages lie in finding some ways to prevent migrations of village inhabitants in the direction of village- Nova Varoš, or migrations toward bigger centers: Užice, Požega, Čačak, Ivanjica. One of the ways is to revitalize agriculture, especially cattle raising.*

**Key words:** village, aging of population, deagrarian, depopulation, agriculture, cattle raising

#### UVOD

Novovaroški kraj zaizima površinu od 584,41km<sup>2</sup>. Nalazi se u jugozapadnom delu Srbije i predstavlja 8,6% teritorije Raške regije. Mreža naselja predstavljena je sa 32 naselja pri čemu je samo 1 gradsko (8, 7). Tragovi najstarije naseljenosti Novovaroškog kraja vezani su za neolit. Na arheološkim lokacijama Bjelina, Pljosna stena i Radojna utvrđeni su tragovi neolitske kulture. Smatra se da su ovu teritoriju u IV veku p.n.e. naseljavali Iliri i Kelti. Pojavom Rimljana u ovom delu Srbije započinje njegova antička faza. Dolazak Slovena uslovio je promene u ekonomskoj, društvenoj i kulturnoj strukturi stanovništva jer postepeno postaju autohtono stanovništvo ove teritorije. (8,29)

U srednjem veku ovaj deo Srbije bio je podeljen na županije. Doseljeno slovensko stanovništvo i dalje je živelo starim plemenskim načinom. Formiranjem i razvojem Srpske države Raške, Novovaroški kraj, kao njen deo, deli sudbinu te države. Padom pod tursku vlast dolazi do novih ekonomskih, socijalnih i političkih prilika. Sve to ostavilo je dubok trag na život i rad ljudi u ovom kraju. Tek 1912. godine Novovaroški kraj oslobođen je od turske vlasti i kao takav uklopljen je u državni aparat Kraljevine Srbije.

## SAVREMENI DEMOGRAFSKI PROCESI I PROBLEMI

Sve do druge polovine XX veka ovo je bio izrazito privredno nerazvijen kraj sa poljoprivredom kao dominantnom granom. Privreda Novovaroškog kraja razvijala se u specifičnim geografskim i istorijsko – društvenim uslovima. Tek 60 – tih godina XX veka dolazi do intenzivnijeg privrednog razvoja uslovljenog procesom industrijalizacije. Brži privredni razvoj odvijao se sve do 80 – tih godina XX veka, da bi u poslednjoj deceniji industrijski a time i privredni razvoj bio praktično zaustavljen.

Razvoj industrije i koncentracija industrijskih objekata u Novoj Varoši, pored svih pozitivnih tendencija, uslovlila je niz negativnih procesa. Tu se pre svega misli na **migracije** na relaciji selo – grad. Pri popisu 1961. god. ruralna populacija predstavljala je 87,08%, a gradska 12,9% od ukupne populacije. Posle 30 godina odnos je bitno izmenjen. Urbana populacija predstavljala je 47,8%, a ruralna 52,2% ukupne populacije Novovaroškog kraja.

Ovakav intenzivan proces migracija na relaciji selo – grad doveo je do velikih poremećaja u veličini i demografskoj strukturi Novovaroških sela. Godine 1961. na teritoriji ovog kraja bilo je samo 10 malih sela (101 – 500 stanovnika), a 1991. god. bilo ih je 27. (1, 156)

Pored migracija na relaciji selo – grad, Novovaroška sela zahvaćena su i procesom **depupulacije**. Od 1961. god. ovaj proces je kontinuiran. Pored doseljavanja u Novu Varoš stanovništvo se selilo i seli u Užice, Požegu, Čačak, Ivanjicu i Beograd. U periodu 1948 – 2002. god. najveće smanjenje broja stanovnika zabeležila su sela: Amzići (za 73,3%), Gornje Trudovo (za 78,9%), Čelice (za 76,7%), a najmanje Vraneša (za 8,3%). U posmatranom periodu ukupan pad broja stanovnika seoskih naselja iznosi 47,7%.

Ovako drastično smanjenje broja stanovnika ugrozilo je opstanak i razvoj mnogih sela. Po popisu 1961. god. samo 2 sela imala su manje od 300 stanovnika, a po popisu 2002. god. takvih je bilo 18. Drastična situacija je sa selima od 500 – 1000 stanovnika, u 1961. god. bilo ih je 16, a 2002. god. samo 3. Još teža situacija je kod sela sa preko 1000 stanovnika, kojih je 1961. god. bilo 6, a 2002. god. nijedno. Intenzivan proces smanjenja broja stanovnika i nepovoljna starosna struktura ugrozila su opstanak tzv. “malih sela”.

Pražnjenje Novovaroških sela uslovlilo je pojavu **staračkih domaćinstava**. Do 1961. god. Novovaroška sela nalazila su se u stadijumu demografske mladosti (12 sela), a 1991. god. prešla su u stadijum duboke starosti (nijedno naselje nije bilo u stadijumu demografske mladosti). Najugroženija sela su ona koja su locirana na obroncima okolnih planina (Gornja Bela Reka, Gornje Trudovo, Debelja, Draglica, Ljepojevići, Vraneša, Burada, Bukovik, Miševići, Negbina, Ojkovica, Radijevići, Seništa, Tisovica, Čelice i Šitkovo) i udaljena od opštinskog centra. U nešto povoljnijoj situaciji su sela u blizini glavnog putnog pravca i Nove Varoši.

Intenzivan proces demografskog starenja uslovlilo je i proces depupulacije. U stadijumu definisano kao “prag demografske starosti” i “demografska starost” po popisu 1961. god. nije bilo nijedno selo, da bi 1991. god. bilo 2 odnosno 6 naselja. Iste godine (1991.) u kategoriji duboke demografske starosti i najdublje demografske starosti bilo je 23 sela (3, 139).

Depupulacija i migracije na relaciji selo-grad uslovlile su i proces **deagrarijacije**. Odlazak mladih iz sela i napuštanje poljoprivrede kao i poremećena reprodukcija radne snage u poljoprivredi, uslovlili su duže radno angažovanje starih poljoprivrednika. Iako je primarni sektor u većini seoskih naselja i dalje najznačajniji, proces deagrarijacije je očigledan. Transfer seoskog stanovništva iz primarnih u druge sektore delatnosti podrazumeva, pre svega, preseljenje u gradske centre. U 1961. god. aktivno stanovništvo je uglavnom bilo vezano za sektor primarnih delatnosti i predstavljalo je 67,5% a u 1991. god. 32,5% (4, 65). Iako je primarni sektor i dalje u velikom broju sela najznačajniji, proces deagrarijacije i dalje traje. Ovim procesom zahvaćena su skoro sva sela ali je najizrazitiji u Akmačićima, Brdu i Draževićima.

U privrednoj strukturi kraja poljoprivreda nije više dominantna delatnost kao sredinom XX veka. Međutim, na početku XXI veka njena uloga je izuzetno velika jer u selima aktivno poljoprivredno stanovništvo čini više od polovine ukupno aktivnog stanovništva. Učešće ove kategorije stanovništva u Draževićima je 18,2% a u Debelji 89,9%. Sela sa visokim udelom aktivnog poljoprivrednog stanovništva u ukupnom aktivnom stanovništvu nalaze se u planinskoj zoni. Ova sela su slabije saobraćajno povezana i njihovo stanovništvo se uglavnom bavi stočarstvom. Ujedno ovo su i izrazito depupulacijska naselja kod kojih je i agrarna populacija zahvaćena demografskim starenjem.

Promene u sektorima delatnosti i transfer iz primarnih u sekundarne i tercijarne delatnosti uslovlilo je i proces **urbanizacije**. Intenzivni proces industrijalizacije, koji je započeo 60-tih godina XX veka, postao je jedan od glavnih uzročnika deagrarijacije, ali i glavni faktor urbanizacije.

## MOGUĆNOSTI DEMOGRAFSKE REVITALIZACIJE

Imajući u vidu činjenicu stalnog pražnjenja i migracija iz Novovaroških sela, nameće se pitanje kako ublažiti ako se već ne mogu zaustaviti ovi procesi. U kakvom se stanju nalaze sela ovog kraja najbolje govore prazne seoske škole. Jedan od faktora demografske revitalizacije je i **revitalizacija poljoprivrede**. Na ovaj način omogućilo bi se stvaranje osnovnih egzistencionalnih uslova seoskom stanovništvu. Proces revitalizacije moguće je samo aktiviranjem onih grana poljoprivrede za koje ovde postoje dobri prirodni uslovi. Imajući u vidu prirodne resurse (livade i pašnjaci- 23298 ha pri čemu su ukupne poljoprivredne površine 33 201 ha) i klimatske uslove, stočarstvo treba da bude osnovna poljoprivredna grana u ovom kraju (5, 66). Da bi se ova grana uspešno razvijala, a stanovništvo tako videlo mogućnost opstanka na selu, neophodno je obezbediti siguran plasman stoke i stočarskih proizvoda. Takođe, neophodno je obezbediti i siguran otkup čuvenog "zlatarskog krompira" koji je dominantna ratarska kultura. Podizanjem malinjaka obezbedila bi se još jedna mogućnost oživljavanja Novovaroškog sela. Ali kada se ima u vidu da se najbliža hladnjača za otkup malina nalazi u Požegi, onda je jasno u kojoj se fazi ova proizvodnja nalazi iako za nju ovde postoje dobri prirodni uslovi.

Jedna od mera revitalizacije Novovaroške poljoprivrede, a time i ublažavanja negativnih demografskih procesa, je oživljavanje zemljoradničkih zadruga. Njihovo pravilno funkcionisanje ulivalo bi sigurnost ljudima u Novovaroškom kraju. Višak svojih proizvoda plasirali bi preko ovih zadruga i one bi omogućile unapređenje proizvodnje. Međutim, postojeće zadruge nemaju mogućnost kreditiranja poljoprivrednih proizvođača. One nisu sposobne da samostalno finansiraju bilo koji program vezan za poboljšanje uslova života ljudi u ovom kraju. Zato je neophodno angažovanje svih privrednih struktura u Novoj Varoši ali i države. Jer bez revitalizacije seoskog područja nema ni perspektive čitavog kraja. Najbolji pokazatelj stanja i budućnosti novovaroških sela je selo Jasenovo. Pored svih problema sa kojima je ovo selo suočeno, najveći je što za 4-5 godina neće biti đaka u školi.

Primer dobrih mera za oživljavanje sela jeste i rad privatnog preduzeća "Varošanka" u Drmanovićima. Ovo preduzeće formirano je 1990. godine i ima 40 stalno zaposlenih radnika dok sezonski se zaposli oko 120 radnika. Preduzeće vrši otkup pečuraka i lekovitog bilja ne samo iz Novovaroškog kraja već i iz ostalih delova Srbije i Crne Gore, Bosne i Kosmeta. Pečurke se izvoze sveže i to 95 % na italijansko i 5% na švajcarsko tržište. Na domaćem tržištu se ne vrši plasman. Ovo je dobar primer iskorišćavanja lokalnih resursa ali i iznalaženja mogućnosti zaustavljanja migracija seoskog stanovništva. Da bi preduzeće cele godine radilo otvorena je mini-klanica.

Jedan od faktora revitalizacije sela ali i ublažavanja istaknutih demografskih problema je i podizanje **industrijskih objekata** u njima. Pogoni su podizani u Kokinom Brodu, Bistrici, Draževićima, Drmanovićima, Akmačićima, Božetićima, Radoinji, Brodu, Jasenovu, Draglici i Beloj Reci. Na početku XXI veka najveći broj ovih pogona je zatvoren. Neophodno je razmotriti mogućnost njihovog ponovnog aktiviranja, a to sve sa ciljem usporavanja procesa iseljavanja stanovništva iz već polupraznih Novovaroških sela. Za to postoje realne mogućnosti jer je Novovaroška industrija blagovremenim prestrukturiranjem uspela da "preživi" poslednju deceniju XX veka.

Pored revitalizacije poljoprivredne proizvodnje i industrijskih objekata, a u cilju pozitivnih rezultata, Novovaroškim selima je neophodno obezbediti i dobru **saobraćajnu** povezanost, jer saobraćajna izolovanost bila je jedan od razloga intenzivnih migracija.

## ZAKLJUČAK

Sela u novovaroškom kraju zahvaćena su intenzivnim procesom depopulacije koji se odrazio i na sve ostale strukturne promene. Migracijama na relaciji selo-grad ( bilo prema Novoj Varoši ili Užicu, Čačku, Beogradu) Novovaroška su se sela ispraznila. Po popisu 2002. god. od 31 sela samo u jednom (Akmačićima) nije zabeležen pad broja stanovnika, već je ostvaren porast u odnosu na 1991. god. za 5,5%.

Novovaroška sela su ušla u duboku demografsku starost koja je došla do kritične tačke. Svi demografski pokazatelji ukazuju da je seosko stanovništvo zahvaćeno procesom biološke depopulacije. Broj seoskog stanovništva u periodu 1948-2002. god. smanjio se za 47,7%. Učešće mladog stanovništva na seoskom području od 0-19 godina i 20-30 godina smanjio se od 1961. god. do 1991. god. sa 44,99 % na 22,69%, odnosno sa 33,49% na 25,69%. Istovremeno broj i učešće starog stanovništva raste sa 6,96% na 25,72%.

Demografski procesi koji su se odvijali, ali i dalje traju u Novovaroškom kraju, zahtevaju ozbiljnu analizu ali i preduzimanje mera za njihovo ublažavanje. Samo podizanjem životnog standarda i poboljšanjem uslova života seoskog stanovništva moguće je neznatno usporiti ove procese. To se može postići, pre svega, revitalizacijom poljoprivrede (intenzivnim razvojem stočarstva, delimično ratarstva i voćarstva), podizanjem manjih industrijskih pogona u selima i povezivanjem seoskog prostora dobrim putevima. Siguran plasman poljoprivrednih proizvoda i adekvatna cena može seoskom stanovništvu omogućiti neku perspektivu, to jest da mladi ljudi vide šansu opstanka na selu. Ovo bi bio jedan od najrealnijih i najpouzdanijih pravaca da škole novovaroških sela ne opuste.

## LITERATURA:



1. Vujadinović S., Gajić M. (2001.), Geografski aspekti razvoja naselja u opštini Nova Varoš, Novovaroški kraj - antropogeografska proučavanja - naučna monografija str. 156., Nova Varoš;
2. Grupa autora (1991.), Novovaroški kraj kroz istoriju od neolita do 1941. "AOP-SIGMA" str. 165., Nova Varoš;
3. Devedžić M., Korać M. (2001.), Biološke i ekonomske strukture stanovništva; Novovaroški kraj - antropogeografska proučavanja - naučna monografija str. 139., Nova Varoš;
4. Pavlović M., Živković D. (1997.), Ekonomska struktura stanovništva Stare Raške, Perspektive i problemi privrednog razvoja Stare Raške - naučna monografija, str. 65., Edicija Stara Raška, Beograd;
5. Pavlović M., Živković D. (2001.), Geografski aspekti razvoja privrede u Novoj Varoši; Novovaroški kraj - antropogeografska proučavanja - naučna monografija, str. 66., Nova Varoš;
6. Popis 1991., STANOVNIŠTVO (1995.), Upporedni pregled broja stanovnika i domaćinstava 1948, 1953, 1961, 1971, 1981 i 1991, podaci po naseljima i opštinama, knj.9, SZS, Beograd;
7. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2002. godine (2003.), Prvi rezultati popisa po opštinama i naseljima Republike Srbije, SZS-RZS, Beograd;
8. Šabić D. (2003.), Geografski položaj i osnovna prirodna obeležja Novovaroškog kraja; Novovaroški kraj - antropogeografska proučavanja - naučna monografija, str.7, 29., Nova Varoš;
9. Istraživanja na terenu

## **PROMENE STAROSNE I POLNE STRUKTURE STANOVNIŠTVA RAĐEVINE TOKOM DRUGE POLOVINE XX VEKA**

### ***AGE AND GENDER STRUCTURE OF POPULATION CHANGES IN RADJEVINA DURING SECOND PART OF THE XX CENTURY***

**Dejan ŠABIĆ, Lj. ŽIVKOVIĆ**  
**Geografski fakultet u Beogradu**

#### **IZVOD:**

Tokom posleratnog perioda desile su se velike promene u distribuciji stanovništva Rađevine prema starosti. Analiza starosne strukture stanovništva Rađevine ukazuje da se ono nalazi na pragu demografske starosti. Samo porast nataliteta i smirivanje emigracije mogu da utiču na usporavanje ovog procesa. U polnoj strukturi promene nisu bile toliko izrazite kao u starosnoj strukturi. Sve do popisa 1981. godine u regiji je dominiralo žensko stanovništvo, da bi zbog intenzivnijeg iseljavanja žena iz Rađevine u periodu 1981-1991, po popisu 1991. godine bila većinska muška populacija.

**Ključne reči: stanovništvo, strukture stanovništva, migracije, razvoj**

#### **APSTRACT:**

*Great changes in the distribution of Radjevina's population according to age occurred after the World War II. The analysis of population age structure in the Priboj commune shows that population is at the threshold of being old. Only the growth of birth rate and reduction of emigration may slow down this process. The changes in population structure by gender in the postwar period were not that extensive. During period until 1981. the female population have dominated over male population. After 1981, intensive emigration female population have accounted domination male population.*

**Key words: population, population structures, migration, development**

#### **UVOD**

Strukture stanovništva su funkcije prirodne i mehaničke komponente kretanja stanovništva, a ujedno i faktor koji utiče na dalju dinamiku stanovništva. Proučavanje strukturalnih osobenosti populacije ima dvostruki značaj: kao kvalitativna analiza dostignutog stepena demografskog razvoja i kao analiza demografskih potencijala na kojima počiva budući razvoj. U ovom radu želja nam je da ukažemo na promene starosne i polne strukture stanovništva Rađevine, koje su usko povezane za drugim demografskim procesima koji se odvijaju u regiji. Da bi se u komparativnoj analizi bolje sagledale promene starosne i polne strukture stanovništva Rađevine, izabran je 30-godišnji period od 1961. do 1991. godine. U tom periodu desile su se značajne promene u ekonomskom razvoju

zemlje i izdiferencirao privredni i demografski razvoj gradskog i seoskih naselja u Rađevini. Različiti regionalni razvoj preslikava se na stanje i tip struktura stanovništva i utiče na buduće demografske tokove.

U prošlosti, Rađevina je bila predmet proučavanja brojnih istraživača. Rezultati njihovog rada ukazuju na kontinuitet naseljenosti regije od neolita do formiranja savremenih naselja krajem XVIII veka. U morfološkom smislu Rađevina se većim delom nalazi u basenu Likodre – najveće leve pritoke Jadra. Basen Likodre okružuju planine, čije su površine izbrazdane dolinama reka i potoka u kojima su razmeštena sela. Rađevina, čija površina je 404 km<sup>2</sup>, obuhvata 27 naselja sa 24058 stanovnika (2002), od toga 23 u opštini Krupanj i četiri u opštini Osečina.

## STAROSNA STRUKTURA

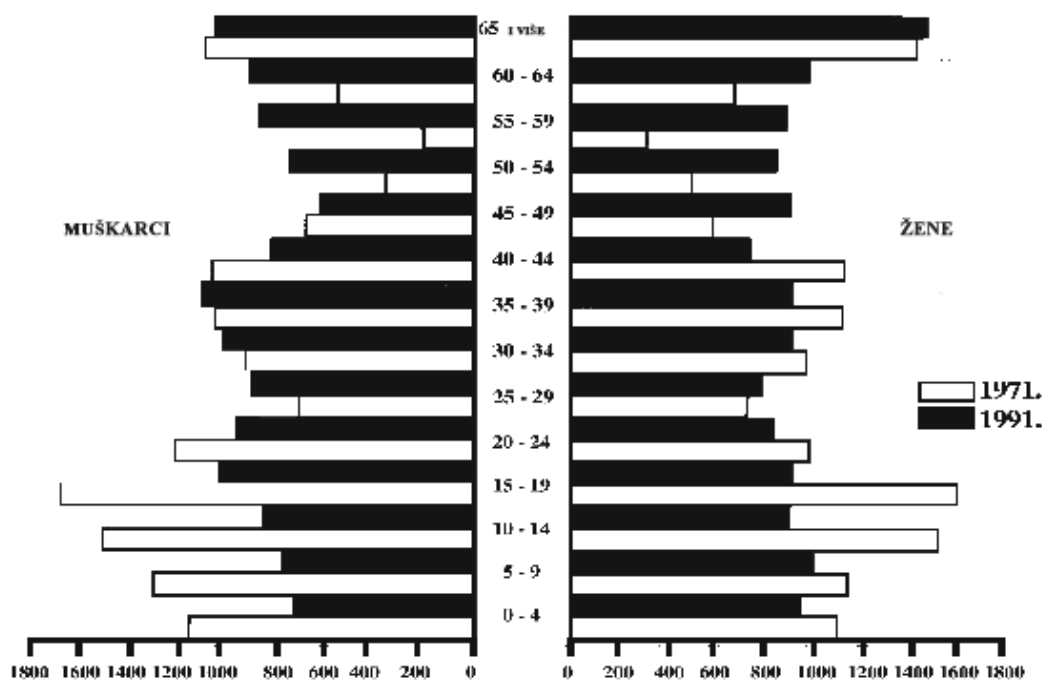
Starosna struktura stanovništva jeste rezultat prirodnog i mehaničkog kretanja stanovništva, ali i značajan činilac tog kretanja. Ona je jedna od najvažnijih demografskih struktura, a njena analiza osnova za druga demografska proučavanja. Na starosnu strukturu stanovništva utiču biološki faktori, ekonomske prilike, migracije i slično. Od starosne strukture zavisi podela rada, veličina radnog kontingenta, kontingenta stanovništva za školovanje, vojnih obveznika i drugo. Na osnovu starosne strukture utvrđuju se procene prirodnog kretanja stanovništva i porast broja stanovnika i domaćinstava.

*Tabela 1: Struktura stanovništva Rađevine po starosnim grupama*  
*Table 1: Age and gender structure of population in Rađevina*

godina	ukupno	≤14 g.	%	15-29 g.	%	30-59 g.	%	≥60 g.	%	nepoznato	%
1961.	28992	10433	36	7416	5,5	8679	29,9	2484	8,5	20	0,1
1971.	27421	7743	28,2	6859	25	9414	34,3	3335	12,2	70	0,3
1981.	25952	6015	23,2	6696	25,8	10255	39,5	2888	11,1	98	0,4
1991.	24632	4787	19,5	5398	21,9	10107	41	4291	17,4	49	0,2

Tokom druge polovine XX veka udeo stanovništva do 14 godina starosti i kontingenta 15-29 godina u stalnom je padu jer je većinu naselja u Rađevini zahvatio proces biološke depopulacije. Stanovništvo do 14 godina starosti činilo je 1961. godine 36% populacije (10433), da bi se njegovo učešće do 1991. godine smanjilo za 16,5% i iznosilo 19,5% (4789).

Kontingent stanovništva 15-29 godina smanjen je od 1961. do 1991. godine za 3,6%, odnosno sa 25,5% na 21,9%. Opadanje broja mladog i mlađeg sredovečnog stanovništva u direktnoj je vezi sa migracijama i natalitetom. U seoskim naseljima, negativan prirodni priraštaj i iseljavanje utiču na stalno smanjenje tih kontingenata. Uporedo sa njihovim smanjenjem, kao posledica negativnog prirodnog kretanja stanovništva, u toku druge polovine XX veka povećano je učešće populacije stare 30 i više godina u ukupnom stanovništvu. Kontingent 30-59 godina uvećan je sa 29,9% (8679) u 1961. na 41% (4291) u 1991. godini, a kontingent ≥60 godina udvostručen, sa 8,5% (2484) u 1961. na 17,4% (4291) u 1991. godini.



Grafikon 1: Starosna piramida stanovništva Rađevine 1961. i 1991. godine  
Graph 1: Age structure piramide of population in Radjevina 1961 and 1991.

U većini naselja (19), učešće stanovništva do 39 godina starosti je iznad 50%, sem u Zavlaci 47,9%, Mojkoviću 47,7%, Planini 43,5%, Ravnaji 43,7%, Bastavu 44,9%, Belotiću 43,2%, Komiriću 47,3% i Konjuši 31,1%, u kojima dominira starije sredovečno i staro stanovništvo. Najveće učešće stanovništva do 39 godina starosti jeste u Brštici i Krupnju, gde je 1991. godine iznosilo 71,4%, odnosno 69,1%.

Tabela 2: Struktura gradskog i seoskog stanovništva Rađevine po starosnim grupama i polu 1991. godine  
Table 2: Urban and rural population structure of Radjevina by ages and gender in 1991.

stanovništvo	ukupno		0-19 g.		20-39 g.		40-59 g.		≥60 g.	
	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
gradsko stanovn.	4795	100	1569	32,7	1745	36,4	1097	22,9	384	8
Muško	2338	48,7	781	33,4	828	35,4	553	23,7	176	7,5
žensko	2475	51,3	788	32,1	927	37,3	544	22,1	208	8,5
seosko stanovn.	19837	100	5141	25,9	5673	28,6	5116	25,8	3907	19,7
Muško	10185	51,3	2661	26,1	3246	31,9	2564	25,2	1714	16,8
žensko	9652	48,7	2480	25,7	2427	25,1	2552	26,4	2193	22,7
ukupno stanovn.	24632	100	6710	27,2	7418	30,1	6213	25,2	4291	17,4
Muško	12523	50,8	3442	27,5	4074	32,5	3117	24,9	1890	15,1
žensko	12109	49,2	3268	27	3344	27,6	3096	25,6	2401	19,8

Doseljavanje mladog, radno-sposobnog stanovništva u Krupanj i pojačani prirodni priraštaj prvih decenija nakon Drugog svetskog rata uticali su na obeležja starosne strukture gradskog stanovništva. Po popisu 1991. godine učešće mladog u ukupnom stanovništvu Rađevine iznosilo je 27,2%, u gradskoj sredini je 32,7%, a u ruralnom delu 27,2%.

Tabela 3: Koeficijent i indeks starenja stanovništva po naseljima Rađevine  
Table 3: Coefficient and index of solicitude in Radjevina's settlements

naselje	koeficijent starenja	indeks starenja	naselje	koeficijent starenja	indeks starenja
Banjevac	16.6%	0.6	Mojković	26.1%	1.28
Bela Crkva	20.1%	0.78	Planina	26.8%	1.37
Bogoštica	19.6%	0.65	Ravnaja	27%	1.61
Brezovice	21.9%	0.89	Stave	18.1%	0.7
Brštica	13%	0.41	Tolisavac	19.2%	0.73
Vrbić	15.6%	0.53	Tomanj	20.4%	0.68
Dvorska	12.6%	0.4	Cvetulja	20.5%	0.82
Zavlaka	26.2%	1.26	Cerova	15.2%	0.48
Kostajnik	14.2%	0.49	Šljivova	15,2%	0.67
Krasava	18.5%	0.7	Bastav	23.8%	1.17
Kržava	17.3%	0.62	Belotić	28.2%	1.55
Krupanj	7.9%	0.24	Komirić	25.6%	1.16
Likodra	16.3%	0.57	Konjuša	34.2%	1.83
Lipenović	16.7%	0.59	ukupno	17.4%	0.63

**Koeficijent starenja** stanovništva Rađevine 1961. godine iznosio je 8,5% (2484), a do 1991. godine povećan je na 17,4% (4291). Najviši koeficijent starenja zabeležen je u selima: Konjuša 34,2%, Belotić 28,2%, Ravnaja 27%, Planina 26,8%, Zavlaka 26,2% i Mojković 26,1%, a najniži u gradu Krupnju 7,9%.

**Indeks starosti** je 1961. godine u Rađevini iznosio 0,3, a 1991. godine 0,6. Najviši indeks zabeležen je u selima Ravnaja, Planina, Mojković, Bastav, Belotić, Komirić, Konjuša i Zavlaka (više od 1), a najniži u gradskoj sredini 0,24. Stanovništvo Rađevine nalazi se u procesu demografskog starenja, koji se manifestuje porastom učešća starog i starijeg sredovečnog stanovništva u ukupnom.

## POLNA STRUKTURA

Kao što je poznato, polna struktura stanovništva pokazuje odnos muškog i ženskog stanovništva određene populacije. Naravno, u normalnim uslovima, taj odnos bi trebalo da bude ujednačen. Međutim, s obzirom da pored bioloških, na polnu strukturu stanovništva utiču i društvene determinante, u ovoj strukturi se pojavljuju određene odstupanja zavisno od toga koja od determinanti ima dominantni uticaj.

Promene polne strukture tokom druge polovine XX veka nisu izrazite. U analiziranom periodu neznatno je povećano učešće muškaraca sa 48,2% (1961) na 50,1% (1991) u ukupnoj populaciji Rađevine i smanjen udeo žena sa 51,8% (1961) na 49,9% (1991). Polna neravnoteža bilo koje vrste, iako neznatna u Rađevini, utiče na nupcijalitet i feminitet, što sa ostalim negativnim demografskim tendencijama negativno utiče na prirodni priraštaj u regiji.

*Karta 1: Učešće stanovništva starog 60 i više godina u ukupnom stanovništvu Rađevine 1991.*

*Map 1: Population over 60 year old into participation of population in Rađevina 1991.*

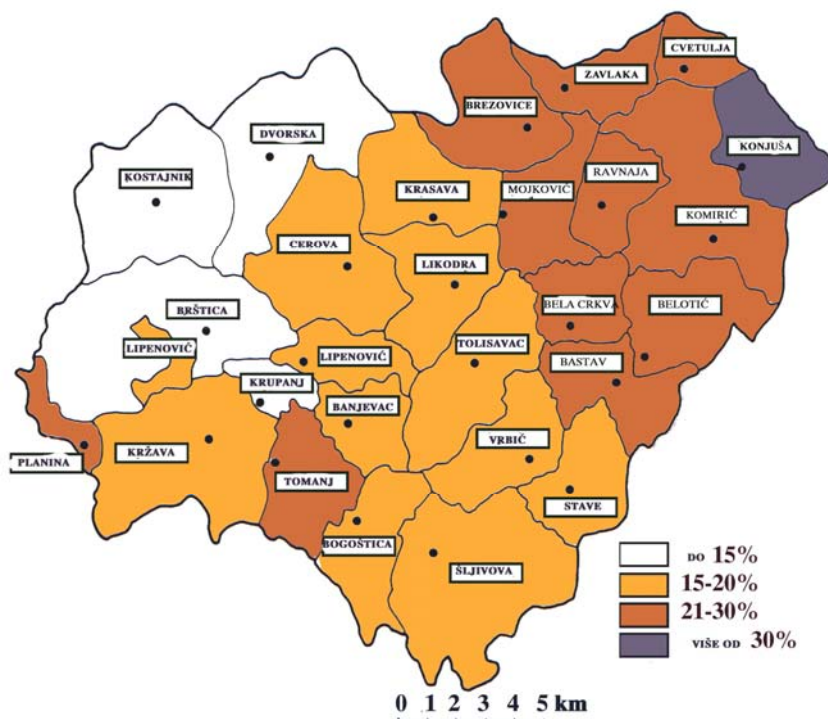


Tabela 4: Polna struktura stanovništva Rađevine 1961-1991. godine  
 Table 4: Gender structure of population in Rađevine 1961-1991.

godina	svoga	muško	%	žensko	%	stopa maskuliniteta
1961.	28992	13973	48,2	15019	51,8	930,3
1971.	27421	13726	50,0	13695	50,0	1002,3
1981.	25952	13201	50,9	12751	49,1	1035,3
1991.	24632	12523	50,1	12109	49,9	1034,2

## ZAKLJUČAK

U Rađevini se zapaža velika diferencijacija struktura na relaciji selo-grad, i početkom perioda, i danas. Diferencijacija sela i grada u poslednjih trideset godina se intenzivirala jer su intenzivirani i procesi urbanizacije. Iz izloženog rada zaključuje se da su promene starosne strukture stanovništva u posleratnom periodu evidentne. Starenje populacije koje se odvija u Rađevini posledica je niske reprodukcije stanovništva i migracionih kretanja, zbog čega je regija depopulaciona. Proces depopulacije neposredno se odražava na sve strukturne promene. U tom kontekstu mogu se tumačiti i promene na relaciji selo-grad, s obzirom na tom da samo u gradskom i jednom prigradskom naselju stanovništvo raste. Tako se promene u kvalitetu populacije dešavaju, ne samo pod uticajem ekonomskog i kulturnog razvoja, već i pod uticajem jakih demografskih faktora.

Stanovništvo Rađevine je iz kategorije mladog prešlo u kategoriju sredovečnog, kako na nivou regije, tako i na nivou naselja. S obzirom da su započeti procesi dugoročni, vrlo je verovatno da kretanje starosne strukture stanovništva Rađevine ide ka kategoriji starog stanovništva, mada različitim tempom u pojedinim naseljima. Sve to imaće za posledicu još niže stope fertiliteta. U narednom periodu realno je očekivati i smanjenje radnog kontingenta stanovništva regije.

## LITERATURA I IZVORI:

1. Breznik D. (1972): Demografski metodi i modeli. Institut društvenih nauka, Beograd, 1972.
2. Dokumentacioni materijal RZS za 1981. godinu za opštine Krupanj i Osečina (po naseljima).
3. Panev G. (1995): Stanovništvo po starosti i polu. Stanovništvo i domaćinstva SRJ prema popisu 1991. godine, Stanovništvo, Broj 47, SZS, CDI, Beograd, 1995.

4. Popis stanovništva 1953. Pismenost i školska sprema, Podaci za srezove prema upravnoj podeli u 1953. god, Federativna Narodna Republika Jugoslavija, SZS, Beograd, 1960, s. 85.
5. Popis stanovništva 1961, Pol i starost, rezultati za naselja, Knjiga XI, Savezni zavod za statistiku, Beograd, 1965, s. 58, 59 i 66.
6. Popis stanovništva i stanova 1971, Pol i starost, podaci po naseljima i opštinama, Savezni zavod za statistiku, Beograd, 1973, s. 529, 550 i 551.
7. Popis stanovništva 1981. stalno stanovništvo u zemlji i osnovni skupovi stanovništva u zemlji po mestu stalnog stanovanja, Beograd, 1984, s. 633, 634, 606 i 607.
8. Popis stanovništva 1991. Pol i starost, podaci po naseljima, Knjiga IV, SZS, Beograd, 1996, s. 232-235 i 296-299.

## **ANALITIČKA STOPA SMRTNOSTI ZA POTREBE ZDRAVSTVA**

### ***ANALYTICAL MORTALITY RATE FOR HEALTH USAGE***

Mariola Stojanović, V. Stanišić, D. Bogdanović, O. Radulović  
Institut za zaštitu zdravlja Niš

#### **IZVOD:**

U radu je prikazana upotreba indikatora koji analizira gubitak populacije mlađe od 65 godina. Indikator je matematičkom relacijom iskazano koren proizvoda proporcionalne (PS) i kumulativne specifične (KS) stope smrtnosti za umrle mlađe od 65 godina. Može biti upotrebljen za ukupnu populaciju ili za populacije po polu.

#### **ABSTRACT:**

*In this work has been showed a new indicator wich researches part of died people who were younger than 65. It consists of Specifical cumulative mortality rate (KS) and Proportional mortality rate (PS); both are*

appointed an the age limit of 65 and shows how many people died before that age limit. ASS is square from multiplicatied KS and PS expressed by mathematical language. The formula can be used for counting in all the population, or in sex population.

U analizama zdravstvenog stanja stanovništva pored analize morbiditeta, prikaz mortaliteta ima značajno mesto, pri čemu opšta stopa mortaliteta daje samo prvu osnovnu informaciju da li je mortalitet nizak, srednji ili visok. Potrebno je pratiti stopu mortaliteta u vremenu i analizirati kako njenu visinu tako i njeno kretanje - smanjenje ili povećanje. Smanjenje stope mortaliteta je indikator poboljšanja zdravstvenog stanja stanovništva samo u nerazvijenim zemljama jer je kod njih u tom periodu pokazatelj prvenstveno smanjenja stope smrtnosti odojčadi, a za odraslo stanovništvo početak boljeg funkcionisanja zdravstvene zaštite. Kod razvijenih zemalja se može pojaviti porast stope mortaliteta. Zbog poboljšanja zdravstvenog stanja i značajnog produženja života ta najstarija populacija se kumulira, pa se u jednom trenutku evidentira njeno odumiranje. Visina stope mortaliteta pored mnogih drugih faktora, uslovljena je i starosnom strukturom stanovništva. Stanovništvo sa mnogo odojčadi i male dece i, stanovništvo sa mnogo starih ima veće stope smrtnosti od stanovništva sa većim procentualnim udelom stanovnika srednjeg doba. Kad se upoređuju prilike smrtnosti između više populacija treba prvo utvrditi da li razlike u umiranju potiču prvenstveno od razlika u starosnoj i polnoj strukturi, ili od nekih drugih faktora.

### KUMULATIVNA SPECIFIČNA(-65) I PROPORCIONALNA(-65) STOPA SMRTNOSTI

Odeljenje za ekonomsko i socijalno staranje Ujedinjenih nacija određuje granicu od 65 godina za ocenu starosti stanovništva, a time i kao godinu prve starosti. Na toj bazi je koncipiran novi indikator nazvan analitička stopa smrtnosti za potrebe zdravstva. On istražuje učešće umrlih lica koja nisu doživela tu granicu. Sastoji se iz kumulativne specifične i proporcionalne stope smrtnosti, a novina je u tome što su i kumulativna specifična i proporcionalna stopa smrtnosti postavljene na granici od 65 godina i analiziraju gubitak dela populacije koji nije doživio tu graničnu godinu. Ovaj indikator nazvan je analitička stopa smrtnosti za potrebe zdravstva.

Kad posmatramo kretanje specifične stope smrtnosti umrlih mlađih od 65 godina na području ukupne teritorije SFRJ u posmatranom periodu, vidimo da se evidentira smanjenje stope za 60% njene vrednosti. Proporcionalni mortalitet pokazuje u istom periodu smanjenje stope za 45%, tj sporije se smanjuje procentualno učešće mlađih od 65 godina u ukupnom broju umrlih nego apsolutni broj umrlih mlađih od 65 godina. To je zbog toga što u periodu 1953-1990. godina u Jugoslaviji imamo intenzivno smanjenje stope smrtnosti odojčadi što izaziva uočljivo smanjenje specifične smrtnosti mlađih od 65 godina. Sa druge strane efekti napretka u zdravstvenoj zaštiti se evidentiraju kroz produžetak životnog veka i pad opšte stope smrtnosti, pa je pad procentualnog udela mlađih od 65 godina manji nego što bi se očekivao na osnovu njihove specifične stope smrtnosti. Za sagledavanje kompletne slike stanja, znači, potrebno je paralelno analizirati kretanje svih stopa smrtnosti: opšte, specifične i proporcionalne. Za upoređivanje sa drugim teritorijalnim celinama potrebno je uraditi standardizaciju stopa zbog razlika u starosnim strukturama stanovništava više zemalja.

Proporcionalna stopa mortaliteta (0-64) bivše SFRJ u periodu 1953.-89.god. (trogodišnji proseci)

Tabela br.1

Period	BIH	CG	HRV	MAK	SLO	SRBu	KOS	VOJ
1953.-55.	82,2	62,2	54,0	73,8	45,5	61,2	83,2	54,2
1956.58.	78,4	61,0	49,7	70,3	41,5	55,5	80,6	50,7
1959.-61.	76,0	54,6	46,0	67,6	39,7	51,4	79,1	46,9
1962.-64.	70,4	50,7	41,5	66,7	39,2	47,3	78,9	42,8
1965.-67.	65,9	46,3	40,0	62,6	39,4	43,3	75,1	40,5
1968.-70.	59,7	40,0	37,6	57,1	36,9	38,9	72,2	37,7
1971.-73.	54,3	39,1	35,6	52,4	35,1	36,1	69,4	35,2
1974.-76.	49,6	37,5	33,2	49,2	32,8	33,3	69,0	32,5
1977.-79.	46,1	36,5	31,7	44,8	32,0	31,2	65,5	31,1
1983.-85.	45,5	36,9	33,4	42,3	32,7	33,4	61,3	34,2
1987.-89.	45,1	37,2	43,7	40,2	33,5	33,3	60,8	34,3

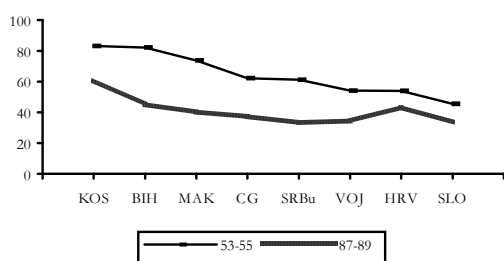
Kumulativna specifična stopa mortaliteta (0-64) bivše SFRJ u periodu 1953.-89.god. (trogodišnji proseci)

Tabela br 2.

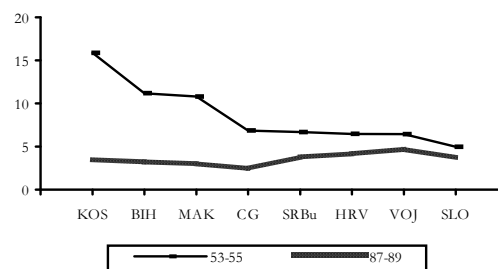
Period	BIH	CG	HRV	MAK	SLO	SRBu	VOJ	KOS
1953.-55.	11,19	6,84	6,64	10,82	4,97	6,68	6,45	15,86

1956-58.	9,29	5,68	5,40	8,56	4,41	5,51	5,59	12,94
1959-61.	7,57	4,36	4,81	7,23	4,05	4,84	5,02	11,14
1962-64.	6,53	4,06	4,42	6,91	4,20	4,42	4,54	10,89
1965-67.	5,19	3,33	4,07	5,46	4,14	3,82	4,22	7,97
1968-70.	4,60	2,80	4,28	4,93	4,27	3,80	4,19	6,95
1971-73.	3,88	2,69	4,16	4,21	4,01	3,60	4,12	5,93
1974-76.	3,40	2,52	3,88	3,78	3,78	3,31	3,95	5,38
1977-79.	3,19	2,69	3,97	3,43	3,74	3,26	3,92	4,62
1983-85.	3,32	2,65	4,33	3,24	3,85	3,81	4,57	4,16
1987-89.	3,23	2,46	4,15	3,02	3,71	3,78	4,67	3,45

Proporcionalna stopa mortaliteta (0-64)  
u SFRJ u periodu 1953.-89.god



Kumulativna specifična stopa mortaliteta (0-64)  
u SFRJ u periodu 1953.-89.god.



### ANALITIČKA STOPA SMRTNOSTI

Analitička stopa smrtnosti za potrebe zdravstva je novi sintetski indikator čiji je zadatak da meri učesće umrlih lica koja nisu doživela 65 godina starosti. Koncipiran je kao rezultanta dva vektora - kumulativne specifične i proporcionalne stope smrtnosti za umrle mlađe od 65 godina. Analitička stopa smrtnosti autora Dr Relje Petrovića izračunava se po formuli:

$$ASS = \sqrt{PS \cdot KS}$$

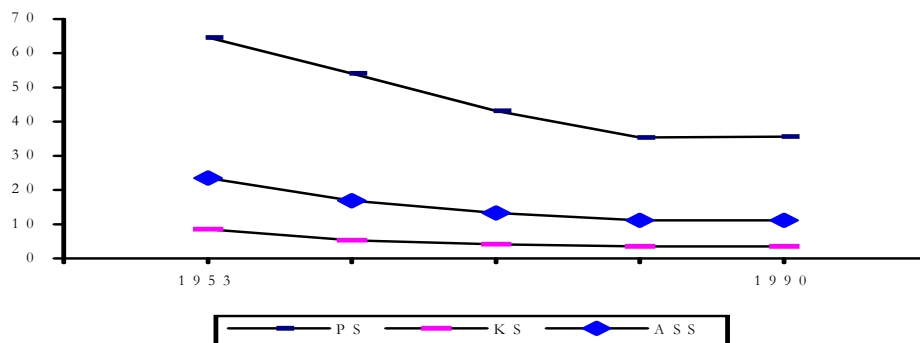
Analitička stopa smrtnosti bivše SFRJ u periodu 1953.-1990.god.

Tabela br 3

Godina	Stanovništvo	Umrli		Stopa		ASS	
	0-64	Ukupno	0-64	proporc.	specif.	Proizvod	Koren
1953	15924941	211198	136466	64.6152	8.5693	553.7086	23.5310
1963	17386155	169744	91796	54.0791	5.2798	285.5285	16.8976
1971	18815791	179113	77331	43.1744	4.1099	177.4425	13.3208
1981	20292142	201196	71165	35.3710	3.5070	124.0468	11.1376
1990	21549109	212148	75541	35.6077	3.5055	124.8237	11.1725



Analitička stopa smrtnosti bivše SFRJ u periodu 1953.-1990.god.



Vrednost indikatora može se izračunavati za ukupnu populaciju ili za kontigente po polu. Upotreba indikatora na primeru ukupne populacije prikazana je za teritoriju bivše SFRJ u popisnim godinama zbog egzaktnosti kontigenta stanovništva 0-64 . Za druge godine uzima se procenjeni broj stanovnika ovog kontigenta stanovništva. Izračunavanje vrednosti indikatora za populacije po polu paralelno je prikazana na primeru opština Nišavskog i Zaječarskog i Borskog okruga. Prikazane su vrednosti indikatora za 2001.godinu.

Analitička stopa smrtnosti opština Nišavskog okruga u 2001.god.

Tabela br 4

Opština	Ps	Ks	Ass	Pol	Ps	Ks	Ass
Aleksinac	19.05	3.53	8.20	Z	14.26	2.75	6.26
				M	24.17	4.29	10.18
Gadžin Han	15.81	4.10	8.05	Z	8.04	1.94	3.95
				M	21.99	6.05	11.54
Doljevac	22.97	3.64	9.15	Z	15.38	2.59	6.32
				M	30.71	4.59	11.88
Merosina	22.69	3.97	9.49	Z	14.88	2.77	6.42
				M	30.77	5.05	12.47
Nis	27.58	3.54	9.87	Z	22.44	2.71	7.79
				M	32.16	4.37	11.85
Razanjanj	8.37	1.72	3.79	Z	6.54	1.35	2.97
				M	10.19	2.08	4.60
Svrljig	13.04	2.79	6.03	Z	9.20	1.91	4.19
				M	16.48	3.63	7.73

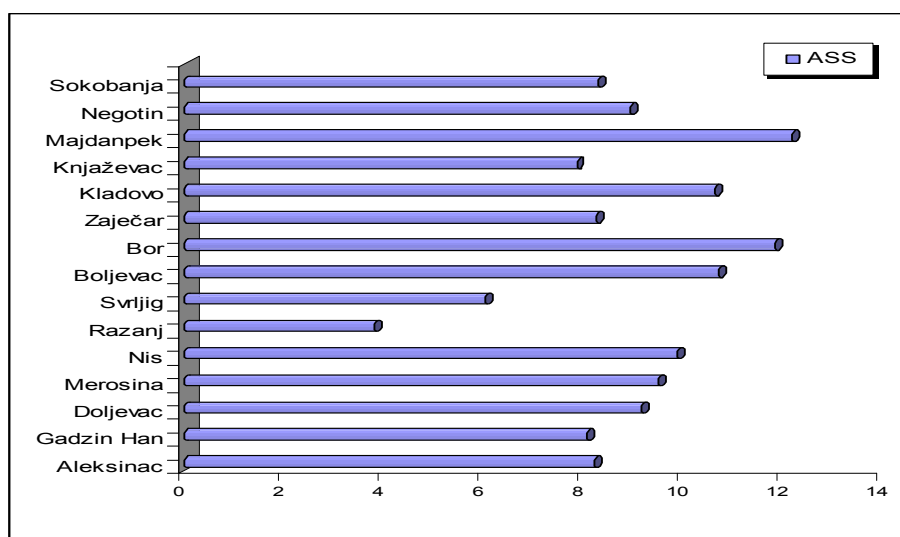
Analitička stopa smrtnosti opština Zaječarskog i Borskog okruga u 2001.god.

Tabela br 5

Opština	Ps	Ks	Ass	Pol	Ps	Ks	Ass
Boljevac	19.71	5.81	10.70	M	25.29	7.26	13.55
				Z	14.29	4.32	7.86
Bor	30.98	4.50	11.81	M	36.87	5.50	14.24
				Z	24.70	3.49	9.29
Zaječar	18.45	3.68	8.24	M	25.05	5.05	11.25

				Z	11.72	2.31	5.20
Kladovo	23.66	4.77	10.62	M	34.15	7.48	15.99
				Z	10.78	1.98	4.61
Knjaževac	14.93	4.13	7.85	M	18.98	5.25	9.98
				Z	10.74	2.98	5.65
Majdanpek	31.76	4.67	12.17	M	42.68	6.86	17.11
				Z	18.18	2.41	6.62
Negotin	18.29	4.34	8.91	M	23.88	5.66	11.63
				Z	12.66	3.00	6.17
Sokobanja	18.57	3.70	8.29	M	26.59	5.22	11.79
				Z	10.73	2.17	4.82

Analićka stopa smrtnosti ukupnih populacija opština Nišavskog, Zaječarskog i Borskog okruga u 2001.god.

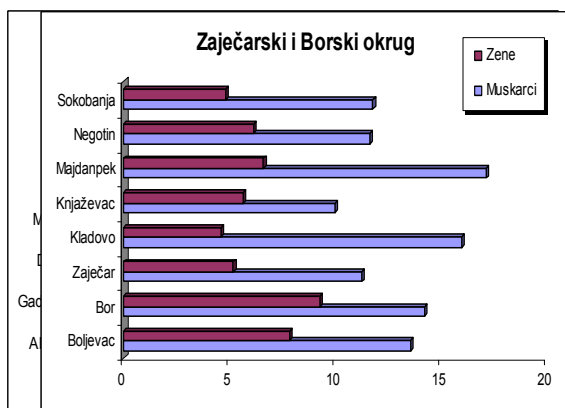


Graf.br 3

Na uporednom prikazu analitičke stope smrtnosti populacija po polu uočava se da je vrednost stope ženske populacije u svim opštinama znatno manja od vrednosti za mušku populaciju. Tumačenje stope je isto kao i drugih specifičnih stopa (da je maternalni mortalitet visok vrednost stope ženske populacije bila bi veća od vrednosti za muški deo, što bi se tumačilo kao nepovoljno).

Vrednosti stope u opštinama Nišavskog okruga se kreću u rasponu 2,97 do 12,47 a u opštinama Zaječarskog i Borskog okruga 4,61 do 17,11. Ako se uzme u obzir i starosna struktura upoređivanih područja onda vrednosti stopa nemaju značajnu razliku.

Analićka stopa smrtnosti po polu u 2001.god (uporedni prikaz)



Graf.br.4

#### LITERATURA:

1. Jakovljević Đ. - Socijalna medicina - Novi Sad, 1990.
2. Jugoslavija 1945.-1964. Statistički pregled - Savezni zavod za statistiku, Beograd, 1965.
3. Milosavljević N. - Opšta, demografska i zdravstvena statistika, Novi Sad, 1989.
4. Opštine u Republici Srbiji, statistički podaci - Republički zavod za statistiku, Beograd, 1978.- 2001.

5. Opštinska statistička dokumentacija sveska 66, 70, 81, 90 i 98. Republički zavod za statistiku 69/73.
6. Petrović R. - Procesi demografske tranzicije na području Niškog regiona - specijalistički rad, Niš, 1976.
7. Statistički godišnjaci Jugoslavije - Savremena administracija, Beograd, 1960.-1974.
8. Statistički godišnjaci Jugoslavije - Savremena administracija, Beograd, 1978.-1990.

## **STOPA NATALITETA I KORIGOVANA STOPA NATALITETA - paralelni prikaz**

### ***NATALITY RATE AND CHANGED NATALITY RATE – parallel wiew***

Mariola Stojanović, V.Stanišić, D.Bogdanović, O.Radulović  
Institut za zaštitu zdravlja Niš

#### **IZVOD:**

Cilj ovog rada je pokazati korigovanje stope nataliteta koja na taj način postaje standardizovana. Stopa nataliteta standardizovana na reproduktivnu populaciju od 50% je značajna za poređenje prilika rađanja u vremenu ili u istoj godini među populacijama koje se demografski razlikuju.

#### **ABSTRACT:**

*The aim of this work is to show how natality rate could be changed with the intention to take a standardised form. Standardisation of natality rate on reproductive part of the population 50% is important because it shows how high natality rate really is.*

Stanovništvo se obnavlja i podmlađuje rađanjem. To je prirodni proces uslovljen biološki jednim od najjačih nagona. Održanje vrste se pojačano realizuje u periodima posle velikih katastrofa ili ratova. Sa sociološkog aspekta rađanje je proces kojim se reprodukuje radna snaga, odbrambeni potencijal zemlje, intelektualni potencijal, itd. U tom smislu može se označiti kao hipo- ili hiperprodukcija novog stanovništva pri čemu obadve varijante nisu poželjne jer zahtevaju intervencije u populacionoj politici. Hiperprodukcija stanovništva nije poželjna ako tom stanovništvu nije moguće obezbediti humane uslove za kvalitetan život, dovoljan standard i obezbediti zdravstvenu zaštitu. Sa druge strane hipoprodukcija stanovništva može dovesti do depopulacije i senilizacije stanovništva što takođe nije poželjno, makako visok standard i kvalitet života to stanovništvo imalo.

Natalitet označava broj živorođenih na određenoj teritoriji u jednoj godini. Kako apsolutni brojevi ne omogućavaju prostornu i vremensku komparaciju, upotrebljava se stopa nataliteta kao relativan broj koji označava: broj živorođenih na 1000 stanovnika, na određenoj teritoriji za jednu godinu. Njene optimalne vrednosti su od 12 do 50 na 1000 stanovnika (Pirc[8]). Granicu niskog i visokog nataliteta označava stopa od 30 promila (Milosavljević[4]), a nepovoljnim pokazateljem smatra se stopa nataliteta manja od 12 promila (Bašić[1]).

Najveći broj evropskih zemalja uključujući i SFRJ je 1990. godine imao stopu nataliteta nešto iznad, na granici ili ispod granice od 12 promila koja se smatra nepovoljnom.

U analizi nataliteta glavne primedbe se odnose na kvalitet stope zato što ignoriše unutrašnje strukture. Stopa fertiliteta je nešto precizniji indikator jer kao baznu vrednost uzima populaciju žena fertilnog doba. Iz obadva ova indikatora ne može da se sagleda uloga muške populacije reproduktivnog doba koja takođe ima ulogu u reprodukciji stanovništva.

Sagledani nedostaci indikatora upućuju na razmišljanje o nekom novom relativnom odnosu koji bi uzeo u obzir i ulogu reproduktivnog muškog stanovništva. To je rezultiralo formulom autora Dr Relje Petrovića koja predstavlja uticaj celokupnog reproduktivnog stanovništva oba pola na rađanje:

$$Nk = N_o \cdot \frac{50}{\%R}$$

gde Nk predstavlja stopu korigovanog nataliteta, a No stopu evidentiranog originalnog nataliteta.

Poznato je da natalitet pored mnogih drugih faktora, socijalnih i psiholoških, prvenstveno zavisi od reproduktivno aktivnog stanovništva oba pola. Iz toga se može zaključiti da nije svejedno koliki procenat ukupnog stanovništva čini reproduktivna populacija. Očekuje se da veća reproduktivna populacija više rađa, i obrnuto. Da bismo mogli komentarisati podatke o prilikama rađanja u različitim populacijama, ili u istoj populaciji u različitim vremenskim periodima, potrebno je da podatke o rađanju predstavimo u obliku validnom za upoređivanja. To znači da ako u dve populacije imamo istu stopu nataliteta od 20 promila, ne možemo reći da su u njima iste prilike rađanja ako jedna populacija ima reproduktivnu grupu od 46%, a druga od 56% . Realno to znači da populacija sa reproduktivnom grupom od 46% više rađa iako su stope nataliteta iste u obema populacijama.

U predloženoj formuli se na izračunatu opštu stopu nataliteta dejstvuje faktorom korekcije 50/%R čime se postiže to da se izračuna stopa realnog rađanja, odnosno opšta stopa nataliteta se menja - smanjuje ili povećava, zavisno od toga koliko je velika reproduktivna grupa.

Formula za korigovanje stope nataliteta potekla je iz proporcije:

$$Nk : N_o = 50 : \%R$$

što znači da izračunavamo kolika bi bila stopa nataliteta populacije da je njena reproduktivna grupa 50% . Na ovaj način postiže se neka vrsta standardizacije stope nataliteta, jer svaki izmereni natalitet u populaciji izražavamo posle korigovanja kao broj u odnosu na reproduktivnu grupu 50% , što na kraju dozvoljava upoređivanje podataka longitudinalno i transversalno. Vrednosti opšte stope nataliteta i korigovanog nataliteta u opštinama Nišavskog okruga pokazivale su sledeće vrednosti:

Korigovanje stopa nataliteta opština Nišavskog okruga za period 1961.-2001.g.

Tabela br 1

Opština	Godina	%R	Na	Faktor korig.	Nk
Aleksinac	61	49.75	12.2	1.0050	12.26
	71	53.56	11.6	0.9335	10.83
	81	47.51	10.6	1.0524	11.16
	91	43.96	9.6	1.1374	10.92
	2001	44,20	9.3	1,1312	10,52
G.Han	61	49.66	15.8	1.0068	15.91
	71	50.14	9.4	0.9972	9.37
	81	42.96	6.8	1.1639	7.91
	91	33.23	5.6	1.5047	8.43
	2001	32,40	4,6	1,5434	7,10
Doljevac	61	53.34	11.9	0.9374	11.15
	71	55.70	14.3	0.8977	12.84
	81	50.68	11.9	0.9866	11.74
	91	45.95	12.4	1.0881	13.49
	2001	44,75	10,3	1,1173	11,51
Merošina	61	52.79	12.8	0.9471	12.12

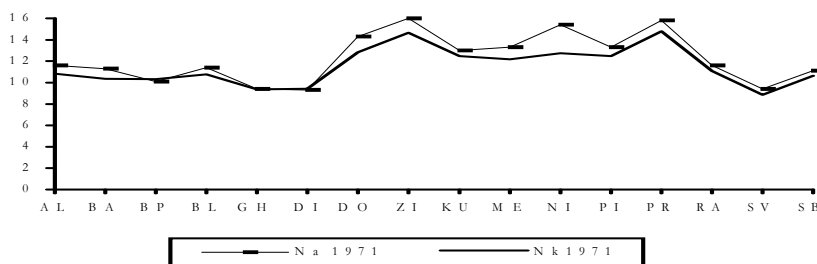
	71	54.65	13.3	0.9149	12.17
	81	48.67	9.2	1.0273	9.45
	91	42.20	10.9	1.1848	12.91
	2001	40,87	9,3	1,2233	11,38
<b>Niš</b>	61	54.18	19.7	0.9228	18.18
	71	60.47	15.4	0.8269	12.73
	81	55.19	13.6	0.9060	12.32
	91	50.35	11.7	0.9930	11.62
	2001	49,37	10,3	1,0127	10,43
<b>Ražanj</b>	61	48.98	7.7	1.0208	7.81
	71	52.29	11.6	0.9562	11.09
	81	42.90	5.5	1.1655	6.41
	91	39.43	6.9	1.2681	8.75
	2001	37,40	7,8	1,3369	10,43
<b>Svrljig</b>	61	50.39	11.8	0.9923	11.71
	71	52.98	9.4	0.9438	8.87
	81	45.44	7.6	1.1004	8.36
	91	38.41	7.2	1.3017	9.37
	2001	35,95	6,3	1,3909	8,76

Analizom korigovanih i nekorigovanih stopa nataliteta opština Niškog regiona (prethodna tabela) zapažaju se dve karakteristične godine:

- 1971. u kojoj su vrednosti Nk bile manje od vrednosti stopa nekorigovanog nataliteta opštine su imale reproduktivnu populaciju veću od 50% (graf. br.1)
- 1991. u kojoj su vrednosti Nk bile veće od vrednosti stopa nekorigovanog nataliteta opštine su imale reproduktivnu populaciju manju od 50% (graf. br. 2)

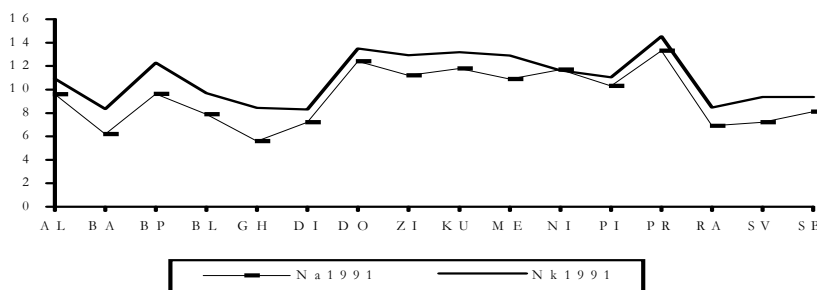
Zapaža se da posle korigovanja stopa nataliteta dobijamo homogenije vrednosti stopa nego pre korigovanja iz čega se može zaključiti da u ovim opštinama nisu toliko različite prilike rađanja, koliko starosna struktura "zamagljuje" pravo stanje.

Korigovanje stopa nataliteta opština Niškog regiona u 1971. god.



Graf.br.1

Korigovanje stopa nataliteta opština Niškog regiona u 1991. god.



Graf.br.2

Zapaža se da su stope posle korigovanja ujednačenije nego pre korigovanja iz čega se može zaključiti da se u ovim opštinama prilike rađanja malo razlikuju, a da je promena visine opšte stope nataliteta uslovljena promenama

u starosnoj strukturi, tj. da evidentirano smanjenje opšte stope nataliteta nije posledica znatno manjeg rađanja, već umanjenja populacije koja daje potomstvo, čak i do procentualnog udela od 33% u opštini Gadžin Han.

Na području Zaječarskog i Borskog okruga slična je situacija, a u 2001. godini je čak i znatno nepovoljnija u odnosu na prethodni period. Posmatrani period prikazan je na tabeli

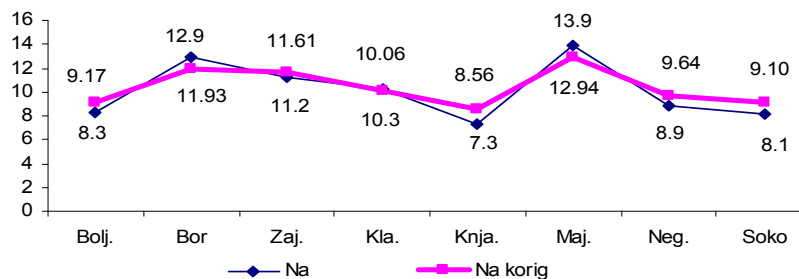
Korigovanje stopa nataliteta opština Zaječarskog i Borskog okruga za period 1981.-2001.g.

Tabela br 2

Opština	Godina	%R	Na	Faktor korig.	Nk
Boljevac	81	45.23	8.3	1.1054	9.17
	91	42.44	9.9	1.1782	11.66
	2001	40.16	8,0	1.2450	9.96
Bor	81	54.08	12.9	0.9246	11.93
	91	51.27	12.1	0.9753	11.80
	2001	49.59	9,9	1.0083	9.98
Zaječar	81	48.22	11.2	1.0370	11.61
	91	45.83	10	1.0909	10.91
	2001	44.09	8.4	1.1341	9.53
Kladovo	81	51.20	10.3	0.9766	10.06
	91	49.54	8.8	1.0093	8.88
	2001	44.02	8.9	1.1359	10.11
Knjaževac	81	42.63	7.3	1.1728	8.56
	91	40.31	7.2	1.2404	8.93
	2001	39.34	6.4	1.2709	8.13
Majdanpek	81	53.73	13.9	0.9306	12.94
	91	52.66	13.7	0.9495	13.01
	2001	49.63	8.1	1.0074	8.16
Negotin	81	46.15	8.9	1.0834	9.64
	91	46.20	8.1	1.0823	8.77
	2001	41.23	8.4	1.2127	10.19
Sokobanja	81	44.52	8.1	1.1230	9.10
	91	43.24	8.1	1.1564	9.37
	2001	40.49	7.5	1.2348	9.26

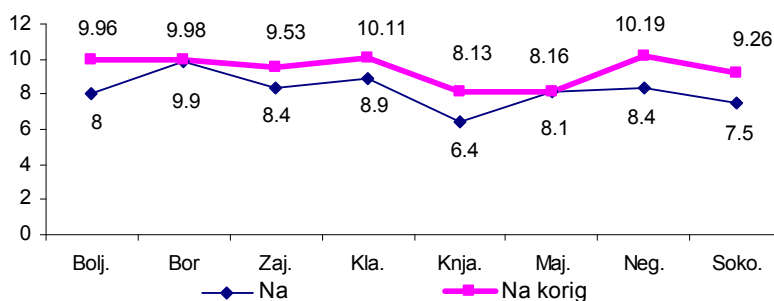
Analizom korigovanih i nekorigovanih stopa nataliteta opština Zaječarskog i Borskog regiona (prethodna tabela) zapažaju se takođe razlike u 1981. i 2001. godini uslovljene promenom starosne strukture. Zapaža se takođe kao i kao opština Nišavskog okruga da posle korigovanja stopa nataliteta dobijamo homogenije vrednosti nego pre korigovanja.

Korigovanje stopa nataliteta opština Zaječarskog i Borskog okruga u 1981. god.



Graf.br.3

Korigovanje stopa nataliteta opština Zaječarskog i Borskog okruga u 2001. god.



Graf.br.4

Stopa za korigovanje nataliteta ima značaj standardizovanja, pa bi se kao takva mogla predložiti za longitudinalnu i transverzalnu komparaciju prilika rađanja u svim populacijama kao što je u ovom radu i prikazano.

#### LITERATURA:

1. Bašić S., Jović-Bogdanović S. - Merenje zdravstvenog stanja - Niš, 1995.
2. Jakovljević Đ. - Socijalna medicina - Novi Sad, 1990.
3. Jugoslavija 1945.-1964. Statistički pregled - Savezni zavod za statistiku, Beograd, 1965.
4. Milosavljević N. - Opšta, demografska i zdravstvena statistika, Novi Sad, 1989.
5. Opštine u Republici Srbiji, statistički podaci - Republički zavod za statistiku, Beograd, 1978.-2001.
6. Opštinska statistička dokumentacija sveska 66, 70, 81, 90 i 98. Republički zavod za statistiku 69/73.
7. Petrović R. - Procesi demografske tranzicije na području Niškog regiona - specijalistički rad, Niš, 1976.
8. Pirc B. - Osnove istraživanja u zdravstvu - Informator Zagreb, 1975.
9. Statistički godišnjaci Jugoslavije - Savremena administracija, Beograd, 1960.-1974.
10. Statistički godišnjaci Jugoslavije - Savremena administracija, Beograd, 1978.-1990.

## STAROSNA STRUKTURA ŽENSKE IZBEGLIČKE POPULACIJE U SEOSKIM NASELJIMA INDIJSKE OPŠTINE

### AGE STRUCTURE OF WOMEN REFUGEES IN VILLAGES OF INDJIJA MUNICIPALITY

Milka Bubalo-Živković, A. Ivkov  
Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo,  
Prirodno-Matematički Fakultet, Novi Sad

#### IZVOD:

Migracije predstavljaju proces koji se stalno odvija u različitim oblicima. Prostor Panonske nizije zahvaćen je migracijama od najranije istorije. One su dovodile do promena jednog prostora bez obzira da li su bile stalne ili dnevne. Tako je i proces izbeglištva doveo do demografskih promena prostora odakle su došle izbeglice i prostora gde su došli. U indijskoj opštini doseljeno je 14800 izbeglica u periodu 1990-1996. godina. Najveći broj je došao u sam centar opštine 6960 lica, a preostalih 7840 izbeglica preraspodeljeno je u deset seoskih naselja indijske opštine. U radu je izvršena analiza nekih pokazatelja starosne strukture izbegličke i autohtone ženske populacije i ukazano je na promene do kojih su, verovatno, izbeglice dovele u okviru ove strukture.

**Ključne reči: izbeglice, starosna struktura, žene**

#### ABSTRACT:

*Migration is a process which is going permanently in different forms. Migration was from the earliest history in the Pannonia plain. Migration changed some area, when it is permanently and daily. Refuge (1990-1996) took to demographic changes of area from the refugees came and area where they came. In the municipality of Indjija immigrated 14800 refugees in period 1990-1996. The most number of refugees came in center of municipality (6960 persons), and the rest of the refugees came (7840 persons) came in ten villages of municipality*

*Indija. In this paper analyzed some index of age structure of refugees and women autochthonous population. In paper pointed to changes which refugees have caused in age structure.*

***Kay njords: refugees, age structure, women***

## UVOD

Posle Prvog svetskog rata Srem je napustio veliki broj Nemaca i Mađara, a time napuštaju i prostor indijske opštine i odlaze u matične zamlje. Na njihovo mesto dolaze stanovnici iz Srbije. Posle Drugog svetskog rata odlazi gotovo svo nemačko stanovništvo, a mesto njih doseljavaju se stanovnici hrvatskih, bosanskih, crnogorskih, ličkih i drugih predela Jugoslavije koji su ratom opustošeni. Za vreme organizovanih migracija, tj. kolonizacije, do 1948. godine na prostor indijske opštine doseljeno je 939 porodica sa 4628 lica. Od toga broja u seoska naselja doseljeno je 1371 lice ili 29,6% od ukupnog broja kolonista u opštini Indija (Davidović, 1988). Preostalih 70,4% je doseljeno u centar opštine - Indiju. Kako ne raspoložemo podacima po polu ne možemo da kažemo tačno koliko je žena tada doseljeno.

U svakom obliku migracija žene su velike žrtve i na njima je dobar deo tereta samih migracija. One nisu bile direktne učesnice ratnih dešavanja (u velikom broju), ali su i pored toga u pozadini osetile sve ratne strahote u oba svatska rata, kao i u poslednjim ratnim dešavanjima na prostoru bivše Jugoslavije u prošlom veku. Žene su bile te koje su morale da pokrenu porodice sa ognjišta i da krenu u izbeglištvo dok je znatan broj muževa ili sinova bio na položajima daleko od kuća.

## STAROSNA STRUKTURA

Na prostor indijske opštine je doseljeno 14800 izbeglih lica, što je 16,2% od ukupne sremeske izbegličke populacija. U deset seoskih naselja je došlo 7840 lica. Od tog broj 3940 je muškaraca, a preostalo su žene. Nešto je manje žena doseljeno na sela (tabela 1), tako da one učestvuju u ukupnoj seoskoj populaciji sa 49,7%.

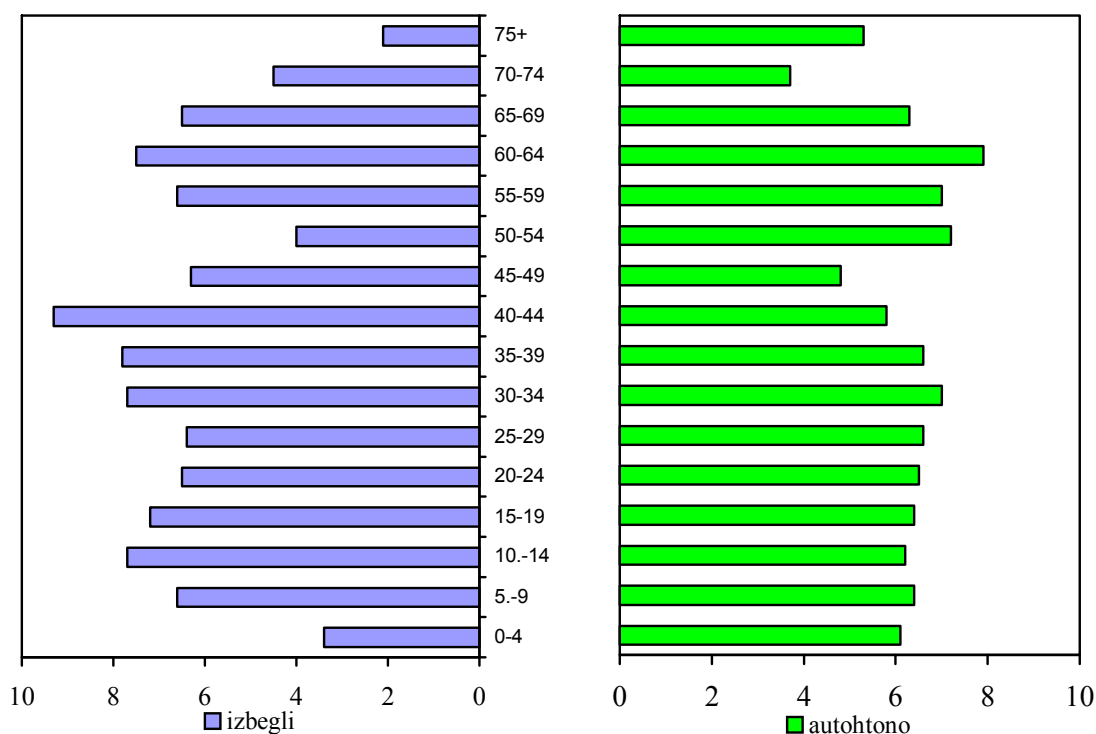
*Tabela 1. Polna struktura izbeglica u naseljima indijske opštine i udeo žena*

Naselja	Muško	Žensko	Ukupno	% žena
Beška	1050	1117	2167	51,5
Jarkovci	133	156	289	54,0
Krčedin	218	225	443	50,8
Ljukovo	227	230	457	50,3
Maradik	166	188	354	53,1
Novi Karlovci	147	186	333	55,9
Novi Slankamen	1206	1183	2389	49,5
Slan. Vinogradi	27	22	49	44,9
S. Slankamen	420	231	651	35,5
Čortanovci	346	362	708	51,1
Opština	7355	7445	14800	50,3
<b>Seoska naselja</b>	<b>3940</b>	<b>3900</b>	<b>7840</b>	<b>49,7</b>

*Izvor: Popis izbeglog stanovništva 1996. godine; Gradski zavod za statistiku, Beograd.*

U selima Jarkovci, Novi Karlovci i Maradik ženska populacija je dominantna, i učestvuje u ukupnoj populaciji sa preko 53% (tabela 1). U Slankamenačkim Vinogradima, neselju koje je loše saobraćajno povezano sa opštinskim centrom i sa većim gradovima u okolini, žena je svega 44,9%. A najniži procenat ženske izbegličke populacije je u Starom Slankamenu (35,5%), selu koje je izrazito poljoprivrednog karaktera. Pored toga, ovde je upisan veći broj izbeglica, pojedinaca, muškog pola koji su smešteni u kolektivnom centru, u prostorijama koje pripadaju banji. U ostalim naseljima je podjednak broj i muških i ženskih stanovnika, s tim da su žene u manjoj većini.





Grafik 1: Starosna piramida žena izbeglica i ženskog autohtonog seoskog stanovništva na prostoru indijske opštine (u %)

Starosne piramide ženskog izbeglog i autohtonog stanovništva imaju sličan oblik, s tim što je kod izbeglica znatno manje žena u grupi od 0-4 godine. Zatim se broj žena malo povećava u grupama od 5-14 godina, a potom broj raste do grupe 40-44 godine. Broj se smanjuje kod žena koje su rođene u periodu Drugog svetskog rata, potom se povećava broj onih koje su rođene pre rata i ponovo se piramida sužava ka vrhu. Kod autohtonog ženskog stanovništva se blago povećava broj ka grupu od 30 do 34 godine. Piramida se sužava kod starosnih grupa koje su rođene u vreme Drugog svetskog rata, a potom se polako širi ka grupama žena koje su rođene u predratnom periodu, a potom se sužava ka većim starosnim grupama. Suženje starosne piramide kod žena koje su rođene u periodu Drugog svetskog rata kod izbeglog i autohtonog stanovništva se razlikuje za jednu starosnu grupu zbog razlike u popisima. Podaci autohtonog stanovništva su sa popisa 1991. godine, a izbeglog stanovništva sa popisa 1996 (grafik 1).

Na osnovu analize starosne piramide ženskog stanovništva u seoskim naseljima za očekivati je da je procentualni udeo starosne grupe od 0 do 19 godina kod žena izbeglica nešto manji nego kod autohtonog stanovništva (tabela 2), sredovečne ženske populacije odnos je podjednak, a starijeg ženskog stanovništva je nešto više kod izbeglica. Taj odnos je malo izmenjen jedino kod sela Krčedin i Novi Slankamen.

Tabela 2: Velike starosne grupe žena izbeglica i ženskog autohtonog stanovništva seoskih naselja indijske opštine

	Izbeglice				Autohtono stanovništvo		
	0-19	20-59	60+	nepoznato	0-19	20-59	60+
Beška	23,72	51,9	15,8	8,58	28,22	55,69	15,2
Jarkovci	27,68	50,2	17,0	5,19	27,04	50,00	23,0
Krčedin	26,64	52,6	14,7	6,09	23,63	55,29	20,9
Ljukovo	21,88	56,0	16,4	5,69	28,59	56,57	14,8
Maradić	25,14	52,8	18,1	3,95	27,41	50,75	21,7
Novi Karlovci	24,62	47,7	13,2	14,41	25,52	53,38	20,7
Novi Slankamen	24,61	53,2	20,3	1,84	22,54	53,04	24,2
Slan, Vinogradi	18,37	44,9	20,4	16,33	21,22	51,44	25,5
S, Slankamen	15,36	68,7	11,2	4,76	19,83	53,57	26,6

Čortanovci	22,32	50,4	21,9	5,37	31,64	51,38	16,7
Opština	23,69	54,9	17,4	3,99	26,84	55,87	16,6
<b>Seoska naselja</b>	<b>23,44</b>	<b>53,6</b>	<b>17,4</b>	<b>5,57</b>	<b>26,28</b>	<b>53,98</b>	<b>19,3</b>

Srednja starost populacije u opštini Indija po popisu 1991. godine je iznosila 36,4 godine. Izbeglička populacija je nešto malada, i njihova srednja starost je 35,8 godina. Kod žena je nešto drugačija situacija. Autohtono žensko stanovništvo je u proseku staro 37,9 godina, dok su žene izbeglice mlade skoro dve godine (tabela 3). U seoskim naseljima razlika je znatno veća. Žensko stanovništvo po popisu 1991. godine je imalo prosek starosti 39,2 godine, a žene izbeglice koje su se nastanile u seoskim naseljima ove opštine su mlade za četiri godine. Najstarije žensko autohtono stanovništvo je naseljima: Slankamenački Vinogradi (46,1), Stari Slankamen (44,5) i Novi Slankamen (42,4). Izrazito poljoprivredna naselja odakle žensko stanovništvo udadbenim migracijama uglavnom odlazi, te ostaje starija populacija.

Tabela 3: Srednja starost žena izbeglica i ženskog autohtonog seoskog stanovništva indijske opštine

	Izbegli		Autohtono stanovništvo	
	Žene	Ukupno	Žene	Ukupno
Beška	33,6	33,8	36,7	35,1
Jarkovci	33,5	34,1	40,6	39,2
Krčedin	34,7	33,8	40,5	38,9
Ljukovo	33,9	34,5	36,0	34,9
Maradik	34,7	34,8	40,5	38,1
Novi Karlovci	27,9	29,1	39,1	38,1
Novi Slankamen	38,3	37,7	42,4	40,2
Slan. Vinogradi	36,3	33,2	46,1	42,1
St. Slankamen	33,4	35,0	44,5	42,7
Čortanovci	37,3	37,5	36,8	35,2
Opština	36,0	35,8	37,9	36,4
<b>Seoska naselja</b>	<b>35,2</b>	<b>35,3</b>	<b>39,2</b>	<b>37,4</b>

Najmlađe žene su u Beškoj - najvećem seoskom naselju koje ima i idustrijskih objekata i Ljukovu koje je veoma blizu opštinskom centru. Srednja starost žena izbeglica je najveća u Novom Slankamenu (38,3) i Čortanovcima (36,3), a najmlađe su u Novim Karlovcima (27,9). Najveća razlika srednje starosti između žena autohtone populacije i žena izbeglica je kod Novih Karlovaca (za 11,2 godine), zatim kod Starog Slankamena (za 11,0 godina) i kod Slankamenačkih Vinograda (za 9,8 godina). U većini sela žene izbeglice su dovele do smanjenja srednje starosti stanovništva. U Čortanovcima nije došlo do podlađenja ženske populacije jer je žensko autohtono stanovništvo mlade za pola godine.

Još jedan od pokazatelja koji se koristi kod ispitivanja polno-starosne strukture stanovništva su koeficijenti maskuliniteta i feminiteta. Ovom prilikom pošto vršimo analizu samo ženskog stanovništva analiziraćemo samo koeficijent feminiteta. Vrednost ovog koeficijenta je kod seoskog stanovništva indijske opštine i autohtonog i izbegličkog je jedan. Na svakog muškarca dolazi po jedna žena. Međutim, u nekim naseljima, kao što su Jarkovci, Krčedin, Maradik, Novi Slankamen, Stari Slankamen, na jednog muškarca dolazi više od jedne žene autohtonog stanovništva.

Tabela 4: Koeficijent feminiteta izbeglica i autohtonog stanovništva u seoskim naseljima indijske opštine

	Izbeglice	Autohtono stanovništvo
Beška	1,1	1,0
Jarkovci	1,2	1,1
Krčedin	1,0	1,1
Ljukovo	1,0	1,0
Maradik	1,1	1,1
Novi Karlovci	1,3	1,0
Novi Slankamen	1,0	1,1

Slan. Vinogradi	0,8	1,0
S. Slankamen	0,6	1,2
Čortanovci	1,0	1,0
Opština	1,0	1,0
<b>Seoska naselja</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>

Kod izbeglica taj odnos se javlja samo u Jarkovcima, Maradiku, Novim Karlovcima i Beškoj. U Slankamenačkim Vinogradima i Starom Slankamenu je koeficijent feminiteta žena izbeglica niži od jedan, što znači da na jednog muškarca dolazi manje od jedne žene (tabela 4).

## ZAKLJUČAK

Doseljavanjem izbeglica, ženska seoska populacija na prostoru indijske opštine je doživela promene starosne strukture. Izbeglička populacija, koja je mlađa za četiri godine sigurno je uticala na podmlađivanje celokupnog ženskog stanovništva. Međutim, ove promene će sigurno biti kratkoročne. To su uglavnom poljoprivredna sela sa ograncima industrijskih objekata koja su u teškom stanju ili su pod stečajom. Ovako loša ekonomska situacija neće zadržati mlađe žene da ostanu na selu, te će one migrirati u centar opštine, u veće gradske centre (Novi Sad i Beograd) ili će se odlučiti na iseljenje i odlazak u neku drugu zemlju.

Da bi došlo do zadržavanja mladih žena na selu potrebno je da se detaljnije pozabavimo revitalizacijom poljoprivrede i industrijskih objekata za koje se isplati da rade u tim selima. Prinudno ne možemo nikog zadržati na selu, već treba da nađemo način da izbeglice i ostali stanovnici žele da ostanu i radi na selu i da imaju koristi od toga.

## LITERATURA:

1. Davidović, R. (1988): Opština Indija. Geografske monografije vojvodanskih opština, Prirodno-matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad.
2. Gradski zavod za statistiku, Popis izbeglih lica, Beograd, 1996.
3. Savezni zavod za statistiku, Popis stanovnika Jugoslavije, Polno-starosna struktura, 1991.

## STAROST ŽENA PRILIKOM SKLAPANJA PRVOG BRAKA U VOJVODANSKIM SELIMA TOKOM XX VEKA

### *AVERAGE AGE OF WOMEN IN THEIR FIRST MARRIAGE IN THE VILLAGES OF VOJVODINA DURING 20TH CENTURY*

Andelija Ivkov, M. Bubalo-Živković  
Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, PMF, Novi Sad

## IZVOD:

Pouzdan znak razvoja nekog društva je postojanje evidencije o njegovoj sveukupnoj prošlosti i sadašnjosti. Obnavljanje stanovništva je sastavni deo ukupne društvene reprodukcije i bitan činilac koji omogućava tom istom društvu da ostvari sopstveni napredak.

Ispitivanje starosti stanovništva prilikom sklapanja braka i kretanje nupcijaliteta je od velikog značaja.

Od najstarijih vremena brak je postojao, ali u različitim oblicima. Bez obzira koji oblik braka postojao on igra veliku ulogu u društvu, jer se u okviru braka odvija najveći deo reprodukcije stanovništva. Prema proračunima u Jugoslaviji je preko 94 % živorođene dece rođeno u braku.

Polazi se od opšte pretpostavke da su se karakteristike nupcijaliteta na teritoriji Vojvodine menjale kvantitativno, što je uticalo i na i na kvalitativne promene u toku XX veka, što se može i dokazati pre svega položajem seoskih vojvodanskih naselja u okviru neke od poznatih tipologija bračnosti, ali i detaljnom analizom najvažnijih odlika nupcijaliteta.

**Ključne reči: nupcijalitet, brak, starost**

### ABSTRACT:

Certain sign of development of some society is presence of record about its altogether past and present. Recovery of population is principle of total society reproduction and important factor, which enable the same society to make its own prosperity.

Old age examination of population on the occasion of marriage assembling and movement of nuptiality is of large importance.

Since the oldest times marriage has existed, but in different forms. No matter which form of marriage is present, it has important role in society, because the most part of reproduction of society comes to pass in the frames of marriages. According the estimate in Yugoslavia, above 94% lively born children are born in marriage.

Coming from the basic proposition that the attributes of nuptiality on the territory of Vojvodina have been changed quantitatively, that caused qualitative changes during XX century, which can be proved using the position of Vojvodina settlements in frames of some well known marriage typology, and detailed analysis of the most important excellences of nuptiality too.

**Key words:** Nuptiality, marriage, age

### UVOD

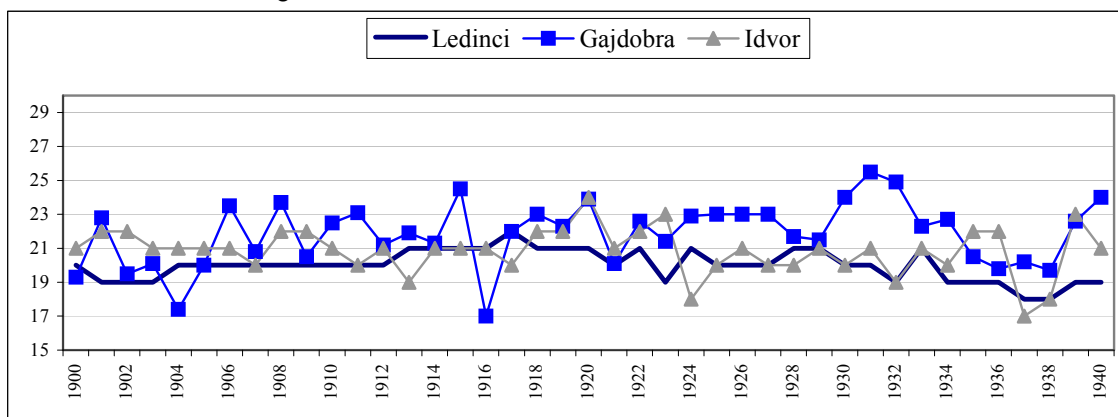
Studiranje razvoja stanovništva moguće je i na osnovu matrikula venčanih, rođenih i umrlih, koje su beležene u svakoj parohiji, pa se još nazivaju i parohijski registri. U katoličkim zemljama registracija venčanih i rođenih inicirana je odlukama Trentskog koncila 1563. godine, ali je na državnom nivou Austrijske monarhije ona uvedena tek u drugoj polovini XVIII veka, a registri umrlih trebalo je da se vode od 1614. godine, odlukom pape Pavla V, ali se oni široko praktikuju tek od prve polovine XIX veka. Pravoslavci takođe prate ovu dinamiku. Sve do 1895. godine, kada je uvedena i obaveza građanske registracije sklopljenih brakova, rođenja i smrti, matrikule su bile i zvanični dokumenti ovih događaja. Kod katolika i protestanata matrikule su vođene pretežno na latinskom, a kasnije i na mađarskom jeziku, kod evangelista na nemačkom, odnosno slovačkom, kod pravoslavnih Rumuna na rumunskom, a kod Srba na staroslovenskom, a kasnije i na srpskom jeziku (Đurđev, 1993).

Praćenje srednje starosti prilikom sklapanja prvog braka kod stanovništva vojvodanskih sela moguće je dugi niz godina, a na osnovu Hajnalove tipologije bračnosti postoji i mogućnost određivanja tipa bračnosti u njima.

### STAROST ŽENA PRILIKOM SKLAPANJA BRAKA

Analiza je izvršena na uzorku od tri sela sa vojvodanskog prostora-Ledincima, Gajdobri i Idvoru u tri karakteristična perioda:

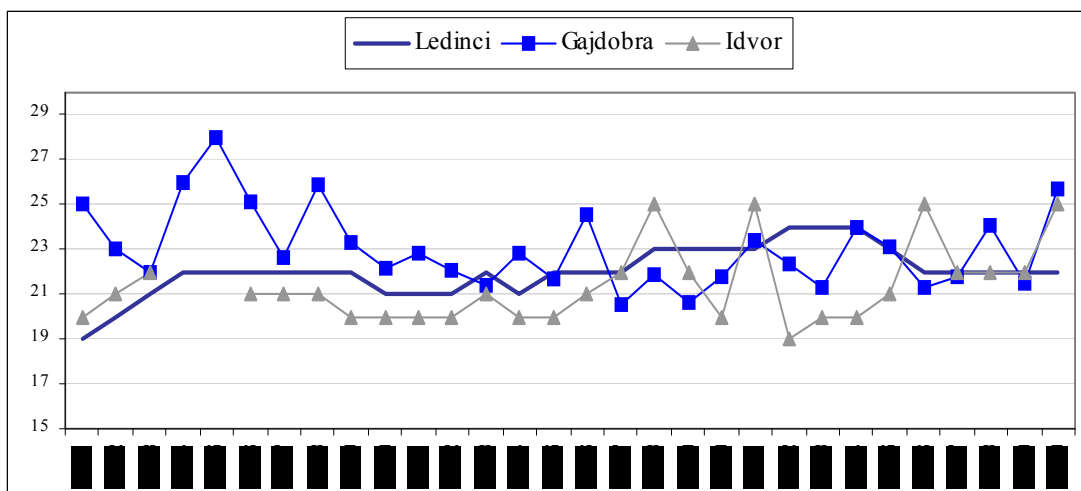
1. od 1900-1940. godine
2. od 1941. do 1970. godine
3. od 1971. do 2001. godine



Grafikon 1: Srednja starost žena u periodu 1900-1940. godina

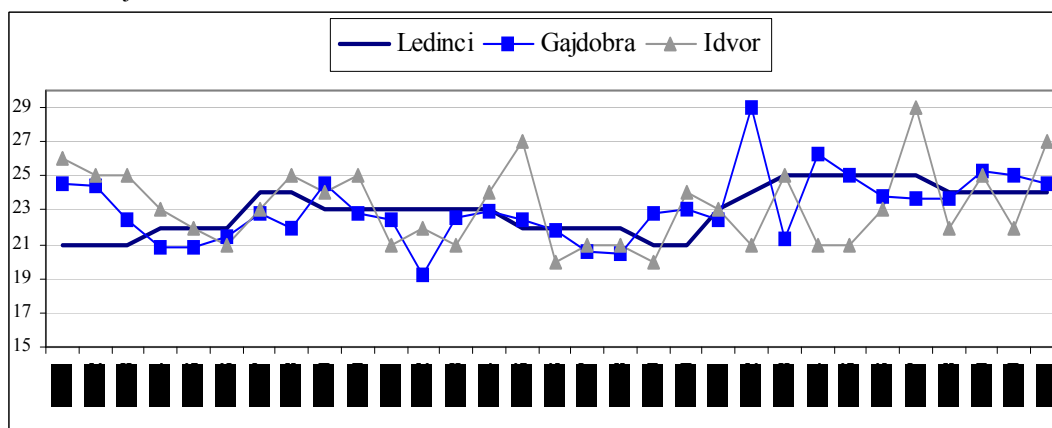
Analizom grafikona 1 uočava se da je srednja starost prilikom sklapanja braka u prvom periodu dosta mala i iznosi 20,5 godina za Ledince; 21,4 godine za Idvor i 22,4 godine za Gajdobru. Po ovim vrednostima stanovništvo je na početku imalo odlike neevropskog modela bračnosti, a potom poprimilo karakteristike istočnoevropskog tipa. Vrednosti su tokom čitavog perioda varirale između 17 i 26 godina, s tim što se kod Ledinaca uočava ne tipična

pojava postepenog porasta, a potom pada srednje starosti; dok kod Idvora su vrednosti vrlo ujednačene i kreću se oko srednje; a kod Gajdobre je izražen konstantan porast srednje starosti.



Grafikon 2: Srednja starost žena u periodu 1941-1970. godina

Analizom grafikona 2 uočava se da je srednja starost prilikom sklapanja braka u drugom analiziranom periodu dosta mala i iznosi 22,8 godina za Ledince; 20,6 godine za Idvor i 23,9 godine za Gajdobru. Po ovim vrednostima stanovništvo je imalo odlike istočnoevropskog modela bračnosti. Vrednosti su tokom čitavog perioda varirale između 19 i 28 godina, s tim što se kod Ledinaca uočava pojava postepenog porasta, dok su kod Idvora vrednosti vrlo ujednačene u početku perioda, a potom su izražene jake oscilacije; a kod Gajdobre je izražena najveća usaglašenost oko srednje vrednosti.



Grafikon 3: Srednja starost žena u periodu 1971-2001. godina

Analizom grafikona 3 uočava se da je srednja starost prilikom sklapanja braka u trećem analiziranom periodu iznosi 23,8 godina za Ledince i Gajdobru i 24,0 godine za Idvor. Po ovim vrednostima stanovništvo je imalo odlike istočnoevropskog modela bračnosti sa izraženom tendencijom porasta i približavanja zapadnoevropskom modelu. Vrednosti su varirale između 19 i 29 godina, sa izraženim porastom vrednosti tokom čitavog perioda.

Tabela 1: Srednja starost žena u tri karakteristična perioda

Period	Ledinci	Gajdobra	Idvor
1900-1940.	20,5	22,4	21,4
1941-1970.	22,8	23,9	20,6
1971-2001.	23,8	23,8	24,0

Uočava se da je do najvećih promena došlo u Idvoru gde je prosečna starost porasla za 3,4 godine u kraćem periodu, nego u druga dva naselja. Kako je na početku perioda stanovništvo vojvodanskih sela imalo karakterisike

neevropskog modela bračnosti (odlikuje se niskom starošću žena prilikom sklapanja braka prvog reda (manjom od 20 godina) i skoro univerzalnom bračnošću u starosti od 35-40 obično je manje od 50%, a opet često i manje od 10% lica izvan braka), da bi potom poprimilo odlike istočnovevropskog modela (predstavlja prelazne oblike bračnosti između neevropskog i zapadnovevropskog modela). Ukoliko zadrži tendencije porasta stanovništva vojvođanskih sela će imati karakteristike zapadnovevropskog modela (žene ulaze u prvi brak obično starije od 23 godina, a nekad i sa 28 – 29 godina), što će dovesti do smanjenja broja brakova; što će se dalje odraziti na smanjenje broja rođenih, a to opet direktno na smanjenje broja stanovnika naselja.

## ZAKLJUČAK

Teška ekonomska situacija, teško sticanje stalnog posla i želja mladih da steknu visoko obrazovanje glavni su razlozi što se u poslednjem periodu mladi (tj. žene) kasnije odlučuju na brak.

Sve ovo bi moglo dovesti u pitanje opstanak sela te stoga treba staviti akcenat na razvoj i industrijalizaciju naselja, kako bi se sprečio dalji odlazak mladih i poboljšali ekonomski uslovi za život, odnosno uvesti neke mere da bi privukli omladinu i sprečili migracije jer je prava steta da nestanu mnoga od vojvođanskih naselja a sa njima i sva idila vojvođanske ravnice.

Ova studija slučaja ukazuje na veliku povezanost demografskog razvoja Vojvodine sa demografskim razvojem Evrope, što ukazuje na pripadnost istom kulturnom krugu, ali zahteva slična istraživanja u ostalim naseljima Vojvodine i rad na korišćenju crkvenih registara kao dragocene građe u ovakvoj vrsti istraživanja.

## LITERATURA:

1. Đurđević Branislav, 1993. Geografija stanovništva. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad.
2. Matične knjige Mesne kancelarije Gajdobra, Gajdobra
3. Matične knjige Mesne zajednice Ledinaca, Ledinci
4. Matične knjige Mesne zajednice Idvor, Idvor

## PRIMENA CENTROGRAFSKOG METODA U KARTOGRAFISANJU NEKIH DEMOGRAFSKIH OBELEŽJA RAŠKE OBLASTI

### *USING OF CENTRO-GRAPHIC METHOD IN MAPPING OF SEVERAL DEMOGRAPHIC ELEMENTS OF RASKA AREA*

Marina Janić-Siridžanski  
Geografski fakultet, Beograd, Studentski trg 3

## IZVOD:

U izučavanju teritorijalne neravnomernosti razmeštaja demografskih elemenata geoprostora Raške u stalnom menjanju i kretanju, primena centrografskog metoda je veoma celishodna. Upoređivanjem centara raznih, međusobno povezanih pojava, dobili smo podatke o njihovim teritorijalnim disproporcijama i protivrečnostima. Podaci o pravcima i intezitetu promena položaja centara tokom određenog perioda, poslužilo je za otkrivanje zakonitosti razvitka određene pojave. Zbog toga, određivanje različitih centralitetnih kategorija može biti interesantno za stručnjake koji se bave raznim istraživanjima ove oblasti.

**Ključne reči: Raška, centrografija, metod, centri, model.**

## ABSTRACT:

*Application of Centro-graphic method in territory unequal disposition researching of geospatial demographic elements of Raska Area in continually dynamic changes is very expediency. By comparison of centers miscellaneous, mutually connected appearances, we have got data about their territorial disproportions and contradictories. Data about course and intensity change of centers locations during certain period, have served for development validity detection of certain appearances. Because of that, determination of diverse centrality categories can be interesting for experts dealing with different research of this area.*

**Key words: Raska, Centro-graphic, method, centers, model.**

## UVOD

Matematizacijom geografskih sadržaja bavi se posebna geografska disciplina – centrografija. Pošto je ona veoma bliska kartografiji, može se reći da je ona, u užem smislu, kartografska disciplina. Pored primene klasičnih modela u analizi demografskih sadržaja geoprostora kao što su: gustina naseljenosti, stope nataliteta, prirodnog priraštaja itd, u ovom radu će se u smislu kartografskog tretiranja, grafički ilustrovati i formulirati jedan novi model predstavljanja očiglednih neravnomernosti u razmeštaju stanovništva (i drugih elemenata), posmatrano u prostornoj i vremenskoj dimenziji. Određivanjem centara izabranih elemenata, izvršice se apstrahovanje niza činilaca koji utiču na njihov prostorni razmeštaj. Tako će tematska karta centara Raške oblasti predstavljati najuopšteniji model razmeštaja datog sadržaja.

Objekat centrografskog istraživanja je Raška, planinska oblast u kojoj se dodiruju Srbija i Crna Gora. Njoj uglavnom priradaju teritorije deset opština: Pljevlja, Bijelo Polje, Berane, Rožaj, Tutin, Novi Pazar, Sjenica, Prijepolje, Nova Varoš i Priboj, ukupne površine 7922 km<sup>2</sup> (1;34). Dakle, ovaj prostor je definisan administrativnim granicama i jasno izraženom geografskom individualnošću. Teritorija Raške oblasti je jedinstven geoprostor po svojim fizičko-geografskim ali, pre svega, antropogenim komponentama (demografskim, istorijskim, političkim). Neravnomeran privredni i društveni razvoj pojedinih njenih delova, uticao je na značajna kretanja stanovništva uglavnom iz privredno nedovoljno razvijenih u razvijena područja i veće gradske centre. Rezultat je određena koncentracija stanovništva i ostvarenog narodnog dohotka na pojedinim delovima njene teritorije. Kombinacija različitih obeležja su dale ovom prostoru integralnu raznolikost, te je on veoma zanimljiv za razne vrste istraživanja.

Sadržaj istraživanja ovde su bili određeni geografski objekti (stanovništvo), pojave (migracije, proizvodnja) i procesi (njihov dijalektičko-funkcionalni spoj posmatran u vremenskoj dimenziji). Razmeštaj stanovništva na nekoj teritoriji realno treba sagledati ne samo kroz gustine naseljenosti, već i kroz ostvareni narodni dohodak koji predstavlja rezultat ukupne delatnosti tog stanovništva. Na taj način valorizovana gustina naseljenosti omogućuje realnije istraživanje ove problematike. Naime, odnos demografskih i ekonomskih karakteristika stanovništva određenog prostora predstavlja njegov najdinamičniji deo. Zbog toga je ovo istraživanje obuhvatilo određivanje i analizu položaja sledećih centara Raške oblasti:

1. geografski centar ili centar teritorije
2. demografski centar ili centar ukupnog stanovništva
3. centar poljoprivrednog stanovništva
4. centar ukupnog narodnog dohotka
5. centar narodnog dohotka u poljoprivredi.

Vremenski okvir istraživanja je obuhvatio posleratni period u kom su se dešavale najintenzivnije promene u prostornom razmeštaju izabranih elemenata. Izbor vremenskih preseka u istraživanju je zavisio od raspoloživih statističkih podataka, te su to bile sledeće godine:

- za geografski centar – granice opština koje su važile pri popisu 1991.g.
- za demografske centre – sve posleratne popisne godine, sem 2002.g. u kojoj nije izvršen popis i na teritoriji Crne Gore
- za centre narodnog dohotka – popisne godine od 1961-1991.g, jer za njih postoje podaci u statistici (s tim da je za sadašnju opštinu Berane uzet podatak koji se odnosi na nekadašnju opštinu Ivangrad).

Centar bilo kog elementa prostora možemo definisati na različite načine. Suština je da centar predstavlja tačku koja je u proseku najbliža svim tačkama te teritorije koje su nosioci različitih vrednosti tog obeležja. Naime, one imaju osobine svojevrsnih ponderisanih aritmetičkih sredina, te su bliže onim delovima teritorije koje imaju veću gustinu odgovarajućeg elementa (2;58). Tako ovi centri bivaju privučeni u onom pravcu gde su vremenom koncentracije elementa postale veće. Ukoliko bi određena pojava imala potpuno ravnomerno rasprostranjenje na čitavoj teritoriji, tada bi se njen centar poklapao sa centrom teritorije, odnosno imao bi "idealni" položaj. Pošto centrima prikazujemo "kretanje" elementa na određenom prostoru u celini, oni ne predstavljaju njihovu linijsku već prostornu dinamiku (3;34).

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Putem centrografskog metoda ovde su istraživane vremenske, teritorijalne i funkcionalne veze u okviru izabranih komponenta prostora Raške. Obrada date tematike se ostvarila uz pomoć sistema centrografskih metoda (3;50), i to kroz dve faze:

- I. *Kartografsko modelovanje* centrografske tematike u cilju konstruisanja tematske karte centara izabranih elemenata geoprostora Raške oblasti
- II. *Interpretaciju karte* koja omogućava uočavanje zakonomernosti razmeštaja, uzajamne veze i uslovljenosti u geografskom rasporedu izučavanih pojava i procesa.

Faza modelovanja počinje prikupljanjem informacija, odnosno snimanjem sadržine prostora. Korišćeni su sledeći metodi: geografski, koji je služio za prikupljanje opisa i studija o ovoj oblasti; statistički, koji je bio osnovni izvor podataka za specijalan sadržaj karte; kartografski koji je omogućio da se kartometrisanjem na topografskim kartama dođe do potrebnih podataka o matematičkim položajima potrebnih tačaka (u ovom slučaju to su bili centri opština Raške oblasti).

Po prikupljanju podataka se pristupilo iznalaženju položaja centara, korišćenjem odgovarajuće metode centrografskog izračunavanja. Izabran je metod mreže tačaka. Izbor metoda za izračunavanje položaja centara je izvršen na osnovu raspoloživog kartografskog i statističkog materijala. Takođe je bilo potrebno izabrati, za ovu priliku, univerzalan metod koji je moguće primeniti za određivanje centara svih izabranih elemenata, čime su oni međusobno upoređivi.

Metod mreže tačaka u centrografskim proučavanjima prostorne tematike podrazumeva, najpre, izbor odgovarajuće mreže tačaka koja pokriva ovu teritorijalnu celinu. Uzeta je mreža centara opština Raške oblasti, tako što su njihovi položaji određeni u geografskoj mreži na topografskim kartama, te izraženi geografskim koordinatama – geografskom širinom ( $\varphi$ ) i geografskom dužinom ( $\lambda$ ). Zatim su prikupljeni odgovarajući podaci o “težini” tačaka mreže, a ovde su to statistički podaci koji se odnose na opštine Raške oblasti, i to za određivanje:

- geografskog centra – površine opština
- centra ukupnog stanovništva – broj stanovnika opština
- centra poljoprivrednog stanovništva – broj poljoprivrednog stanovništva opština
- centra ukupnog narodnog dohotka – ukupno ostvareni narodni dohodak opština
- centra narodnog dohotka u poljoprivredi – ostvareni narodni dohodak u poljoprivredi opština.

Izvršeno je izračunavanje geografskih koordinata centara pomoću opšte formule koja glasi:

$$\varphi_c = \frac{\sum \varphi \cdot p}{P} \quad \lambda_c = \frac{\sum \lambda \cdot p}{P}$$

gde su:  $\varphi_c$  i  $\lambda_c$  – geografske koordinate centra  
 $\varphi_i$  i  $\lambda_i$  – geografske koordinate položajatačaka mreže (centri opština)  
 p – “težina” tačaka mreže (odgovarajući statistički podaci za opštinu)  
 P – ukupna “težina” svih tačaka mreže na datoj teritoriji, (2:61).

Osnovni softverski alat, koji je korišćen u matematičkim proračunima, bio je program Microsoft Excel specijalizovan za tabelarna izračunavanja, sa pridruženim Visual Basic skript programima, posebno razvijenim za ove proračune.

Potom je usledilo sastavljanje sadržine tematske karte korišćenjem odgovarajuće metode, uz upotrebu potrebnih izražajnih sredstava. Za prikaz tematskog sadržaja na karti centara korišćen je metod znakova, gde se primenom različitih geometrijskih figura prikazuje više vrsta centara na istoj karti. Nakon izabranog metoda se pristupilo grafičkom oblikovanju karte koje se ostvaruje pomoću kartografskih izražajnih sredstava. Najpre je naneta matematička osnova u obliku geografske koordinatne mreže, koja omogućava jednostavno nanošenje ali i očitavanje koordinata centara. Zatim su unete granice i geografski nazivi naselja radi jasnije orijentacije centara prema političko-administrativnoj podeli teritorije. Osnovno izražajno sredstvo su prosti geometrijski znaci, pogodni za prikaz tačnog položaja centra jer se njihovi centri poklapaju sa položajem centralitetnih tačaka. Isti znak je korišćen za predstavljanje iste vrste centra, a brojevima pored znaka je označeno na koji vremenski presek se određeni znak odnosi. Metričnost je postignuta postojanjem prividnog skalara, odnosno rastojanjem između znakova. Obavezno izražajno sredstvo ovde je bio i vektor koji svojom dužinom određuje intenzitet kretanja centara između dva vremenska preseka, dok smer pokazuje orijentaciju "kretanja" pojave u istraživanom prostoru.

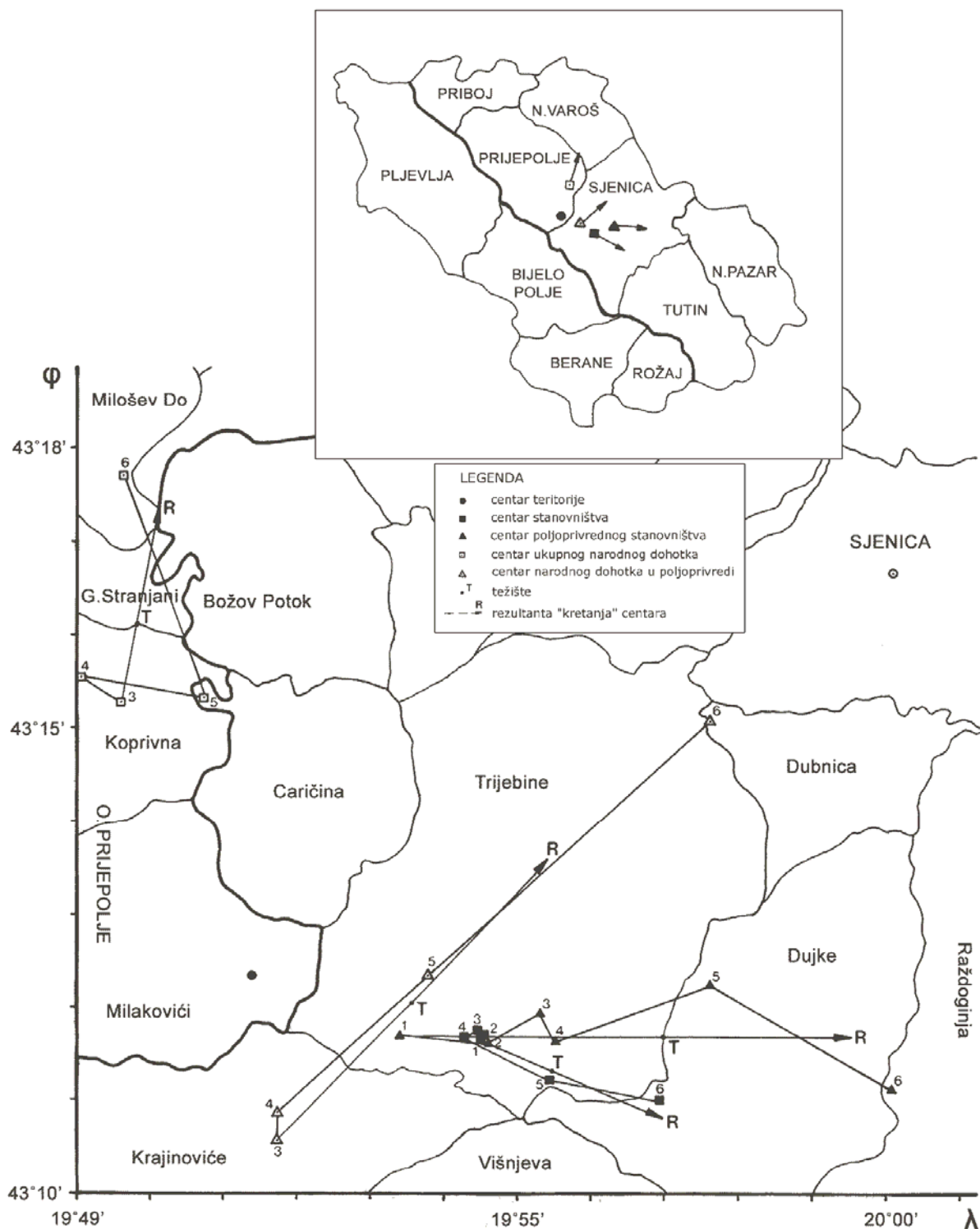
Tematska karta centara izabranih demografskih pokazatelja Raške oblasti spada, prema karakteru sadržaja, u grupu kompleksnih karata jer odražava sveukupnost stanja različitih ali tematski vezanih pojava. Prema tematskoj sadržini ona je socio-geografska, jer predstavlja elemente geoprostora koji spadaju u grupu “društvo”. Ona spada i u grupu karata dinamičkih pojava jer su na njoj predstavljene pojave koje se dinamički menjaju, vremenski i prostorno, a ujedno je i karta povezanih i uzajamno uslovljenih pojava jer prikazuje stepen i karakter povezanosti dve ili više pojava.

Da bi prikazali promene u prostornom razmeštaju ovih elementa, najčešće korišćenim metodom kartograma, potrebno je uraditi čitavu seriju karata pojedinačno po izabranim popisnim godinama i vrstama pokazatelja. Kartografisanjem odgovarajućih centara, kao sinteznih pokazatelja njihovog razmeštaja, na samo jednoj karti je bilo moguće ukazati na pravce i intenzitete opštih promena u koncentracijama svih izabranih elemenata te teritorije za ceo posmatrani vremenski period.

Pri modelovanju karte centara se težilo ne ka proširivanju obima kartiranih pojava, već ka udubljanju u njihove kvalitativne i kvantitativne karakteristike i utvrđivanju međusobnih veza i odnosa. Na taj način se obogaćuje



sadržina karte i to njen imanentni deo. Zbog toga u fazi interpretacije karte treba težiti ka produktivnom istraživanju imanentne sadržine karte. Ona počinje primenom odgovarajućih kartometrijskih metoda, čime se dolazi do podataka o parametrima determinisanih centara. U daljem procesu istraživanja pomoću karte primenjuju se metodi: ekstrapolacije čime se primenjuju ranije stečena znanja i komparacije koja je izvršena u dva oblika. Prvi je vremenski, gde se upoređuju stanja pojave u različitim popisnim godinama, i drugi je strukturalno-funkcionalni gde se različite vrste centara porede međusobno, ali tako tako da su im sadržaji međusobno povezani.



Karta 1. – Međusobni položaji i kretanje determinisanih centara u Raškoj oblasti. (Vremenski preseci: 1-1948; 2-1953; 3-1961; 4-1971; 5-1981. i 6-1991. g)

Map 1: - Reciprocally positions and movements determined centers of Raska Area (Time sections: 1-1948; 2-1953; 3-1961; 4-1971; 5-1981. i 6-1991. y.)

Osnovu istraživanja prostornih veza i odnosa u geoprostoru, predstavlja određivanje disperzije elemenata. Kao mere disperzije ovde možemo izdvojiti samo neke karakteristične parametre (3;111-121), i to:

- Koordinate položaja determinisanih centara u geografskoj mreži koje daju predstavu o položaju tačaka na Zemljinoj površini (možemo očitati na karti).
- Međusobne pozicije centara koje nam ukazuju na veličinu i smer promena koje su se dešavale između dva popisa (kartometrišemo na karti).
- Polja u kojima se kreću centri, gde možemo izdvojiti: centrografsko polje kao zbir površina atara naselja u kojima se nalaze ili preko kojih su se "kretali" centri i geometrijsko polje koje čini površina geometrijske figure (poligona) koji obrazuju centri kao temena figure (uočavaju se i kartometrišu na karti).
- Rezultujući parametri kretanja centra za čitav period, a to su: težište (T) kao centralna tačka u geometrijskom polju i rezultanta (R) koja predstavlja zakonomernu aproksimaciju kretanja više centara (označeni su na karti).
- Upoređenje determinisanih centara sa geografskim centrom ukazuje na to koliko i u kom pravcu neki element prostora odstupa od svog "idealnog" položaja (kartometrišemo na karti).
- Intenziteti kao relativne mere disperzije, predstavljaju odnos svakog pojedinačnog rastojanja između centara, sa odgovarajućim prosečnim rastojanjem. (Tabela 1.) Vrednosti ovih intenziteta nam pokazuju u kom periodu su pojedini elementi imali najidealniji prostorni razmeštaj, kao i to koji elementi geoprostora, u međusobnom poređenju, pokazuju manju ili veću koncentraciju na određenoj teritoriji.
- Zakonomernost kao poslednji parametar, daje opštu rezultantu kretanja centra kroz čitav posmatrani period, a na osnovu uočene zakonomernosti u prostornom prerasmeštaju elemenata možemo dati prognozu daljeg "kretanja" pojedinih centara.

Tabela 1. – Intenziteti  
Table 1. - Intensities

Period godina	CENTRI							
	Demografski		Poljop. stan.		Ukupnog ND		ND u poljop.	
ili	$i_{god.}$	$i_{g-c}$	$i_{god.}$	$i_{g-c}$	$i_{god.}$	$i_{g-c}$	$i_{god.}$	$i_{g-c}$
1948-53	0,21		1,35		-		-	
1953-61	0,26		0,59		-		-	
1961-71	0,31		0,24		0,34		0,13	
1971-81	1,96		1,23		0,91		1,02	
1981-91	2,27		1,59		1,75		1,86	
	$i_{t-c}$	$i_{g-c}$	$i_{t-c}$	$i_{g-c}$	$i_{t-c}$	$i_{g-c}$	$i_{t-c}$	$i_{g-c}$
1948	1,03	0,86	1,63	0,46	-	-	-	-
1953	1,03	0,86	1,09	0,70	-	-	-	-
1961	1,10	0,84	0,77	0,83	0,77	0,83	0,95	0,66
1971	1,24	0,78	0,67	0,89	0,77	0,95	0,87	0,58
1981	0,14	1,12	0,42	1,29	0,97	0,79	0,15	0,70
1991	1,45	1,53	1,41	1,83	1,49	1,42	2,02	2,06
	$i_{g-t}$		$i_{g-t}$		$i_{g-t}$		$i_{g-t}$	
1948-91 ili 1961-91. <sup>(1)</sup>	0,99		1,32		1,17		0,51	

(1) Prvi period se odnosi na demografske centre, a drugi na centre ND.

Ovako sastavljena sadržina tematske karte centara izabranih demografskih obeležja prostora Raške, omogućava detaljnu analizo-sinteznu interpretaciju njenog sadržaja. Time se može doći do niza informacija o prostornom rasporedu i procesima koncentracije elemenata u pojedinim delovima njene teritorije. Ovde ćemo se, zbog ograničenosti prostora, zadržati samo na najznačajnijim zaključcima sintezne interpretacije ove karte:

- Centar teritorije Raške se nalazi na teritoriji atara naselja Milakovići, u opštini Prijepolje, i to na samoj granici sa opštinom Sjenica. Koordinate njenog položaja su:

$$\varphi = 43^{\circ} 12' 21'' \quad \lambda = 19^{\circ} 51' 28''.$$

- Na prostornu preraspodelu stanovništva prvenstveni uticaj ima prirodna komponenta kretanja stanovništva, dok migracioni procesi koji su karakteristika čitave oblasti, manje utiču na "kretanje" demografskog centra. Tako severozapadni delovi svojim nižim stopama prirodnog priraštaja i izraženijim depulacionim procesima, prosto "odguruju" centar prema jugoistočnim delovima nastanjenim pretežno muslimanskim stanovništvom, sa tradicionalno višim stopama rađanja, koji ga prosto "privlače".
- Proces deagrarizacije, praćen industrijalizacijom, na ovom prostoru se odvijao različitim intenzitetom u pojedinim njenim delovima. Na osnovu "kretanja" centra poljoprivrednog stanovništva možemo uočiti da su razlike u koncentraciji ovog kontingenta stanovništva sve veće, jer se on sve više udaljuje od svog "idealnog" položaja. "Kretanje" je usmereno u pravcu istoka, što znači da se u ovim delovima oblasti sve više koncentriše poljoprivredno stanovništvo, i to usled viših stopa prirodnog priraštaja i sporijeg procesa industrijalizacije.
- Poznato je da se prostor Raške odlikuje velikom teritorijalnom heterogenošću u razvoju pojedinih njenih delova. Privredno jači centri na severozapadu (posebno Priboj koji je označen kao jedan od najznačajnijih razvojnih centara ove oblasti), sve više "privlače" centar narodnog dohotka u tom smeru. Istovremeno, privredno veoma nerazvijene oblasti Tutina i Rožaja na jugoistoku ga prosto "odguruju" od sebe.
- Centar narodnog dohotka ostvarenog u poljoprivredi ukazuje da ovaj pokazatelj, u svom proseku, pokazuje najujednačeniji prostorni raspored. Međutim, i on se od osamdesetih godina sve više udaljava i to u pravcu severoistoka. Očigledno je da nekada značajniji poljoprivredni proizvođači, kakve su ovde bile crnogorske opštine, daju prednost severoistočnim opštinama Raške oblasti.
- Centri stanovništva (ukupnog i poljoprivrednog) su se u početku prosto preplitali, što znači da je njihov prostorni raspored bio veoma sličan. Ali, naročito od sedamdesetih godina, različit tempo deagrarizacije u pojedinim delovima je sve više udaljavao ove centre jedne od drugih. Ipak, smer njihovog "kretanja" je gotovo isti, odstupanje od "idealnog" razmeštaja sve veće, što ukazuje da se u istočnim delovima ove teritorije ukupno i poljoprivredno stanovništvo sve više koncentriše.
- Ako se uporede centri dohodaka, uočava se da onaj koji se ostvaruje u poljoprivredi ima ujednačeniji raspored na ovom prostoru. Ukupan dohodak više ostvaruju severni delovi, a dohodak u poljoprivredi istočni delovi teritorije, i to sve izrazitije u navedenim pravcima.
- Upoređenjem centara stanovništva sa odgovarajućim centrima dohodaka, vidimo da su oni različito locirani, a i smer njihovog "kretanja" se ne podudara. Ova činjenica navodi na zaključak da povećana koncentracija stanovništva u pojedinim delovima Raške oblasti, ne prati i odgovarajuća privredna aktivnost. Naime, produktivnost ukupnog i poljoprivrednog stanovništva nije ista na celoj teritoriji. Privredno jači ali slabije naseljen severozapadni deo, bitno se razlikuje od sve naseljenijeg i zaostalijeg jugoistoka.

## ZAKLJUČAK

Primena centrografskog metoda je bila veoma celishodna u izučavanju teritorijalne neravnomernosti razmeštaja izabраних sadržaja Raške oblasti. Upoređujući stanja pojava po popisima, dobila se aproksimacija centralnih teritorija i tačaka, kao rezultat neravnomernosti razvoja, kretanja i menjanja sadržaja posmatranih komponenata na ovoj teritoriji.

Pri obradi niza informacija koristile su se odgovarajuće kvantitativne metode za izračunavanje položaja centara, a primenom kartografskog metoda, izražen je njihov prostorni razmeštaj. Na karti centara istraživanih elemenata prikazana je realna stvarnost uopštena u procesu generalizacije. Saznajna vrednost karte time je povećana jer su na njoj odstranjene suvišne informacije u cilju poboljšanja opažanja suštinskih karakteristika pojava, pri čemu su dobijene kvalitativno nove informacije.

Položaji centara su različito locirani, što je rezultat neravnomernog teritorijalnog rasporeda geografskih sadržaja i aktivnosti na prostoru Raške. Pomeranje centara tokom vremena je posledica nejednake dinamike razvoja datih sadržaja. Interpretacijom karte centara potvrđena je činjenica o postojanju jugoistoka kao demografskog pola rasta i severozapada kao ekonomskog težišnog područja Raške regije. Očigledan problem homogenizacije koji postoji na čitavoj teritoriji Srbije i Crne Gore, prisutan je i kod manjih regionalnih celina.

## LITERATURA:

1. Rudić V. – *Demografski aspekti privrednog razvoja Raške*, "Perspektive i problemi privrednog razvoja Stare Raške", Društvo "Stara Raška", Beograd, 1997. g.
2. Sretenović Lj. i Ilić J. – *Značaj i načini određivanja centralitetnih tačaka i oblasti tretiranih teritorija*, Geografski godišnjak SGD – područnica Kragujevac, br.27, Kragujevac, 1991. g.
3. Janić Siridžanski Marina – *Valorizacija centrografskog metoda za uporednu analizu komponenata geoprostora*, magistarski rad odbranjen na Geografskom fakultetu u Beogradu, 2001. g.
4. Popis stanovništva 1991. g., SZS, knj.9, Beograd, 1995. g.
5. Popisi stanovništva 1948-1991. g. Poljoprivredno stanovništvo, SZS.
6. Statistički godišnjaci Jugoslavije 1963-1983. g., SZS, Beograd.
7. Statistički godišnjak Republike Crne Gore, Podgorica, 1993. g.

8. Opštine u Republici Srbiji 1992, RZS, Beograd, 1993.g.

## LOKALNI EKOLOŠKI AKCIONI PLANOVI U SRBIJI – PROBLEMI U DOSADAŠNJOJ PRAKSI

### LOCAL ENVIRONMENTAL ACTION PLAN'S IN SERBIA – PROBLEMS IN CURRENT PRACTICE

Miloš Katić

Agencija za menadžment i konsalting «EKO DIMeC»

#### IZVOD:

Inicijativa za pokretanje Lokalnih ekoloških akcionih planova u Srbiji su pokrenute 1999. godine od strane Regionalnog Centra za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu-Kancelarije u Jugoslaviji. Program je finansirala Ambasada Kraljevine Holandije u Beogradu.

Inicijativa je, u najkraćem, sastojala iz tri dela: selektovanje opština koje su izrazile spremnost da pokrenu jedan ovakav program na svojoj teritoriji, održavanje trening seminara za zainteresovane i pružanje savetodavne pomoći u daljem radu. Na ovaj način inicijativa za izradu LEAP-a u Srbiji pokrenuta je u Subotici (1999.), Nišu, Vrnjčkoj Banji, Kraljevu, Zrenjaninu i Pirotu (2001.) i Lučanima, Kruševcu, Boru, kao i u dve Beogradske opštine (Vračaru i Barajevu) 2002. godine.

Danas, skoro četiri godine od pokretanja prvog LEAP-a, svedoci smo da je urađen samo LEAP SO Niš, kao dokument koji je i zvanično prihvaćen i podržan odlukom SO Niš 25.12. 2001. godine.

Usvajanje dokumenta se očekuje u skorije vreme u Subotici i Boru, dok je situacija u svim drugim opštinama manje ili više nejasna.

Treba napomenuti da je interesovanje za pokretanje LEAP-a bilo i još uvek je jako veliko, pa je tokom 2002. i 2003. održano desetak tribina, okruglih stolova i savetovanja na ovu temu.

Zbog ovako velikog interesovanja međunarodne organizacije i institucije (UNEP, Evropska Agencija za rekonstrukciju i razvoj), kao i resorno ministarstvo su počele da u svoje programe finansijske pomoći uključuju LEAP kao jedan od prioriteta.

#### ABSTRACT:

*The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Country office Yugoslavia with financial assistance from the Royal Dutch Embassy in Belgrade has started initiative for implementing local environmental action plan in selected communities in Serbia in 1999.*

*Today, after four years since the starting up of the first LEAP, we have been witnesses to the fact that only the LEAP of the municipality of Nis has been legally accepted by the decision of the municipality of Nis on the 21<sup>st</sup> of December in 2001.*

*The aim of this short survey is to give the answer to the question why so many attempts of realisation of LEAP have been unsuccessful and what problems have been the cause of this.*

#### UVOD

Cilj ovog kratkog pregleda je da odgovori na pitanja zašto je tako veliki broj pokušaja izrade LEAP-a ostao bez rezultata i koji su osnovni problemi pratili aktivnosti na izradi Lokalnih ekoloških planova u Srbiji.

### OPŠTE KARAKTERISTIKE U IZRADI LEAP-A U SRBIJI

Pozitivan stav o potrebi izrade LEAP-a, interesovanje za njegovo pokretanje i učešće u izradi programa u svim navedenim opštinama nikada nisu dolazili u pitanje. Seminari o metodologiji izrade LEAP-a bili su, od strane samih učesnika, ocenjeni kao veoma kvalitetni i uspešni, a pojedine opštine su i zvanično objavile želju i mogućnost da finansiraju izradu LEAP dokumenta.

Sam pristup izradi LEAP-a bio je, međjtim, veoma različit. Neke od opština donele su zvaničnu odluku o izradi LEAP dokumenta dok su druge krenule u ovaj proces bez zvanične odluke, neke od njih predvidele su i budžetsku stavku «finansiranje izrade LEAP-a», dok su se druge oslonile na povremeno finansiranje iz opštinskih ili nekih drugih izvora.

Izbor koordinatora projekta takodje je bio različit od opštine do opštine. Za tu poziciju uglavnom su birani predstavnici opštinske uprave, mada postoje i slučajevi izbora dva ili tri projekt koordinatora. Izbor radnih tela (gradjanski i stručni odbor, negde «grupa učesnika») nije predstavljao veći problem, zainteresovanih je uvek bilo, kao i mogućnosti uključivanja u rad ovih tela.

## OSNOVNI PROBLEMI

### *LEAP dokument i LEAP proces*

Jedno od najčešćih pitanja koja su se mogla čuti na seminarima i sastancima posvećenim LEAP-u je po čemu je on u stvari specifičan ili po čemu se razlikuje od drugih sličnih programa. Ovde je često dolazilo do nerazumevanja razlike medju terminima «dokument» i «proces».

LEAP dokument bi trebalo da bude osnovni strateško-planski dokument za razvoj i unapređenje životne sredine jedne lokalne zajednice. Posebnih razlika izmedju LEAP-a i nekih drugih strateško-planskih dokumenata nema, izuzev možda činjenice da LEAP insistira na preciznom definisanju prioriteta i jasnom akcionom planu za njihovu realizaciju.

LEAP proces, odnosno proces izrade LEAP-a specifičan je po tome što zahteva uključivanje svih učesnika u zaštiti životne sredine, medjusektorsku saradnju, angažman stručnjaka iz različitih profesija relevantnih za zaštitu životne sredine i posebno učešće javnosti i nevladinih organizacija. Proces izrade LEAP-a trebalo bi da bude potpuno otvoren, uz redovno informisanje javnosti, organizaciju javnih rasprava, tribina na temu LEAP-a i sl.

Tako izradjen, LEAP dokument bi, pre usvajanja, trebalo da prodje sve procedure predviđene zakonom i na kraju bude usvojen od strane skupštine opštine. Celokupna procedura usvajanja programa bi trebala da bude slična procedurama usvajanja urbanističkih ili prostornih planova.

Neki od osnovnih razloga za neuspeh u izradi LEAP-ova u Srbiji trebalo bi tražiti upravo ovde. Bez obzira na generalno pozitivan stav u opštinama o potrebi izrade LEAP-a, to (još uvek) ne predstavlja zakonsku obavezu, pa je takav i odnos prema ovom programu. LEAP se uglavnom tumači kao nešto što bi trebalo uraditi ali što ne predstavlja prioritet. U većini opština izrada LEAP je pokrenuta na dobrovoljnoj bazi, bez prethodne odluke S.O. o tome, kao i bez, makar okvirnog roka u kome bi program trebao biti završen. Sa druge strane, i one opštine koje su donele odluku o izradi LEAP-a, uglavnom nisu napravile jasan plan rada i finansiranja programa.

Nepostojanje prakse i navike za rad kakav podrazumeva metodologija izrade LEAP-a dodatno su usporili ceo proces. Pokazalo se da organizovanje i rukovodjenje radnim telima sastavljenim od stručnjaka različitih profila nije jednostavno, kako se to na prvi pogled činilo. Uključivanje nevladinih organizacija i javnosti u ovaj proces predstavlja poseban problem, čini se ne zbog nečije želje da se to izbegne, koliko zbog nejasnih ideja kako to uraditi sa jedne, i nedovoljne svesti gradjana o mogućnostima, potrebi i načinu na koji mogu da učestvuju u izradi programa, sa druge strane.

### *Finansiranje LEAP-a*

Odnos prema finansiranju izrade LEAP dokumenta takodje predstavlja jedan od ključnih problema u skoro svim opštinama.

Iako je tokom realizacije seminara, a kasnije i na sastancima i tribinama posvećenim LEAP-u, naglašeno da bi opštine same trebalo da finansiraju izradu svog LEAP-a stiče se utisak da se ipak očekivalo da potrebna sredstva obezbedi neko drugi.

Ovakav pristup se pokazao pogrešnim, jer je većina medjunarodnih donatora pokazala spremnost da finansira prvu fazu, tj. seminare obuke, informativne kampanje i sl., i izrazila interesovanje za učešće u trećoj fazi, implementaciji LEAP-a tako što bi finansirali neke od odabranih prioriteta, dok je druga faza, izrada dokumenta posao koje bi same opštine trebalo da odrade.

Izuzetak u Srbiji predstavlja opština Bor u kojoj je UNEP delom finansirao i izradu dokumenta.

Jedan od zaključaka prošlogodišnjeg sastanka «LEAP praktičara» zemalja Centralne i Istočne Evrope održanog u Sent Andreji u Madjarskoj je takodje bio taj da bi opštine u izradi LEAP-a trebalo više da se oslanjaju na vlastite resurse.

Kao realan rok za izradu kompletnog LEAP dokumenta smatra se period od 12-18 meseci. Praksa pokazuje da rok može biti i znatno kraći.

Budžet potreban za izradu dokumenta je teško izračunati, jer obim posla prvenstveno zavisi od stanja životne sredine na teritoriji opštine, izbora prioriteta i načina rada.

Ipak, dosadašnja praksa kako iz susednih zemalja tako i kod nas pokazuje da su za izradu LEAP dokumenta potrebna relativno mala sredstva, koja bi većina opština mogla da izdvoji. Stoga finansiranje programa, ukoliko se celom procesu pridje ozbiljno, ne bi smelo da predstavlja veći problem.

Takodje, resorno ministarstvo je više puta naglasilo da će pružiti finansijsku pomoć opštinama u fazi izrade dokumenta, a početak tog programa se očekuje uskoro.

### ***Problemi institucionalne i kadrovske prirode***

Organizator pokretanja LEAP-a u najvećem broju slučajeva je lokalna samouprava ili redje koalicija institucija i organizacija. Veoma su retki slučajevi kada su organizatori bile nevladine organizacije i to uglavnom u zemljama sa razvijenom demokratijom, ali je njihova uloga veoma bitna u pokretanju same inicijative.

U Srbiji je u svim dosadašnjim aktivnostima vezanim za LEAP lokalna samouprava, makar formalno, bila pokretač i organizator izrade LEAP-a, što je i logično.

Samim tim lokalna samouprava snosi i najveću odgovornost za dosadnji neuspeh, a ističu se dva osnovna razloga za to.

Prvi je već pomenut, a to je neadekvatan odnos prema programu jer ne predstavlja zakonsku obavezu i nije precizno definisan, odlukom same opštine, problem finansiranja i planiranja.

Drugi razlog bi trebalo tražiti u objektivnim kapacitetima opština. U najvećem broju slučajeva za koordinate radnih grupa birani su predstavnici opština zaduženih za oblast životne sredine (članovi IO, komunalni ili ekološki inspektori i sl.). Imajući u vidu sve obaveze ovih ljudi koje proističu iz opisa njihovih redovnih poslova logično je da se radu na izradi LEAP-a nisu mogli dovoljno posvetiti. Opštine uglavnom nisu bile u mogućnosti da bilo kog svog službenika oslobode bar dela redovnih obaveza čime su koordinate doveli u situaciju da se ovom poslu posvete u slobodno vreme i na volonterskoj osnovi, što direktno utiče na kvalitet i dinamiku posla.

Koordinacija izrade LEAP-a je veoma ozbiljan posao koji zahteva veliko i gotovo svakodnevno angažovanje. Rešenje ovog problema treba tražiti u mogućnosti da koordinatori projekta, ukoliko dolaze iz organa lokalne samouprave ili javnog preduzeća budu delimično ili potpuno oslobođeni svojih redovnih obaveza i da mu osnovno zaduženje bude rad na izradi LEAP-a. Ukoliko koordinator dolazi iz neke druge organizacije trebalo bi da bude profesionalno angažovan od strane opštine.

Treća mogućnost, veoma česta u razvijenijim zemljama a koja kod nas još uvek nije zaživela, jeste angažovanje profesionalnih konultanata kao koordinatora projekta.

## **ZAKLJUČAK**

Lokalni ekološki planovi predstavljaju jedan od najboljih načina za plansku i sveobuhvatnu zaštitu životne sredine na lokalnom nivou. Dosadašnja praksa u Srbiji ne može se nazvati uspešnom, iako spremnost i želja za izradu LEAP-a postoje.

U ovom pregledu pomenuti su samo osnovni problemi u izradi LEAP-ova koji su primetni u skoro svim opštinama koje su započele ovaj proces. Sigurno je da postoje i mnogi drugi problemi, specifični za svaku od opština posebno.

Stoga bi u aktuelnim i budućim inicijativama za izradu LEAP-a trebalo imati u vidu navedena iskustva, promeniti odnos prema ovakvim programima i njihovu realizaciju institucionalizovati i što je moguće više profesionalizovati.

## PROBLEM RACIONALNOG KORIŠĆENJA MINERALNIH SIROVINA U OKVIRU LEAP-a BOR

### PROBLEM OF RATIONAL USE OF MINERAL RESOURCES IN LEAP BOR

Živorad Milićević  
Tehnički fakultet u Boru

#### I Z V O D:

U okviru izrade Lokalnog ekološkog akcionog plana za područje Opštine Bor, razmatran je i problem racionalnog korišćenja prirodnih resursa i njegovog uticaja na životnu sredinu, odnosno stanje ekološke situacije i potrebe zaštite životne sredine. U ovom radu se posebno obradjuje problem korišćenja metaličnih mineralnih sirovina, koje imaju najveći značaj za ovo područje.

**Ključne reči: Ekologija, mineralne sirovine, racionalno korišćenje, zaštita životne sredine**

#### ABSTRACT:

*The problem of rational use of natural resources and its influence on the environment, the condition of the environment and the need for environmental protection were considered during the construction of Local Ecology Action Plan for municipality of Bor.*

*This paper deals with the problem of mineral resources use due to their significance for this area.*

**Key words: Ecology, mineral source, rational utilization, environment protection**

#### U V O D

Eksploatacija ležišta mineralnih sirovina je izuzetno značajna oblast ljudske delatnosti. Opština Bor je u toku svog jednevekovnog razvoja najviše zavisila od eksploatacije ruda bakra po čemu je ovaj kraj prepoznatljiv i u svetskim razmerama. Međutim, eksploatacija rudnih ležišta na ovom području uslovlila je njihovo iscrpljivanje, što je dovelo do toga da je dalja perspektiva rudarenja dovedena u pitanje. Kao posledica dugovremenog korišćenja ovih prirodnih bogatstva, nastale su i brojne posledice na životnu sredinu ne samo u neposrednoj okolini, već i na šire okruženje. Rudarstvo je nažalost privredna grana koja u velikoj meri ugrožava životnu sredinu, a to ugrožavanje se manifestuje kroz zagađenje voda, vazduha i zemljišta. Tim procesima svakako doprinosi i postojanje metalurških pogona, koji sa svoje strane, takodje, utiču na zagađenje zemljišta, vode i vazduha.

Što se tiče problema racionalnog korišćenja prirodnih bogatstva zemlje, u konkretnom slučaju korišćenja metaličnih mineralnih sirovina – ruda bakra, on na specifičan način doprinosi obimu i intenzitetu pomenutih zagađenja. Racionalno korišćenje mineralnih resursa utiče na povećanje ili smanjenje količina rude i jalovine, koji se dobijaju iz ležišta za proizvodnju određene količine konačnog proizvoda – metala bakra, a s druge strane uslovljava niz ekonomskih posledica vezanih za trajanje eksploatacije, veličinu i dinamiku investicionih ulaganja, visinu troškova dobijanja rude i finalnog proizvoda, a time posredno i na ukupno ekološko stanje životne sredine i kvalitet života radnih ljudi i njihovih porodica.

Korišćenje mineralnih sirovina i proizvodnja bakra, međutim, donela je ovoj sredini i niz pogodnosti, doprinela je izuzetnom njenom razvoju, izgradnji grada i okolnih naselja, izgradnji infrastrukture, a nesumnjivo je doprinela i razvoju šire društvene zajednice.

Lokalni ekološki akcioni plan Bora, (LEAP – Bor), čija je izrada u toku, treba da da presek sanja i uticaja svih činilaca koji utiču na ukupno stanje životne sredine grada i okoline, a u okviru toga, predmet razmatranja je i korišćenje prirodnih resursa, koje se razmatra posebno kroz korišćenje energetske resursa, a posebno i kroz korišćenje metaličnih i nemetalnih mineralnih sirovina. Za ovo područje nesumnjivo najveći značaj ima korišćenje metalnih mineralnih sirovina, i to ruda bakra, o čemu se detaljnije razmatra u ovom radu. Razmatranje predmetne problematike vrši se kroz posebnu analizu pogodnosti i nedostataka racionalnog korišćenja mineralnih resursa, kao i postojanje unutrašnjih i spoljnih faktora, koji na ovu problematiku utiču u odgovarajućoj meri.

#### POGODNOSTI RACIONALNOG KORIŠĆENJA MINERALNIH RESERSA

Racionalno korišćenje mineralnih resursa ima sledeće značajne pozitivne strane:

- bitno doprinosi tehnički i ekonomski najvećem korišćenju mineralnih sirovina kao neobnovljivih prirodnih bogatstva zemlje (Zemlje kao prirodne sredine, koja je deo sveukupnog prostora zemljine kugle, tačnije njenog izuzetno malog dela koga nazivamo zemljinom korom, i zemlje kao društveno-ekonomske i političke zajednice ljudi – države),



- ono doprinosi produženju životnog veka rudnika, čime se postiže njegovo ekonomičnije poslovanje i smanjuju potrebna investiciona ulaganja,
- utiče na smanjenje troškova dobijanja mineralne sirovine – rude, što sa svoje strane omogućuje dalju racionalizaciju eksploatacije ležišta,
- doprinosi povećanju ukupnih efekata eksploatacije ležišta i rada rudnika,
- omogućuje bolje iskorišćenje instaliranih kapaciteta u proizvodnim pogonima i pogonima za preradu rude – flotacijama,
- odlaže rok za ulaganja novih investicionih sredstava u izgradnju novih proizvodnih područja ili otvaranje novih rudnika,
- doprinosi usporavanju spuštanja radova u dubinu, čime se obezbeđuju povoljniji uslovi rada i ekonomski uslovi poslovanja,
- sa stanovišta ekologije, racionalno korišćenje prirodnih resursa doprinosi smanjenju degradiranih površina i veličini ugrožavanja životne sredine kroz zagadjenje vode, zemljišta i vazduha.

**Racionalno korišćenje mineralnih resursa**, kao neobnovljivih prirodnih vrednosti, je stvar globalnih interesa društva i rudnika kao radne organizacije koja se bavi njihovom eksploatacijom. Naša zemlja spada u red onih koje imaju veoma dugu rudarsku tradiciju, a intenzivniji razvoj doživljava u toku celog dvadesetog veka. Ta okolnost dovela je do toga da je najveći broj ležišta relativno davno pronađen i da su mnoga ležišta već iscrpljena, da se neka nalaze u podmakloj fazi eksploatacije, a da se nova ležišta, koja se tek uvode u eksploataciju, eksploatišu pod nepovoljnijim uslovima. To zato što se obično radi o ležištima koja imaju siromašnu rudu, i koja u ranijim periodima nisu bila ekonomski interesantna, ili se radi o ležištima koja zaležu na većim dubinama, pa su im i zbog toga nepovoljniji uslovi eksploatacije.

Racionalno korišćenje ležišta u takvim okolnostima ima dva osnovna zadatka:

- da što više produži vek eksploatacije tih mineralnih sirovina, za koje eventualno i ne postoje alternativna ležišta, i
- da stvori što povoljnije ekonomske uslove eksploatacije u ležištima sa nepovoljnijim uslovima (prirodnim, tehničkim i ekonomskim).

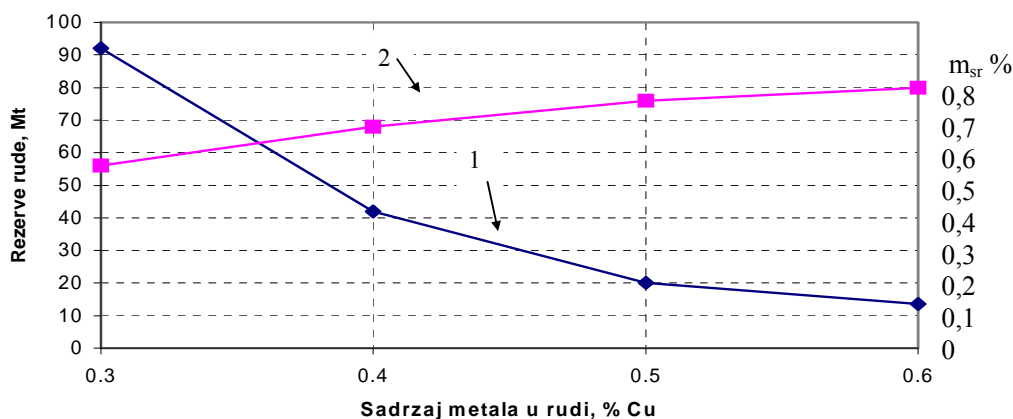
**Produženje veka eksploatacije ležišta** je prevashodno ekonomski interes rudnika, jer duže trajanje eksploatacije omogućuje amortizaciju investicionih i drugih ulaganja kroz duži vremenski period, a takodje i sa većom količinom dobijene mineralne sirovine, što smanjuje amortizacione troškove, koji se odnose na 1 t dobijene rude. Duži vek rudnika znači u duži period korišćenja izgradjenih rudarskih i građevinskih objekata, kao i opreme koja ima duži period korišćenja.

Takvo racionalno poslovanje i **smanjenje troškova dobijanja** 1 t mineralne sirovine, omogućuje zahvatanje delova ležišta sa nižim sadržajem metala u rudi (pod pretpostavkom da se radi o ležištima porfirskog tipa sa štokverknim i impregnacijskim orudnjenjem, gde se granice rudnih tela određuju veštački po konturi nekog graničnog sadržaja metala u rudi. Za rudna ležišta «Veliki Krivelj» i «Cerovo», na primer, taj granični sadržaj iznosi 0,2 % Cu u rudi, dok se u ležištu «Južni revir» u Majdanpeku čak sišlo na 0,1 %. Za borsku jamu, pak, konture rudnog tela «Borska Reka» određene su po izolijnijama sa sadržajem bakra u rudi 0,3 %, 0,4 % i 0,5 % Cu. Za svaku od kontura određene su količine rudnih rezervi, koje se drastično razlikuju. Tako na primer, ukoliko bi se omogućilo otkopavanje rude u vrhu rudnog tela, u konturi sa graničnim sadržajem bakra manjim za 0,1 % Cu u rudi, rudne rezerve se povećavaju za skoro dva puta! Na sl. 1 prikazane su te promene na primeru rudnog tela «Borska Reka». Izradjenim projektom eksploatacije vrha ovog rudnog tela (do K.-315 m) predviđeno je zahvatanje rudnog tela u konturama sa graničnim sadržajem metala u rudi iznad 0,5 % Cu u rudi. Količina rude, koja se pri tome može otkopati iznosi oko 13,5 Mt, što je oko 13 % od ukupnih količina geoloških rezervi u konturi sa 0,3 % Cu u rudi. (v. sl. 2). Smanjenje je toliko, da dovodi u pitanje opravdanost ulaganja u otvaranje i pripremu ležišta za otkopavanje.

**Povećanje kapaciteta rudnika** moguće je zahvaljujući zahvatanju delova rude sa nižim sadržajem metala u rudi, što znači da se povećavaju i rudne rezerve. Za neki optimalan vek rudnika može se (umesto produžetka veka eksploatacije) povećati godišnja proizvodnja rudnika, koja sa svoje strane doprinosi smanjenju ukupnih troškova dobijanja rude.

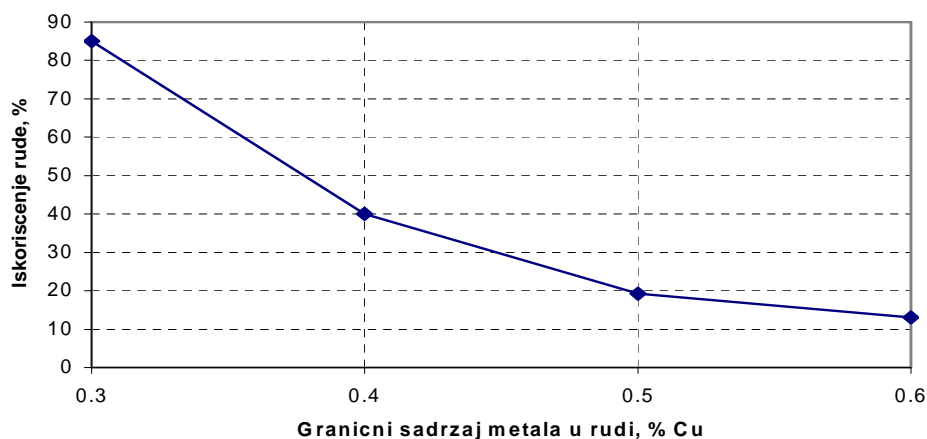
**Povećanje ukupnih efekata eksploatacije ležišta** je posledica navedenih pogodnosti vezanih za produženje veka eksploatacije, smanjenje troškova amortizacije, veće i duže korišćenje instaliranih kapaciteta, veće proizvodnosti i produktivnosti na otkopavanju i preradi i dr.

**Odlaganje roka za ulaganje novih investicionih sredstava** na otvaranju novih ležišta i izgradnju novih građevinskih i rudarskih objekata je normalna posledica produženja veka eksploatacije ležišta. Ukoliko bi eksploatacija ležišta bila neracionalna sa stanovišta iskorišćenja mineralne sirovine, do potpunog iscrpljivanja ležišta može da dodje više godina pre predviđenog roka, a tada je, za obezbeđenje dalje proizvodnje mineralne sirovine i rad metalurških postrojenja, neophodno blagovremeno istražiti nova područja i nova ležišta, i da se ulože velika investiciona sredstva u projektovanje, izgradnju i uvodjenje u eksploataciju.



Sl. 1. Grafik promene rudnih rezervi u rudnom telu "Borska Reka" do nivoa K.-315 m (1) i srednjeg sadržaja metala u rudi (2), u zavisnosti od usvojenih kontura rudnog tela od 0,3 - 0,6 % Cu u rudi

Fig. 1. Graph of ore reserves changes in the ore body "Borska Reka" to the level K. -315 m (1) and the average metal content in ore (2), in function of accepted contours of the ore body from 0,3 - 0,6 % Cu



Sl. 2. Promena iskorišćenja rude iz ležišta u odnosu na ukupne količine geoloških rezervi u konturi sa 0,3 %  
Fig. 2. Changes of ore recovery from the deposit related to the total amount of geological reserves in contour 0,3%

**Usporavanje spuštanja eksploatacionih radova u dubinu** je takodje jedna od pogodnosti boljeg iskorišćenja mineralne sirovine pri otkopavanju. Ovo se izraženije manifestuje pri podzemnoj eksploataciji ležišta mineralnih sirovina, a ogleda se u tome što se pri neracionalnom otkopavanju i neplanskom gubljenju većih količina rezervi rude, eksploatacija pojedinih horizonata brže završava i potrebno je blagovremeno otvarati dublje horizonte. Njihovo otvaranje zahteva veća ulaganja, a pri tome se eksploatacija permanento dovodi u nepovoljniju situaciju: zbog veće dubine rastu pritisci u jamskim prostorijama i otkopima, neophodno je njihovo veće osiguranje podgrađivanjem, veći su troškovi održavanja, a ujedno rastu i troškovi izvoza, provetravanja, odvodnavanja, servisiranja i dr.

**Ekološki aspekt racionalne eksploatacije** može se izraziti preko više faktora:

- racionalno korišćenje mineralne sirovine može, na primer, biti uslovljeno primenom metoda koje će omogućiti veće iskorišćenje zahvaljujući primeni zapunjavanja otkopa, kada se površina terena zaštićuje od zarušavanja pa su posledice rudarenja na tom planu minimalne,

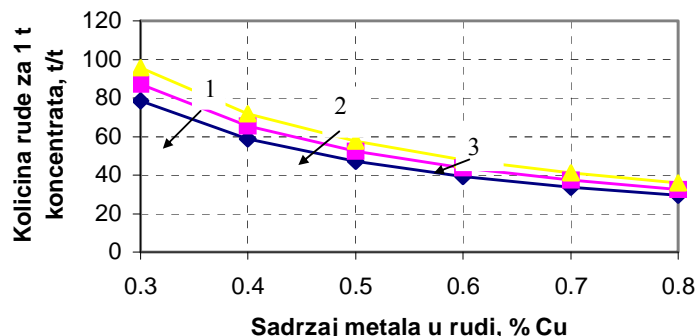
- pri primeni metoda otkopavanja sa zarušavanjem, većim iskorišćenjem mineralne sirovine se sporije šire otkopni prostori i sporije degradira površina, ili se, pak, dužom eksploatacijom jednog rudnog tela ili ležišta, vremenski odlaže narušavanje pajsaza i životnog prostora na drugim lokacijama. To kao posledicu ima i smanjenje zagađenja zemljišta, vode i vazduha.

## PRIRODNI, EKONOMSKI I EKOLOŠKI PROBLEMI USLOVLJENI RACIONALNIM KORIŠĆENJEM MINERALNIH SIROVINA

Nažalost, racionalno korišćenje mineralnih sirovina ima i svoju cenu, koja se ogleda kroz pojavu odgovarajućih posledica, na ekonomiju poslovanja rudnika, ali i na stanje ekologije neposredne i šire okoline rudnika. Srećom, posledice su malobrojnije, a u najvećem broju slučajeva moraju biti opravdane ekonomskim efektima, koji se postižu racionalnim korišćenjem mineralne sirovine. Neke od negativnih pojava, koje se javljaju kao posledica racionalnog korišćenja mineralnih sirovina su:

- zahvatanje delova ležišta sa nižim sadržajem metala u rudi uslovljava povećanje količina iskopina, a time i povećanje otpadnog materijala, pre svega flotacijske jalovine,
- eksploatacijom rude sa nižim sadržajem metala u rudi smanjuje se ekonomičnost poslovanja i dobit od svake proizvedene tone rude,
- racionalno korišćenje mineralne sirovine nekad zahteva primenu manje efikasnih tehnologija otkopavanja, što sa svoje strane doprinosi povećanju troškova i smanjenju ekonomičnosti eksploatacije,
- primena metoda sa boljim efektima dobijanja rude, može usloviti povećanje osiromašenja rude, a to znači, kao i kod prvog uslova, povećanje količina iskopina i otpadne flotacijske jalovine,
- veće osiromašenje rude utiče na povećanje troškova transporta, drobljenja, izvoza i prerade mineralne sirovine

Eksploatacija delova ležišta sa nižim sadržajem metala u rudi, kao što je napred navedeno, doprinosi produženju veka eksploatacije i racionalnom korišćenju prirodnih vrednosti, međutim, ovakva eksploatacija donosi i određene nepovoljne posledice. Otkopavanje siromašnije rude, naime, podrazumeva da se za određenu količinu finalnog produkta ( 1 t metala) mora proizvesti veća količina rude, a to znači da će biti i veće količine otpadnog materijala, tj. flotacijske jalovine. Troškovi eksploatacije, posmatrani, kao suma svih troškova dobijanja (bušenje, miniranje, utovar, transport, izvoz i dr.) svedeni na 1 t metala se povećavaju. Međutim, to može biti ekonomski nelogično, pa se može pretpostaviti da se, pri istim, maksimalno dopustivim troškovima dobijanja rude, povećanje iskorišćenja može postići primenom visokoproizvodnih metoda otkopavanja, sa masovnim obaranjem rude, primenom krupnije savremene opreme i slično, kada se smanjenjem troškova dobijanja rude omogućuje otkopavanje i delova ležišta ili rudnih tela sa siromašnijom rudom. Za interpretaciju ove tvrdnje, na grafiku sl. 3 prikazane su promene količina rude i količine otpadne flotacijske jalovine za dobijanje 1 t koncentrata (za kvalitet koncentrata sa 18 , 20 i 22 % Cu). Pri tome, količina flotacijske jalovine za 1 t je manja od količine rude, koja se preradi za dobijanje 1 t koncentrata. Tako na primer, ako se 1 t koncentrata, kvaliteta 20 % Cu, mora da preradi 65 t rude sa sadržajem 0,4 % Cu u rudi, tada se iz te količine dobija 1 t koncentrata, a 64 t je flotacijska jalovina (ne računajući odgovarajuću količinu vode, koja se u principu može vratiti u proces).



Sl. 2. Promena količine rude potrebne za proizvodnju 1 t koncentrata: 1- za kvalitet koncentrata 18 % Cu, 2- za koncentrat sa 20 % Cu, 3- za koncentrat sa 22 % Cu

Fig. 2. Change of the amount of ore needed for production of 1t of concentrate: 1-for the 18% Cu concentrate, 2- for the 20% Cu concentrate, 3- for the 22% Cu concentrate

**Smanjenje ekonomičnosti poslovanja** može nastati zbog različitih uzroka. S jedne strane otkopavanje rude sa nižim sadržajem metala u rudi može omogućiti smanjenje uticaja nekih troškova (otvaranja, razrade i pripreme), a s druge strane povećavaju se troškovi otkopavanja, transporta, izvoza, drobljenja i prerade, jer se za 1 t koncentrata tretira veća količina rude. Smanjenje ekonomičnosti poslovanja opravdano je do određene granice, koja se mora odrediti kao optimalna.

**Povećanje troškova otkopavanja.** Povećanje iskorišćenja mineralne sirovine nekad se postiže primenom skupljih metoda otkopavanja, na primer, metoda otkopavanja sa zapunjavanjem otkopnog prostora. Takva situacija je logična pri otkopavanju rudnih ležišta sa vrednijom rudom. U cilju što većeg iskorišćenja mineralne sirovine (znači

racionalnije njene eksploatacije), mogu se primeniti metode sa nižom proizvodnošću i produktivnošću, pa i sa višim troškovima otkopavanja, koji smanjuju ekonomske efekte dobijanja rude, ali bitno povećavaju njeno iskorišćenje.

**Povećanje osiromašenja rude.** U slučaju kada se u cilju otkopavanja ležišta ili rudnih tela sa siromašnijom rudom uvode nove proizvodnije i produktivnije metode otkopavanja, pri masovnom obaranju rude, koje se kod njih primenjuje, dolazi često do značajnog povećanja zahvaćene jalovine, koja uslovljava povećano osiromašenje rude. U tom slučaju se troškovi dobijanja i prerade rude povećavaju zbog tretmana većih količina jalovine u rovnoj rudi, kroz čitav tok procesa od utovara rude na otkopu, preko transporta, izvoza, drobljenja, pa do flotacijske prerade. Može doći i do pogoršanja kvaliteta koncentrata i do povećanih gubitaka metala pri flotiranju.

Osim povećanja navedenih troškova, sa ekološkog aspekta negativna strana osiromašenja se ogleda i kroz povećanje količine flotacijske jalovine u odnosu na utvrđenu proizvodnju koncentrata, odnosno i količinu finalnog produkta - metala.

### **NEKI UTICAJNI FAKTORI KOJI DOPRINOSE RACIONALNOM KORIŠĆENJU MINERALNIH SIROVINA**

U racionalnom korišćenju mineralnih sirovina svoj interes moraju da imaju i društvena zajednica, kao i rudnik, kao radna organizacija koja se bavi eksploatacijom odgovarajućeg ležišta. Ti interesi su svakako zajednički, a proizilaze iz činjenice da se mineralne sirovine javljaju u ograničenim količinama i da spadaju u neobnovljive prirodne resurse. Zbog toga društvo ili država ima interes da se raspoložive mineralne sirovine eksploatišu tako da proces njihovog dobijanja traje što duže, kao i da dobit od proizvodnje konačnog proizvoda bude veća. Rudnik, pak, svoj interes nalazi u nizu prednosti, koje su napred nabrojane, a koje se manifestuju konačno kroz povoljnije efekte njegovog ekonomskog poslovanja. Međutim, rudnik je često suočen sa brojnim tehničkim i organizacionim problemima, koji mu nekada mogu da odvuku pažnju na drugu stranu, te da dodje do pojave mnogih neracionalnosti. To se nažalost često seče u praksi, utoliko češće, ukoliko je rudnik u težoj ekonomskoj situaciji. Nekada tome mogu biti razlog i nedovoljno stručno ili nedovoljno motivisano radno i stručno osoblje, zapošljeno, pre svega, u proizvodnim pogonima.

Država svoj interes uglavnom iskazuje kroz odgovarajuću zakonsku regulativu i izvršne organe, koji je sprovode neposredno na terenu. Tu svakako spada Zakon o rudarstvu, kao najznačajniji akt društva, kojim se uređuje problematika eksploatacije mineralnih sirovina zemlje, ali i postojeći pravilnici o tehničkim normativima u oblasti podzemne i površinske eksploatacije pojedinih mineralnih sirovina (ugljeva, metaličnih i nemetaličnih, nafte i gasa, tehničkog i ukrasnog kamena i dr.) i posebni pravilnici koji regulišu pojedine procese rada. Većina materije u ovim zakonima i pravilnicima ima zadatak da obezbedi potrebnu sigurnost ljudi pri izvođenju pojedinih radnih operacija, ali i da obezbedi i njihovo racionalno izvođenje, konačno i racionalno korišćenje mineralnih sirovina. Razmatrana materija je eksplicitno određena članom 9 Zakona, u kome se kaže da se: «eksploatacija mineralnih sirovina, korišćenje i održavanje rudarskih objekata, vrši na način kojim se obezbedjuje optimalno tehno-ekonomsko iskorišćenje ležišta mineralnih sirovina, bezbednost ljudi, objekata i imovine u skladu sa savremenim dostignućima, propisima, standardima, i tehničkim normativima ....».

Rudnik svoje inereze u racionalnom korišćenju mineralnih sirovina nalazi prevashodno u ekonomskim posledicama (prednostima) takvog rada, svakako pod uslovom da to ne ugrožava sigurnost ljudi, objekata i normalno odvijanje procesa rada. Kao prednost se može uzeti u obzir što ne postoji nikakav spoljni uticajni faktor, koji bi uticao suprotno od interesa da se mineralne sirovine racionalno koriste.

Racionalno korišćenje mineralnih resursa podvrgnuto je i odgovarajućoj društvenoj kontroli. Rudarska inspekcija, kao organ Ministarstva za rudarstvo i energetiku, kontinuirano prati rad rudnika od početne faze izrade tehničke dokumentacije, izgradnje objekata, davanje saglasnosti za upotrebu rudarskih objekata i dalje, za svo vreme rada rudnika. Pri tome svako neracionalno poslovanje u pogledu nedomaćinskog korišćenja mineralnih sirovina biva uočeno, a inspektori imaju ovlašćenja da rukovodstvo rudnika privole da uočene propuste otklone u određenom roku. Društvo sa svoje strane ima interes da eksploatacija bude racionalna, između ostalog i zbog toga što se za proizvedene količine mineralne sirovine plaća odgovarajuća naknada. Članom 16 Zakona o rudarstvu propisano je da se za korišćenje mineralnih sirovina visina naknade određuje od strane Vlade Republike Srbije, pri čemu 80% naknade su prihod Republike, a 20 % ide Opštini na čijoj se teritoriji rudnik nalazi.

### **ZAKLJUČAK**

Racionalno korišćenje prirodnih resursa je veoma važan društveni interes i ima odgovarajuće ekonomske, tehničke ali i ekološke posledice. Rudarstvo je grana ljudske delatnosti, koja veoma mnogo utiče na ekološko stanje ne samo u neposrednom okruženju, već često i na većem prostoru preko ispuštanja rudničkih voda, stvaranja prašine i dr. Racionalno korišćenje mineralne sirovine, pri tome, doprinosi smanjenju štetnih ekoloških posledica, pa zbog toga mora biti predmet odgovarajuće pažnje.

#### **LITERATURA:**

1. Dokumentacija rudnika o rudnim rezervama

## PREZENTACIJA SoE IZVEŠTAJA NA INTERNETU (CEROI PROGRAM)

### PRESENTATION OF SoE REPORTS ON INTERNET (CEROI PROGRAMME)

Milan Trumić<sup>1</sup>, Ljiljana Marković<sup>2</sup>, T. Marjanović<sup>3</sup>  
Tehnički fakultet u Boru<sup>1</sup>, LEAP kancelarija, Bor<sup>2</sup>, RTB Bor –TIR<sup>3</sup>

#### IZVOD:

Izveštaji gradova o životnoj sredini na Internetu (*Cities Environment Reports On the Internet (CEROI) programme*) je program u okviru Lokalne Agende 21. Svrha ovog programa je da olakša pristup informacijama o životnoj sredini sa ciljem da pomogne procesu odlučivanja i buđenju svesti u gradovima, lokalnoj sredini i širom sveta.

Održiva lokalna politika o životnoj sredini, zahteva znanje i lak pristup informacijama o životnoj sredini za političare, administrativne radnike i građane. Cilj CEROI programa je da napravi mrežu gradova koji žele da informacije o njihovoj životnoj sredini budu dostupne na Internetu na lako razumljiv način, na dobro strukturiranom i međunarodno priznatom formatu.

Sekretarijat CEROI je osnovan u UNEP/GRID-Arendalu u Norveškoj, da promoviše, razvija i olakša mrežu CEROI gradova i da pomogne priključenju fondova za učešće gradova iz zemalja u razvoju i zemalja sa ekonomijama u tranziciji. Bor je prvi grad sa područja Balkana koji se pridružio mreži gradova iz celog sveta koji su svoje izveštaje o stanju životne sredine predstavili na internetu.

Svrha izveštaja o stanju životne sredine (*State of the Environment Report (SoE Report)*) u lokalnoj sredini je razvijanje informacione osnove za pobuđivanje svesti i akcije. Publika takvih izveštaja uključuje administraciju, političare, medije, škole, univerzitete, industriju, biznis sektor i široku javnost. Ove grupe, mogu iskoristiti izveštaje u svrhu donošenja odluka i to u rasponu od izbora pri glasanju do postavljanja politike rešavanja problema.

**Ključne reči: SoE, CEROI, LEAP, zaštita životne sredine.**

#### ABSTRACT:

*Cities Environment Reports on the Internet (CEROI) is a programme within framework of Local Agenda 21. Its purpose is to facilitate access to environmental information for sound decision-making and awareness-raising in cities, both locally and world-wide.*

*A sustainable local environmental policy requires knowledge and easy access to environmental information for politicians, administrators and citizens. The CEROI programme aims to bring together a network of cities that want to make information about their environment available on the Internet in an easy-to-understand, well-structured and internationally comparable format.*

*A CEROI secretariat has been established at UNEP/GRID-Arendal in Norway to promote, develop and facilitate the network of CEROI cities and to help raise funds for participation of cities in developing countries and in countries with economies in transition. Bor is the first city from Balkan to join the network of cities, which have presented the environment state of their cities on the Internet.*

*The purpose of a state of the environment (SoE) reports is to describe the state of the environment in a city so that an information base for awareness and action can be developed. The audience of such reports includes administrators, politicians, media, schools, universities, industry, business and the general public. These groups may utilize information contained in the report for decision making purposes, ranging from voting choices to policy setting.*

**Key words: SoE, CEROI, LEAP, Environment**

#### UVOD

Pre razvoja kompjuterske tehnologije i interneta priprema, prenos i razmena informacija je bila jako spora i veoma skupa. Priprema nekog izveštaja je zahtevala mesece i godine rada na sakupljanju i obradi podataka a nakon završetka stručnog dela još najmanje godinu dana je trebalo utrošiti za tehničku obradu izveštaja do konačne forme pogodne za upotrebu. Ogroman tiraž i poštanski troškovi za distribuciju po celom svetu dodatno su uvećavali budžet neophodan za realizaciju ovakvog projekta. I pored uloženi ogromnih finansijskih sredstava i angažovanja velikog broja ljudi znatan deo javnosti u svetu nije mogao da dođe do tih informacija. Danas se uz pomoć elektronskih

medija (interneta i CD ROM-a) informacije na daleko brži i jeftiniji način distribuiraju široj javnosti. Na primeru u praksi to izgleda ovako: učesniku konferencije u Riju 1992. godine bio je potreban ceo kamion za sve informacije o zagađenju životne sredine koje su iznete i publikovane, dok je u Johanezburgu za istu količinu informacija bila dovoljna fascikla.

Uočivši ogromne prednosti elektronskih medija i jako brz razvoj interneta u svetu uloženi su naponi da se sve informacije standardizuju i približe široj javnosti. UNEP (United National Environment Programme) u saradnji sa drugim međunarodnim organizacijama kao što su EEA (European Environmental Agency) i PHARE (EU's economic assistance programme for Central and Eastern Europe) su preuzeli vodeću ulogu u usavršavanju postojećih nacionalnih i regionalnih mreža informacija vezanih za stanje životne sredine u centralnoj i istočnoj Evropi. Oni su se potrudili da informacije budu dostupne ljudima koji se bave ovom problematikom, onima koji pokušavaju da reše ekološke probleme i široj javnosti.

## **ZAŠTO SoE na internetu?**

Pokretač za SoE izveštaje je usvajanje Agende 21 na UNCED konferenciji 1992 godine u Rio de Žaneiru. Poglavlje 40 Agende 21 naročito poziva na poboljšanje informacija o životnoj sredini u svrhu donošenja odluka. U Evropi, skoro usvojena Arhuska Konvencija o Pristupu Informacijama, učešću javnosti u donošenju odluka i pristupu pravičnosti u problemima životne sredine, vodi u sličnom pravcu.

SoE izveštaji se pripremaju kako nacionalno, regionalno tako i lokalno. Konstantno rastući broj ovakvih izveštaja pristupačnih u elektronskoj formi preko Interneta doprinosi široj publici i jačanju svesti građana. Internet kao sredstvo za širenje informacija širom sveta, koje se brzo razvija, efikasno je i nije skupo, dosta se koristi u Evropi i Severnoj Americi, a sve su prisutniji i u drugim krajevima sveta. Posledica ovoga je izuzetno lak način predstavljanja SoE informacija na internetu. Osim što je dostupan široj javnosti na internetu, ovakav način predstavljanja je jeftiniji a menjanje i dodavanje informacija je mnogo lakše.

## **Partneri i tim**

Da bi SoE izveštaj bio široko prihvaćen neophodno je spojiti one koji imaju informacije i one kojima su informacije o životnoj sredini potrebne. Mreža partnera pomaže da se definiše šta je potrebno učiniti da se obezbede osnovne informacije ali i povratne informacije i kontrola kvaliteta. Za uspešan SoE izveštaj neophodno je odrediti glavne aktere i način konsultacija koji je podoban za sve: redovni susreti i stalna radna grupa koja će da izveštava i objedinjuje rad.

SoE tim, kao nezavisna grupa ili sekretarijat, je odgovoran za svakodnevno doradivanje, finalni izgled i rutinsko uređivanje izveštaja. Taj tim treba da ima kvalifikacije iz oblasti kao što su ekološka analiza, obrada podataka, novinarstvo, kartografija, grafički dizajn i dizajn na internetu. Znanje stranih jezika je poželjno.

## **Sredstva i planiranje**

Od samog početka rada na izradi SoE Reporta treba razmišljati kao da se radi o projektu. Neophodno je obezbediti sredstva (hardver, softver, spoljne stručnjake-savetnike) (tab 1). Pravilno planiranje zadataka i raspoređivanje sredstava je od izuzetnog značaja za uspeh izveštaja. (tab 2).

## **Šta sadrži SoE?**

U toku pripreme SoE izveštaja važno je stalno imati na umu sledeće principe:

- sadržaj SoE zavisi od interesovanja čitalaca, tj. od ekoloških prioriteta u našem društvu;
- dostupnost informacija, usaglašenost sa nacionalnim prioritetima i uočavanje nedostataka i struktur monitoringa;
- važno je da se stanje životne sredine u našoj zemlji (regionu, opštini) uporedi sa susednim zemljama (regionima, opštinama). Kad god je to moguće sadržaj i struktura SoE izveštaja treba da se uskladi sa međunarodnim iskustvom;
- SoE treba da bude razumljiv, kratak i dostupan svima. Zaključke treba formulisati i predstaviti tako da i oni koji nerazumeju problematiku shvate o čemu se radi;
- Omogućiti stručnjacima koji traže dodatne i izvorne podatke da dođu do njih. Obavezno navesti izvor informacija i kontakt adrese.





**CEROI**

## State of the Environment in Bor 2003



Overview

[Home Page](#) | [About city](#) | [About this report](#) | [The CEROI network](#) | [FAQ](#) | [Search](#) | [Feedback](#) | [Links](#) | [Map](#)

**■ What environmental issues affect our city ?**

- [Air quality](#)
- [Biodiversity](#)
- [Food quality](#)
- [Health](#)
- [Natural resources](#)
- [new issue](#)
- [Waste](#)
- [Water](#)

**■ Where do our environmental problems come from ?**

- [Energy](#)
- [Households](#)
- [Industry](#)
- [Metallurgy](#)
- [Mining](#)
- [Transport](#)

**■ How are we trying to solve our environmental problems ?**

- [Conservation](#)
- [Economic instruments](#)
- [Information and education](#)
- [Institutions](#)
- [International cooperation](#)
- [Laws and policies](#)
- [New technologies](#)
- [Public participation](#)

**○ News**  
[List of News](#)

**! Action**  
[What you can do!](#)

**🔄 Indicators**  
[CEROI core set](#)  
[In this report](#)

**📦 Resources**  
[Test](#)



Web site maintained by: LEAP TIM

Page Editor:

This page was last updated: 13.5.2003



UNEP

**GRID**  
Arendal



CEROI  
Cities Environment Reports  
on the Internet

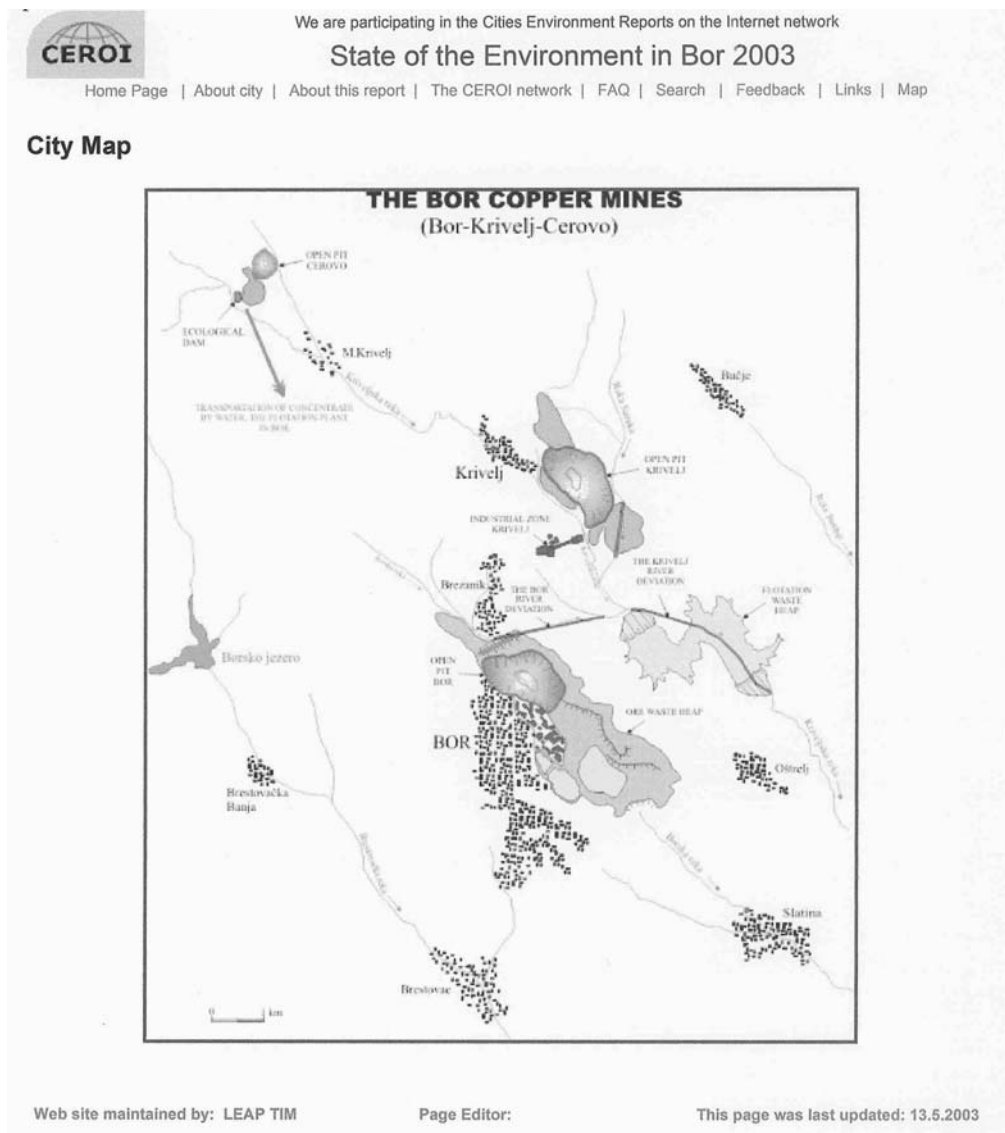
ICLEI



Publikit

Slika 1. Početna strana WEB prezentacije (HOME PAGE)





Slika 2. Interaktivna mapa borske opštine

## ZAKLJUČAK

Sa razvojem kompjuterske tehnologije i interneta olakšan je, ubrzan i ekonomski isplativiji postupak obrade i prenosa informacija, s jedne strane i omogućen pristup informacija velikom broju ljudi s druge strane. Internet kao sredstvo za širenje informacija je zadnjih godina u ekspanziji posebno u razvijenim zemljama, ali je sve prisutniji i u drugim krajevima sveta. Pored izuzetno lakog načina za predavljanje SoE izveštaja na internetu i dostupnosti široj javnosti, ovakav način predavljanja je jednostavniji i ekonomičniji za brisanje, dodavanje i korigovanje informacija.

Sve navedene prednosti elektronskog predavljanja SoE izveštaja u odnosu na klasičan način prouzrokovale su da se sve veći broj zemalja odlučuje da stanje životne sredine predstavi na ovaj način.

## LITERATURA:

1. N. Denisov, M. Grenasberg, L. Hislop, E.L. Schipper, M. Sorensen, 2000, Cities Environment Reports On the Internet (CEROI), UNEP, GRID-Arendal, Norway
2. N. Denisov, L. Hislop, P. Rekacewicz, O. Simoneti, 1998, State of the Environment Reports on the Internet, UNEP/GRID-Arendal, Norway
3. [www.grida.no/soe](http://www.grida.no/soe)
4. [www.ceroi.net](http://www.ceroi.net)

## DPSIR METODA KAO OSNOVA LEAP DOKUMENTA

### *DPSIR METHOD AS A BASE FOR LEAP DOCUMENT*

Ljiljana Marković<sup>1</sup>, T. Marjanović<sup>2</sup>, M. Trumić<sup>3</sup>  
LEAP kancelarija - Bor<sup>1</sup>, RTB Bor -TIR<sup>2</sup>, Tehnički fakultet u Boru<sup>3</sup>

#### IZVOD:

Izrada LEAP dokumenta je neophodan korak ka podizanju svesti o životnoj sredini i unapređenju procesa zaštite životne sredine. Njegova izrada je potrebna u kratkoročnom periodu dok njegova primena predstavlja dugoročan zadatak.

U svetu se u sve većoj meri javlja potreba za izradom ekoloških akcionih planova kako na lokalnim, tako i na nacionalnim nivoima. Pri tom je razvijeno više metoda zasnovanih na sistematizaciji i pojednostavljenju upotrebe velikog broja informacija i različitih indikatora. Sa istim ciljem, pri izradi LEAP dokumenta Bora, upotrebljena je DPSIR metoda kao usavršena iskustvena verzija prethodno primenjenih metoda.

**Ključne reči: LEAP, DPSIR, ekologija**

#### ABSTRACT:

*LEAP document is necessary for raising of environmental awareness and improvement of process of environment protection. It is necessary to make LEAP document as soon as possible. Application of this should be a long term task.*

*There is growing need in the world for the environment action plans (local and national). There are various methods based on the sistematization and simplified use of numerous information and different indicators. DPSIR method (improved version of methods that were used before) was used for the LEAP Bor document.*

**Key words: LEAP, DPSIR, environment**

### STRUKTUIRANJE INDIKATORA ZA ANALIZE

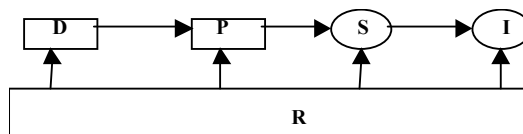
Da bi se olakšale analize, kompleti indikatora se struktuiraju. Način struktuiranja može zavistiti od cilja procesa ili bilo koje druge analize. DPSIR pristup (slika 1.), opisan ispod, je primer oblika koji se u sve većoj meri međunarodno koristi.

DPSIR model procene, razvijen od strane Evropske Ekološke agencije je dalji razvoj PSR modela (pritisak – stanje – odgovor) koji je kreirala OECD (organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj). DPSIR pristup je način struktuiranja informacija vezanih za životnu sredinu da bi se olakšala analiza između protektorata i razvoja tokom vremena. Mora biti naglašeno da ovaj model može da se koristi za struktuiranje bilo koje vrste informacija o životnoj sredini i nije ograničen što se tiče indikatora.

DPSIR sadrži pet nivoa - *Pokretač-Pritisak-Stanje-Uticaj-Odgovori* – po kojima su informacije klasifikovane. *Pokretači* se odnose na aktivnosti odgovorne za akcije relevantne za životnu sredinu, kao što su poljoprivreda, industrija i domaćinstvo. *Pritisak* opisuje kvalitativne i kvantitativne načine kojima se resursi proizvode, koriste i odbacuju od strane pokretača, kao npr. upotreba sirovina ili stvoreni otpad. Kategorija *Stanje* opisuje pravo stanje životne sredine, kao što je kvalitet vazduha ili vode. *Uticaj* se odnosi na efekte ovih pritisaka i stanja na životnu sredinu, životinje, ili biljke kao što su bolesti disajnih organa ili gubitak žetve. *Odgovori* opisuju reakciju društva na bilo koju od ostala četiri nivoa (kao što su takse za životnu sredinu, podizanje svesti od strane vlade ili rekultivacija zemljišta).

DPSIR model ne nudi obaveznu početnu tačku za čitanje dijagrama i nije ograničen na jednu disciplinu. Može se izgraditi na osnovama nekoliko različitih pristupa (životna sredina, ekonomija, zdravlje, itd.). Za "ekološki pristup", na primer za analizu upravljanja otpadom ili bukom, struktuiranje informacija normalno počinje sa stanjem životne sredine, ili ako je moguće pritiskom, i na taj način su povezani nivoi adresirani. Međutim, ekonomičniji pristup je, na primer, ako želimo da procenimo efekte određene vrste industrijske proizvodnje onda ćemo početi od kategorije pokretači i tako pokušati da zadobijemo perspektivu svih pritisaka, uticaja i odgovora. Pristup zasnovan na zdravlju mogao bi početi sa kategorijom uticaj.

Indikatori se takođe mogu kategorisati po različitim temama o životnoj sredini, prema pristupima ili prema obimu održivosti. U svakom slučaju, dobar sistem indikatora treba da omogući analizu veza između različitih indikatora. On može prikazati veze u okviru tema i između različitih tema (t.j. vazduh i voda), kao i između različitih dimenzija (t.j. ekološka i ekonomska dimenzija). I još važnije, sistem indikatora treba da pruži dobru osnovu za analizu razvoja tokom vremena.



Slika 1. DPSIR okvir

**Pokretači:** Privatni donosioci odluka: Stanovnici, turisti, radnici, biznisi, dostavljači energije, javni donosioci odluka.

**Pritisak:** Atmosferske emisije koje izazivaju zagađenja: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, teški metali itd.

**Stanje:** Lokalno: kvalitet vazduha, zemljišta, vode, flora, zgrade, etc.

Globalno: Efekat staklene bašte, kisele kiše, trošenje ozonskog omotača itd.

**Uticaj:** Zdravlje: Problemi sa disanjem, bolesti disajnih organa. itd.

Prirodno i ljudskim faktorom stvoreno nasleđe: dotrajalosť krečnjaka, itd.

**Odgovori:** Istraživanja: Inventar emisija, anketa javne percepcije, itd. Planiranje: Upravljanje epizodama zagađenja, Pravni okvir: Licence, naredbe, sektorski dogovori, itd., Ekonomija: grantovi, novčana pomoć, Javno investiranje: Pобољšanje u upravljaju otpada, Podizanje javne svesti: Širenje publikacija, itd., Integracija politike

### ZAGAĐENJE VAZDUHA - OSNOVNI UTICAJI (D.F.)

Izvori zagađenja vazduha u opštini Bor su:

- **Rudarstvo:** jama rudnika bakra; površinski kopovi bakra, krečnjaka i kvarca (mineralna prašina, gasovi miniranja); odlagališta raskrivke i flotacijska jalovišta (prašina);
- **Metalurgija:** topionica (sumpordioksid, prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala),
- **Industrijski objekti:** Fabrike prerade metala (visoke emisije prašine), Fabrika lak žice (emisije organskih jedinjenja),
- **Energetski objekti:** Toplana – energana (prašina, čađ i ugljen dioksid),
- **Saobraćaj, domaćinstva i dr.**

**Savremeno rudarstvo** u Boru otpočelo je otkrićem bogatih rezervi rude bakra 1902. god. Rudarska proizvodnja otpočela je 1903. god. podzemnom eksploatacijom. Površinski kop je otvoren 1912.g. i eksploatisan sve do 1986.g. U opštini postoje još dva površinska kopa rude bakra: 1979.g. otvoren je kop u Velikom Krivelju a u Cerovu 1990.g.

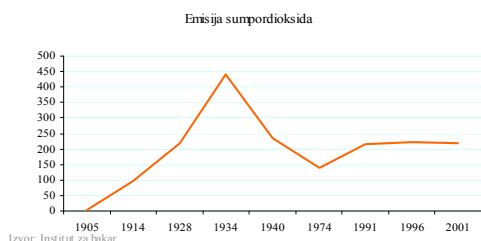
Prvo topljenje rude bakra počelo je na otvorenom prostoru, na gomilama 1905. godine. Prva **topionica** bakra počela je sa radom 1906. godine. Sa razvojem rudarstva dograđivani su novi agregati i povećavani kapaciteti. Otpadni gasovi su bez prečišćavanja ispuštani u atmosferu i pri tom su uništili vegetaciju u okolini. Sa dogradnjom novih dimnjaka oštećene površine bile su sve veće.

Prva fabrika sumporne kiseline puštena je u rad 1960. godine, a prestala je sa radom 1980. godine.

Topionica koja je i sada u radu, građena je od 1961-1968. godine. Fabrike sumporne kiseline (tri postojeće) izgrađene su 1968; 1972 i 1982. godine.

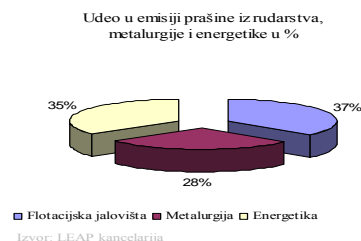
Stogodišnja emisije sumpordioksida ostavila je velike posledice po životne sredine. Ona je zavisila od količina i sastava prerađene rude sve do izgradnje prve fabrike sumporne kiseline. Emisija stalno raste do 1935. godine jer raste proizvodnja. Prerađuje se ruda bakra koja je sadrži velike količine pirit a kome je veliki sadržaj sumpora. Tek 1935 godine počinje prerada rude u flotaciji. Izdvaja se pirit a na topioničku preradu upućuje koncentrat bakra. Tako se smanjuje količina sumpora koja dolazi u Topionicu a samim tim i njegova emisija. Posle drugog svetskog rata proizvodnja se sporor oporavlja a emisija sumpordioksida povećava. Izgradnju prve fabrike sumporne kiseline 1960. g., a potom i nove topionice i još dve fabrike za proizvodnju kiseline stvoreni su uslovi za povećanje topioničkih kapaciteta i prerade oko 65% sumpordioksida koji iz njih izlazi. Emisija SO<sub>2</sub> se smanjuje. Najveća proizvodnja bakra ostvarena je 1991. g uz stabilan rad fabrika sumporne kiseline. Sa uvođenjem sankcija, smanjuje se proizvodnja bakra, ali nastaju ekonomski, tržišni i drugi brojni problemi koji dovode do pada proizvodnje i zadržavanje emisije SO<sub>2</sub> na nivou iz 1991.g.

Kapacitet prerade koncentrata u topionici je 610000 tona godišnje. Fabrike sumporne kiseline su izgrađene radi zaštite vazduha od zagađenja topioničkim gasovima. Njihovi kapaciteti omogućuju prihvatanje i preradu 65% gasova topionice, dok 35% odlazi u atmosferu zbog zastarelih tehnologija. Dotrajala oprema onemogućuje prihvatanje, transport i preradu projektom predviđenih količina SO<sub>2</sub>, što umanjuje proizvodnju kiseline a povećava emisiju sumpor dioksida. Poslednje decenije dvadesetog veka javljaju se teškoće sa plasmanom sumporne kiseline zbog prestanka rada fabrika za proizvodnju veštačkih đubriva u Srbiji.



Izvor: Institut za bakar

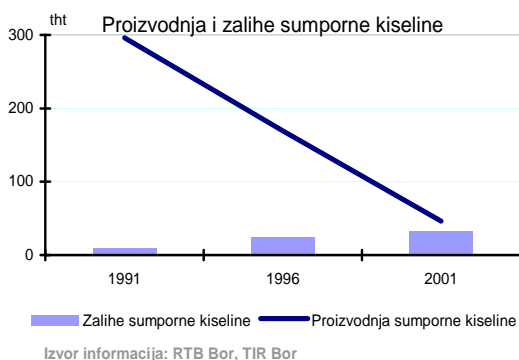
Grafik 1: Emisije sumpordioksida po godini



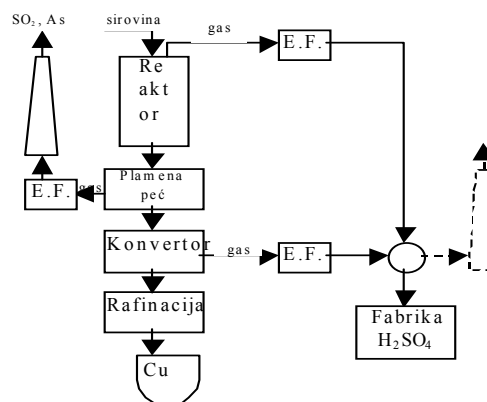
Izvor: LEAP kancelarija

Grafik 2: Udeo pojedinih delatnosti u emisiji prašine

U periodu od 1991. do 2001. godine, proizvodnja sumporne kiseline je opala 6,4 puta a njene zalihe u skladištu su porasle 4 puta. Zbog punog skladišta fabrike sumporne kiseline nisu radile više od 9 meseci.



Izvor informacija: RTB Bor, TIR Bor

GRAFIK 1: Proizvodnja i zalihe H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

ŠEMA 1: Tehnološka šema topionice

Ove teškoće dovode do prerade samo 20-30% otpadnih topioničkih gasova, a u atmosferu se ispušta i do 80% sumpor dioksida koji nastaje topljenjem bakra u topionici.

Može se zaključiti da se obezbeđenjem tržišta za prodaju sumporne kiseline stvaraju uslovi za:

- maksimalno korišćenje kapaciteta topionice i fabrika sumporne kiseline,
- povećanje iskorišćenja SO<sub>2</sub> i smanjenje zagađenja vazduha,
- ekonomično poslovanje preduzeća,
- obezbeđenje sredstava za investiciono održavanje i ulaganje u industrijski razvoj,
- povećanje proizvodnje veštačkih đubriva,
- povećanje poljoprivredne proizvodnje,
- smanjenje siromaštva i
- povećanje stope zaposlenih.

Nizak nivo ekološke svesti, neusaglašeni zakonski propisi i standardi, i njihovo nepoštovanje uzrok su zapostavljanja značaja zaštite životne sredine. Nizak ekonomski standard i neredovne plate zaposlenih doveli su do pada radnog morala, slabljenja radne i tehnološke discipline, nemarnosti na radnom mestu i nepoštovanja mera zaštite životne sredine.

Česti zastoji u radu topionice i fabrikama sumporne kiseline doveli su do oštećenja opreme. Oštećenja nastaju i zbog zaostalih količina sumpor dioksida i kiseline u gasovodima i agregatima.

Kontrola gasnih tokova obavlja se po iskustvu i proceni zaposlenih. Neophodna je oprema za kontrolu SO<sub>2</sub> na svim mestima važnim za proces proizvodnje, iskorišćenje SO<sub>2</sub> i njegovu emisiju.

Najveći izvor prašine su **brane flotacijskih jalovišta**. Uzroci velike emisije prašine su:

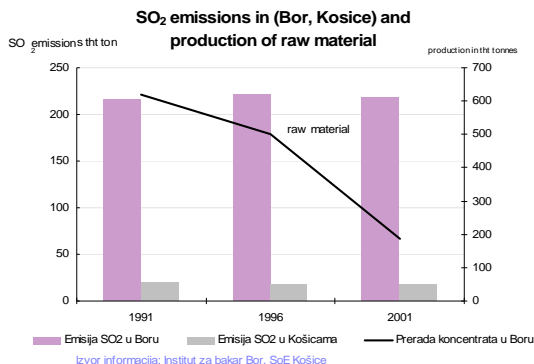
- Primenjene tehnologije podizanja brana flotacijskih jalovišta,
- Nesprovođenje mera rekultivacije brana flotacijskih jalovišta,
- Nepostojanje sanitarnih zona zaštite.

**Energetika** je izvor prašine, ugljenikovih i sumpornih oksida. Kao gorivo koriste ugljeve različitog kvaliteta i sastava. Otpadni gasovi iz pogona Energane RTB-a Bor i Javnog preduzeća Toplana se otprašuju multicyklonima. Sredinom devedesetih godina izgrađen je kotao koji sagoreva mazut ili prirodni gas u cilju zamene starih kotlova i smanjenja emisije otpadnih gasova. Ovaj kotao gotovo da nije ni radio jer nije bilo mazuta zbog sankcija koje su bile na snazi. Planovi o dovođenju prirodnog gasa se ne realizuju te ostaje veliko pitanje kada će ovaj kotao početi sa radom. Ne postoje sistemi za smanjenje emisije sumpordioksida i ugljenikovih oksida. Emisije prašine iz iz

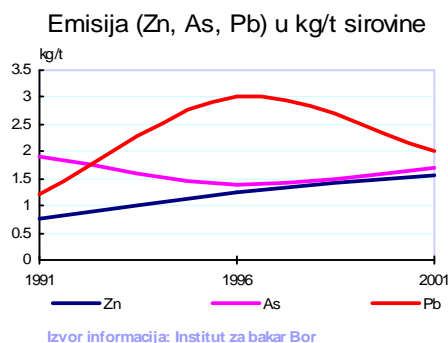
energetskih postrojenja su veće od emisija sa flotacijskih jalovišta i iz metalurgije. Tako velike emisije povećavaju zagađenje vazduha u zimskom periodu. To je najizraženije u starom delu grada koji je ugrožen i emisijama iz metalurško – hemijskog kompleksa.

## 1. PRITISAK (PRESSURE)

**Topionica** bakra je osnovni zagađivač vazduha sumpordioksidom. Emisija sumpordioksida zavisi od količine prerađenog koncentrata bakra i rada Fabrika sumporne kiseline koje prihvataju deo otpadnih gasova topionice i prerađuju u sumpornu kiselinu. Svake godine od 1991-2001. emitovano je preko 200000 tona  $SO_2$ , odnosno preko 3,5 tona po stanovniku Opštine Bor. Koliki je značaj ove emisije pokazuju i podaci za Košice gde se u istom periodu emitovalo oko 80 kilograma  $SO_2$  po stanovniku godišnje.



GRAFIK 2: Emisija sumpordioksida u t/god



GRAFIK 3: Emisija metala u kg/t sirovina

I pored smanjenja prerade koncentrata bakra u topionici emisija  $SO_2$  je konstantna i veća je jedanest puta u odnosu na istu u Košicama, metalurškom centru Slovačke Republike.

U periodu od 1991-2001. godine prerada koncentrata bakra opala je za više od tri puta, a proizvodnja sumporne kiseline za više od šest puta tako da emisija  $SO_2$  ostaje konstantna i pored pada proizvodnje.

Iz topionice se emituje prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala. Po svakoj toni prerađenih sirovina emituje se oko 2,25 kg prašine. Svake godine emitovano je 5,3-19,6 kg As po stanovniku, 4,86-7,99 kg Zn po stanovniku i 6,27-25,11 kg olova po stanovniku.

*Emisija metala* pokazuje koliko se kg Zn, As i Pb, emituje po toni prerađenih sirovina. Ona pokazuje da emisija zavisi od obima proizvodnje i sadržaja ovih metala u sirovinama. Emisije arsena po t prerađenih sirovina rastu zbog većeg sadržaja arsena u ulaznim sirovinama u topionici.

Zbog rada fabrike sumporne kiseline sa nižim kapacitetom smanjeno je iskorišćenje otpadnih gasova topionice što je dovelo do povećanja emisije arsena i teških metala. Rešenjem problema emisije  $SO_2$  rešava se problem emisije As i teških metala u vazduhu, u velikoj meri.

Znatne emisije sumpordioksida i arsena su izuzetno veliki regionalni problem jer se prenose na velike udaljenosti i utiču na kvalitet vazduha čitavog regiona Balkana.

Odlagališta jalovine sa površinskih kopova i flotacijska jalovišta su najznačajniji izvori mineralne prašine, posebno u sušnim periodima godine. Sa brana flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj podiže se od 1,132 do 45,292 g prašine u sekundi. Njen domet je do 4,5 km. Indeks emisije, odnosno količine emitovane prašine po stanovniku sela Oštrej koje je njoj izloženo iznosi 1789 kg/stanovniku/godišnje, a sela Veliki Krivelj je znatno manji i iznosi 22,5 kg/stanovniku/godišnje.

Velike emisije prašine sa brane ovog jalovišta predstavlja veliki problem za stanovnike sela Oštrej. Sačinjen je planski dokument o uređenju prostora kojim se pravi planirana rekultivacija brane jalovišta, podizanje zona zaštite, ograničenje poljoprivredne proizvodnje u zoni uticaja, regulisanje imovinsko – pravnih odnosa vlasnika poljoprivrednog zemljišta, kuća i drugih građevinskih objekata. Ovaj plan nije u potpunosti realizovan jer nedostaje novac za njegovo izvršenje.

Miniranja predstavljaju jedan od izvora emisije gasova i prašine iz rudarstva. Zapremina oblaka prašine koji nastaju miniranjem na površinskim kopovima može biti i nekoliko miliona kubnih metara a domet može biti i do više desetina kilometara, što može biti regionalni problem.

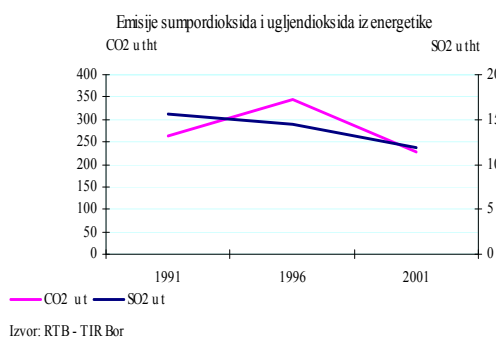
Emisije iz energetike se mogu smanjiti:

- Realizacijom projekata dovođenja prirodnog gasa,
- Poboljšanjem izolacije građevinskih i industrijskih objekata kako bi se smanjila potrošnja energije,

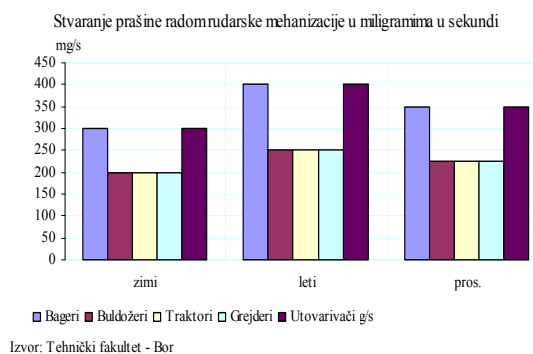
- Rekonstrukcijom i izolacijom razvodne energetske mreže,
- Uvođenjem monitoringa proizvodnje i potročne energije i
- Korišćenjem obnovljivih izvora energije kojima Bor raspolaže: energiju termalnih izvora u Brestovačkoj banji i Šarbanovcu, energije vetra i sunčeve energije.

Realizacija ovih projekata omogućuje:

- Racionalno korišćenje energije,
- Smanjenje zagađenja životne sredine,
- Kvalitetnije uslove života stanovništva,
- Korišćenje energije u poljoprivredi (proizvodnja u plastenicima),
- Razvoj projekata proizvodnje opreme za korišćenje alternativnih izvora energije.



Grafik 4: Emisije gasova iz energetike



Grafik 5: Emisije prašine iz rudarstva

## 2. STANJE (STATE)

Monitoring kvaliteta vazduha u Boru čini sistem praćenja koncentracija  $\text{SO}_2$  u vazduhu životne sredine, lebdećih čestica i taložnih materija, više od 30 godina. Merenja  $\text{SO}_2$  i lebdećih čestica se obavljaju na tri merna mesta u gradu koja su određena u skladu sa zakonom i standardima. Ona omogućuju praćenje prosečnih dnevnih a ne trenutnih koncentracija sumpordioksida što ne pruža mogućnost preduzimanja interventnih mera u akcidentnim uslovima zagađenja. Nedostaje praćenje emisije otpadnih gasova na dimnjacima. Ovo je veliki nedostatak jer nije moguće preduzeti mere u proizvodnim procesima u trenutcima akcidentnog zagađenja.

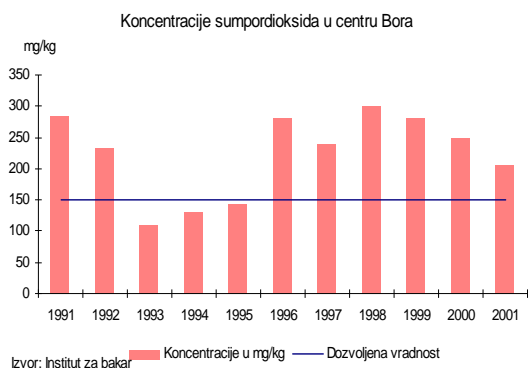
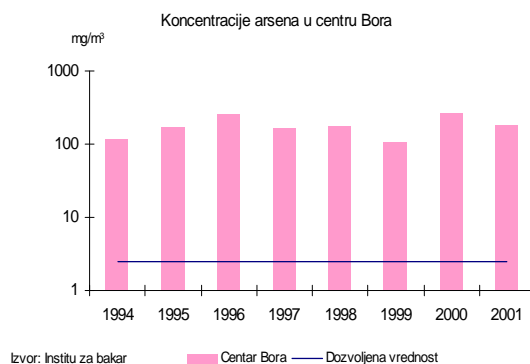
UNEP/UNOPS je realizovao program poboljšanja monitoring sistema kvaliteta vazduha tokom 2002 i 2003. godine. Rezultati tog programa su:

- Instalirane su dve stacionarne stanice za merenje trenutnih koncentracija sumpordioksida, a jedna od njih je opremljena i uređajima za praćenje meteoroloških parametara,
- Jedna mobilna stanica za praćenje koncentracija lebdeće prašine,  $\text{PM}_{10}$ ,
- Jedna mobilna stanica za uzorkovanje lebdeće prašine koja se analizira na sadržaj teških metala i arsena.

Formiran je tim za upravljanje monitoringom koji čine eksperti stručnih institucija, lokalne vlasti, LEAP tima i relevantne nevladine organizacije. Uloga tima je da uspostavi funkcionisanje monitoring sistema, prati rezultate i tumači njihovu vezu sa emisijama, procenjuje uticaj na zdravlje ljudi, preduzima mere za smanjenje zagađenosti i sprečavanje akcidentnog zagađenja i o tome obaveštava javnost.

Koncentracije sumpordioksida su najčešće iznad dozvoljenih granica u starom, najgušće naseljenom delu grada, gde se nalaze: bolnica, škole, obdaništa, poslovni, trgovinski i administrativni objekti. One su često i više desetina puta veće od dozvoljenih nacionalnim propisima ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  za 24h) i standardima Svetske zdravstvene organizacije - WHO ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  za 24h). U ovom delu grada prosečne dnevne koncentracije sumpordioksida su 88 do 226 dana iznad dozvoljenih vrednosti. Građani ovog dela grada žive u uslovima zagađenosti vazduha koji je opasan po njihovo zdravlje najmanje jednu trećinu godine. Prosečne godišnje koncentracije  $\text{SO}_2$  su stalno iznad dozvoljenih granica u periodu od 1996 do 2001. godine. Koncentracije  $\text{SO}_2$  iznad dozvoljenih granica registrovane su na udaljenosti i do 12 km od izvora emisije.

Stalno su povećane koncentracije arsena u lebdećoj prašini za više desetina pa i stotina puta (dozvoljena koncentracija po domaćim propisima je  $2,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Prosečne godišnje koncentracije arsena u lebdećim česticama u staro delu grada veće su 70 do 100 puta od dozvoljenih vrednosti po nacionalnim propisima i preporukama WHO.

GRAFIK 4: Prosečne godišnje koncentracije SO<sub>2</sub>

GRAFIK 5: Prosečne godišnje koncentracije arsena

Visoke koncentracije As kao kancerogenog elementa su najveći problem za stanovništvo Bora jer dugotrajno negativno utiču na zdravlje ljudi. Broj obolelih od malignih bolesti na području opštine Bor u periodu od 1979. – 2001. godine povećan je pet puta.

### 3. UTICAJ (IMPACT)

Sumpordioksid utiče na zdravlje ljudi svojim stalnim prisustvom i visokim koncentracijama. SO<sub>2</sub> je nadražujući gas i njegov efekat nastaje usled stvaranja sumporaste i sumporne kiseline u kontaktu sa vlažnom sluzokožom. Utiče na pojavu oboljenja respiratornog trakta. Može dospeti u organe za varenje u obliku sumporaste kiseline pošto se rastvara u pljuvački i izazvati pojavu gastritisa i čira na želucu. Smatra se da on može dospeti u organizam i kroz kožu. Zdravstvene posledice su zapažene kod zaposlenih u metalurgiji, dece i građana Bora. Ovo ima veliki značaj i detaljno je obrađeno u poglavlju o zdravlju.

Sumpordioksid u kontaktu sa vodenom parom u vazduhu i atmosferskim padavinama stvara sumporastu kiselinu koja se taloži na zemlju i dovodi do smanjenja pH zemljišta. Pošto je prosečna godišnja temperatura u Boru 10<sup>0</sup> C, a prosečna relativna vlažnost 71%, to znači da ova količina vode može u potpunosti da apsorbuje kiseli oksid sumpora i da se dobije od oko 150 µg SO<sub>2</sub>, oko 236 µg H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Grad Bor sa najužom okolinom zahvata oko 14km<sup>2</sup> i svakog dana nad Borom u sloju vazduha debelom do 1 km nalazi se oko 3,3t H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Sumpordioksid reaguje sa mermerom i kalcitom. Sjedinjavanjem sa CaCO<sub>3</sub> stvara se gips što dovodi do oštećenja građevinskih objekata. Visoke koncentracije dovode i do povećane korozije metala i bržeg propadanja svih metalnih elemenata na građevinskim i drugim objektima i mašinama. Oštećenja građevinskih objekata u Boru su toliko značajna da zahtevaju velika investiciona sredstva za rekonstrukciju fasada, krovova i oluka zgrada starijih od 30 godina.

Arsenova neorganska jedinjenja su toksičnija od organskih. Najotrovniji je arsen trioksid koji nastaje procesom prerade rude bakra u topionici. Svoje toksično dejstvo arsen ispoljava time što remeti proces ćelijske respiracije. Zadržavanje arsena u organizmu nije dugotrajno. Tkiva u kojima su utvrđene najveće količine su jetra, bubrezi, pluća i slezina. Nakuplja se u kosi i noktima, a izlučuje mokraćom, urinom, znojem i mlekom majki.

### ZAKLJUČAK

DPSIR metoda rukovodi načinom na koji su različiti problemi i teme organizovani u izveštaju. Samim tim, predstavlja logičan i dobar način strukturiranja informacija, sa svrhom da budu vidljive veze između problema životne sredine, njihov uticaj na stanje životne sredine i relevantni odgovori društva. Njegovo korišćenje povećava uporednost informacija i njihovo razvrstavanje, međutim ne zahteva potpunu harmonizaciju tema i indikatora tako da ostavlja mogućnost fleksibilnosti. DPSIR okvir, ujedno predstavlja i uzročno-posledični odnos između interaktivnih komponenti socijalnog, ekonomskog i sistema životne sredine.

### LITERATURA:

1. A. Bolli, T. Emtairah, I. P. Martins, 2001, Environmental benchmarking for local authorities: From concept to practice, European Environment Agency, Copenhagen, Danmark
2. N. Denisov, M. Grenasberg, L. Hislop, E.L. Schipper, M. Sorensen, 2000, Cities Environment Reports On the Internet (CEROI), UNEP, GRID-Arendal, Norway
3. N. Denisov, L. Hislop, P. Rekacewicz, O. Simoneti, 1998, State of the Environment Reports on the Internet, UNEP/GRID-Arendal, Norway
4. [www.grida.no/soe](http://www.grida.no/soe)
5. [www.ceroi.net](http://www.ceroi.net)

## REFORMA OBRAZOVANJA, EKOLOŠKA EDUKACIJA I LEAP PROCES U OPŠTINI BOR

### *REFORMATION OF EDUCATION, ENVIRONMENTAL EDUCATION AND LEAP PROCESS IN MUNICIPALITY OF BOR*

Dragan Randelović  
Društvo mladih istraživača Bor

#### IZVOD:

Proces reforme obrazovanja otvara nove mogućnosti za unapređenje ekološke edukacije, koja predstavlja osnovni oblik razvoja ekološke svesti. Ekološka edukacija mora biti kontinuirani proces koji počinje u porodici, ostvaruje se kroz sistem obrazovanja počevši od predškolskog i traje na osnovu koncepta doživotnog obrazovanja kroz čitav život pojedinca. Uspešna strategija ekološke edukacije mora biti povezana sa lokalnim ekološkim inicijativama. U radu se daje primer povezivanja LEAP aktivnosti i mogućnosti ekološke edukacije u opštini Bor u sklopu reforme obrazovanja.

**Ključne reči: ekološka edukacija, LEAP proces, reforma obrazovanja, Bor**

#### ABSTRACT:

*Reformation process of education opens new opportunity for promotion of environmental education, which represents basic form of environmental awareness. Environmental education must be continuous process that begins in the family and is realized through educational system, beginning with nursery school and lasting through whole life on the concept of lifelong learning. Efficient strategy of environmental education must be connected with local environmental initiatives. This paper provides example of linking LEAP activities and opportunity of environmental education in municipality of Bor in framework of reformation process of education.*

**Key words: environmental education, LEAP process, reformation of education, Bor**

#### UVOD

Bor je razvijeni industrijski centar sa preko 40000 stanovnika (opština oko 60000) koji nastoji da prevaziđe monostrukturni karakter svoje privrede, da očuva ranije dostignuti visoki kvalitet života građana, da uspešno reši u prošlosti nagomilane ekološke probleme, da očuva, obnovi i dalje razvije kontakte sa svetom. Jedna od glavnih karakteristika Bora je izuzetno teška ekološka situacija prouzrokovana višedecenijskom rudarskom i metalruškom proizvodnjom i preradom bakra, zbog čega je zaradio opravdani epitet "crne tačke" ne samo naše zemlje već i šireg područja. Manje je poznato da je okolina Bora poznati balkanski i evropski centar biodiverziteta.

Značajna karakteristika Bora je razvijeni školski sistem predškolskog, osnovnog, srednjeg i visokog obrazovanja. Bor je univerzitetski grad (Tehnički fakultet Bor u sastavu Beogradskog univerziteta). Za rad sa nadarenim učenicima formiran je Regionalni centar za talente. U pojedinim periodima bio je izuzetno razvijen i sistem obrazovanja odraslih (radnički i narodni univerziteti, vanredna školovanja, večernje škole, kursevi i dr.). Odredjene oblike edukacije ostvaruju naučne, kulturne i druge javne institucije, privredne organizacije (posebno RTB Bor) i nevladine organizacije (posebno Društvo mladih istraživača).

U dosadašnjem konceptu razvoja bilo je definisano opredeljenje da se Bor razvije u obrazovni i kulturni centar šire sredine, prepoznatljiv u obrazovnom sistemu zemlje kao što je Bor bio prepoznatljiv kao privredni centar. Obrazovni programi su trebali da obuhvate glavne oblasti od značaja za lokalnu sredinu – korišćenje i zaštitu prirodnih resursa, posebno ekologiju, tradicionalnu i savremenu kulturu, evropsku i svetsku orijentaciju. Takođe da pruže uslove za razvoj sposobnosti nadarene dece.

Tokom 2001. godine u opštini Bor započeo je organizovan rad na pripremi Lokalnog ekološkog akcionog plana što je stvorilo uslove da se ubrzaju u sve ostale aktivnosti na području zaštite životne sredine. U domenu obrazovanja Tehnički fakultet u Boru pokrenuo je postupak uvođenja novog smera ekološkog inženjstva a Rudarsko metalruška škola uvođenje novog obrazovnog profila tehničar za zaštitu radne i životne sredine. U ostalim obrazovnim institucijama, predškolskim, osnovnim i srednjim školama, u Regionalnom centru za talente i oblicima obrazovanja odraslih ubrzan je proces ekologizacije obrazovnih nastavnih i vanastavnih programa i planova.



## AKTIVNOST NA IZRADI LOKALNOG EKOLOŠKOG AKCIONOG PLANA BORA

U procesu izrade Lokalnog ekološkog akcionog plana kao jedan od glavnih ekoloških problema definisana je nedovoljna ekološka svest u odnosu na stanje životne sredine u Boru, a jačanje ekološke svesti je jedan od prioriteta LEAP procesa.

Na osnovu ovih procena LEAP tim opštine Bor koji radi na pripremi Lokalnog ekološkog akcionog plana podržao je sve pokrenute aktivnosti na unapređenju ekološke edukacije a u svojim okvirima se posebno organizovao da bi obezbedio da LEAP dokument i LEAP proces u Boru značajan deo posvete razvoju ekološke edukacije.

Za rad na ovom delu sadržaja Lokalnog ekološkog akcionog plana formiran je poseban koordinacioni mehanizam u okviru LEAP tima u koji su uključeni predstavnici svih škola, formirana je posebna gradska ekološka informativna mreža, uspostavljeni kontakti sa institucijama na lokalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou. Celokupna aktivnost povezuje se s jedne strane sa intenziviranjem rešavanja ekoloških problema u zemlji i svetu i s druge strane sa reformskim procesima u obrazovanju. Obzirom na ekološki karakter borske sredine od nje se očekuje poseban doprinos rešavanju ekoloških problema i na lokalnom i na nacionalnom i međunarodnom nivou, što važi i za područje obrazovanja.

Prema metodologiji LEAP dokumenta urađena je SWOT analiza unutrašnjih i spoljnih mogućnosti i teškoća u jačanju ekološke svesti, posebno kroz obrazovanje. Kao glavne unutrašnje odnosno lokalne mogućnosti utvrđene su razvijen obrazovni sistem od predškolskog do univerzitetskog školskog obrazovanja, orijentacija na ekologizaciju škola i celokupnog obrazovnog sistema Bora, započet LEAP proces, postojanje ekoloških NVO, podrška lokalne vlasti, postojanje naučnih i stručnih institucija i dr. a kao osnovne lokalne teškoće zapostavljen razvoj obrazovanja odraslih, usmerenost ekološke svesti na problematiku "crne tačke", nedovoljno osposobljeni prosvetni radnici, nedovoljna aktivnost zagađivača i korisnika prirodnih resursa na ekološkoj edukaciji.

Kao glavne spoljašnje mogućnosti iz okruženja ocenjeno je značajno mesto ekološke edukacije u reformi obrazovanja, razvoj mreza ekoloških NVO i ekoloških informacionih resursa, spremnost donatora da obezbede sredstva za ekološku edukaciju i uopšte opredeljenja međunarodnih organizacija da daju prioritet jačanju ekološke svesti, postojanje odgovarajućih međunarodnih konvencija – Aarhuske i dr. Osnovne spoljne teškoće ne leže prevashodno u području obrazovanja već u domenu ekonomije, politike i razvoja i to su veliki ekološki problemi čije rešavanje zahteva ogromna sredstva i pasivizira javnost, negativna politizacija ekologije, stereotipi u javnosti o perspektivi Bora kao "crne tačke" i nepostojanje dugoročne strategije razvoja Srbije i mesta Bora u tome.

U daljem radu na izradi LEAP dokumenta, prilikom utvrđivanja osnovnih ciljeva, zadataka i aktivnosti u rešavanju prioritarnih ekoloških problema, kao dva osnovna cilja, za koje su zatim razrađeni konkretni zadaci i aktivnosti, prepoznati su podizanje ekološke svesti i nivoa stručnog znanja i kompetentnosti. Ovi ciljevi povezani su sa procesom reforme školskog obrazovanja ali i sa konceptom razvoja obrazovanja odraslih odnosno doživotnog obrazovanja, u okviru koga je za LEAP proces najvažnija ekološka edukacija edukatora – prosvetnih radnika, stručnjaka, novinara i dr.:

Ciljevi	Zadaci	Aktivnosti	Pokazatelji
Podizanje ekološke svesti	Poboljšanje ekološke edukacije, posebno kroz ekologizaciju škola i obrazovanja u celini	Ugrađivanje ekološke problematike u školske razvojne planove	broj škola, ugrađeni sadržaji, broj školskih projekata i rezultati
		Ugrađivanje ekoloških sadržaja u školske kurikulume	% ekoloških sadržaja u ukupnom kurikulumu, rezultati realizacije posebno sadržaji izvedeni van škole
		Ispunjavanje kriterijuma za obezbeđivanje statusa ekološki vrtić i ekološka škola	broj vrtića i škola
		Organizovanje ekoloških aktivnosti škola namenjenih građanstvu (uređenje parkova, pošumljavanja, kampanje i dr.)	broj aktivnosti, učešće učenika i nastavnika i građana
		Organizovanje ekoloških edukativnih aktivnosti škola namenjenih odraslima (roditelji, posebni korisnici)	broj programa, broj učesnika
		Uključivanje škola u procese LEAP	broj aktivnosti, broj uključenih nastavnika i učenika
		Organizovanje edukativnih aktivnosti ekoloških NVO (eko škole, kampovi, istraživačke akcije, predavanja i tribine, seminari, kampanje i dr.)	broj programa i realizovanih aktivnosti, broj učesnika, rezultati
		Organizovanje edukativnih ekoloških programa i emisija u medijima	broj medija, broj edukativnih programa, sadržaj, korisnici
		Organizovanje najširih edukativnih aktivnosti od strane LEAP tima i kancelarije (edukacija građana, mladih i dr.)	broj programa i aktivnosti, sadržaji, korisnici
Podizanje nivoa stručnog znanja i kompetentnosti	Uvođenje novih zanimanja u školski obrazovni sistem	Uvođenje novih ekoloških profila i zanimanja u Rudarsko-metalrúšku školu	odobreni profili i zanimanja, upisani učenici, rezultati
		Uvođenje novog smera i inženjerskog profila u osnovne i postdiplomske studije Tehničkog fakulteta	odobreni smerovi, upisani i diplomirani studenti, prijavljene i odobrene magistarske teze i doktorati
	Uvođenje ekoloških sadržaja u stručno obrazovanje odraslih	Organizovanje edukativnih ekoloških programa za stručnjake u preduzećima, javnim institucijama i dr.	broj programa i aktivnosti, sadržaji, korisnika
		Organizovanje edukativnih programa LEAP tima i Kancelarije za edukatore, novinare, stručnjake iz različitih oblasti	broj programa i aktivnosti, sadržaji, korisnika
		Upućivanje stručnjaka na stručno osposobljavanje u zemlji i inostranstvu	broj programa, broj stručnjaka, trajanje

## REFORMA OBRAZOVANJA I EKOLOŠKA EDUKACIJA

Reformski procesi u obrazovanju pružaju novu šansu za unapređenje ekološke edukacije ali i obrnuto ekološko područje je veoma pogodno za nove ideje i inicijative u reformi obrazovanja. Naprimer koncept školskog razvojnog planiranja je zasnovan na sličnoj metodologiji kao i LEAP proces, koncept kurikuluma i decentralizacije školskog sistema omogućuje ali i zahteva da se ekološka problematika lokalnih sredina nađe u novim školskim kurikuluma. Može se postaviti i pravilo da u sredinama koje su “crne” ili “zelene” tačke ne može biti školskog kurikuluma bez značajnog udela ekoloških sadržaja i tema u redovnoj nastavi i vanastavnim aktivnostima.

Naprimer, u predškolskom obrazovanju u Boru osmišljen je projekt “Ekološki vrtić” sa ciljem da ekološko vaspitanje i edukacija otpočne od najmlađih upravo zbog karaktera sredine u kojoj žive. U jednoj osnovnoj školi u toku je ogledni rad na ekološkoj edukaciji sa prvim razredom a u ostalim osnovnim školama u toku je sagledavanje obima uvođenja ekološke problematike u buduće školske kurikulume, dok su kroz vanškolske aktivnosti već ugrađene brojne ekološke teme, kao što je naprimer projekat “Školski bio blic” i dr.

U srednjim školama u Boru karakteristična su dva primera intenziviranja ekološke edukacije. U Gimnaziji “Bora Stanković” koja se nalazi u pilot grupi škola koje pripremaju školske razvojne planove u okviru ovog plana značajno mesto dato je unapređenju ekološke edukacije kroz saradnju sa lokalnom sredinom:

Razvojni ciljevi	Zadaci	Aktivnosti	Evaluacija/Pokazatelji	
Doprineti održivom razvoju lokalne sredine kroz unapređenje ekološke svesti	Uključiti se u donošenje i realizaciju Lokalnog ekološkog akcionog plana	Uključiti nastavnike u rad i aktivnosti LEAP tima	Broj uključenih nastavnika, broj oblasti	
		Uključiti učenike u edukativne i informativne aktivnosti LEAP-a	Broj aktivnosti, broj uključenih učenika	
		Organizovati prezentacije sadržaja LEAP u školi	Broj prezentacija, broj uključenih učenika i nastavnika i interesovanje	
		Ugraditi sadržaje LEAP u školske nastavne programe	Obim ugrađenih sadržaja	
		Ostvariti saradnju sa Kancelarijom LEAP Bor	Sadržaji saradnje	
	Uključiti se aktivno u različite ekološke aktivnosti lokalne sredine	Pokrenuti ili se uključiti u već pokrenute inicijative za zaštitu prirode u okolini	Organizovati uređenje nekog od gradskih parkova i školskog dvorišta	Broj inicijativa, angažovanje nastavnika i učenika
			Organizovati prigodne aktivnosti povodom značajnih ekoloških datuma (Dan voda, zdravlja, planete Zemlje, biodiverziteta i dr.)	Broj programa, broj uključenih nastavnika učenika i građana
		Pokrenuti inicijative ili se priključiti inicijativama za čistiji grad, planine, reke, za štednju vode	Broj inicijativa, programa, uključenih učenika i nastavnika	
		Uključiti ove aktivnosti u nastavne programe	Procenat ovih sadržaja u nastavnom programu	
	Organizovati različite programe ekološke edukacije za mlade i građane	Pripremiti i realizovati programe	Broj programa, broj uključenih građana	
Organizovati različite programe u oblasti zdravstvenog prosvetavanja	Ostvariti saradnju sa zdravstvenim institucijama, stručnim udruženjima i NVO	Organizovati programe u okviru borbe protiv bolesti zavisnosti, AIDS i dr	Broj programa, broj učesnika	
		Formirati organizacione jedinice afirmisanih ekoloških NVO (DMI Bor i dr.)	Broj jedinica i broj uključenih učenika, nastavnika i roditelja	
Ostvariti saradnju sa ekološkim NVO	Doneti i organizovati zajedničke programe aktivnosti sa ekološkim NVO		Broj donetih i realizovanih programa, broj učesnika	

U Rudarsko metalruškoj školi u Boru pokrenuta je inicijativa za uvođenje novog obrazovnog profila tehničara za zaštitu životne sredine. Polazeći od potrebe da se poveća nivo stručnog znanja i kompetentnosti na području zaštite životne sredine LEAP tim je podržao ovu inicijativu polazeći od toga da se obrazovni profil ekološkog tehničara ne može locirati samo u jednom području rada (kao što je sada slučaj gde postoji samo sanitarno ekološki tehničar u području rada zdravstvo i socijalna politika) već da skoro sva područja rada imaju posebne zahteve za zanimanjima koja će pokrivati specifične ekološke aktivnosti i procese. Logično je da ovakva struka postoji i za poslove praćenja ekoloških parametara u onim oblastima proizvodnje koji predstavljaju najveće zagađivače i radne i životne sredine a to su svi oblici hemijske industrije, proizvodnje i prerade metala i nemetala i dr. Zato je data puna podrška uvođenju obrazovnog profila tehničara za zaštitu radne i životne sredine u području rada hemije ali sa pokrivanjem potreba i drugih po čoveka i životnu sredinu agresivnih industrija.

Na Tehničkom fakultetu u Boru načinjen je u toku 2002/2003 radikalniji potez u razvoju ekološke edukacije uvođenjem posebnog smera za ekološko inženjstvo u osnovne i postdiplomске studije. Ovaj smer je postavljen u okviru predviđene reforme visokoškolskog obrazovanja na principima Bolonjske deklaracije tako da postoje nivoi od

3 godine i od 4 godine osnovnih studija. Na taj način je u okviru sistema redovnog školovanja u Boru zaokružena linija ekološke edukacije koja je započeta od dečijih obdaništa.

U Boru već više od decenije deluje Regionalni centar za talente koji kroz različite programe značajnu pažnju posvećuje ekološkoj edukaciji darovite dece. Dugoročna orijentacije ovog Centra da u većoj meri izvrši ekologizaciju svojih programa podstaknuta je LEAP procesom i reformom obrazovanja. U Centru je u toku izrada njegove dugoročne strategije razvoja koja se priprema po metodologiji školskog razvojnog planiranja odnosno metodologiji LEAP procesa:

Cilj	Podcilj	Zadatak	Aktivnost		
Doprineti održivom razvoju lokalne zajednice i šire nacionalne i međunarodne sredine kroz osposobljavanje i usmeravanje nadarenih na rešavanje ključnih razvojnih problema	Povezati rad sa nadarenima sa edukativnim zahtevima i aktivnostima u okviru LEAP, odnosno LA 21 procesa	Uključiti se u donošenje i realizaciju lokalnih i Regionalnog ekološkog akcionog plana	Uključiti nastavnike i saradnike Centra u rad i aktivnosti LEAP timova		
			Uključiti nadarene učenike u edukativne i informativne aktivnosti LEAP-a		
			Organizovati prezentacije sadržaja LEAP u aktivnostima Centra		
				Ekologizirati programske sadržaje rada za nadarenima	Ugraditi sadržaje LEAP u edukativne i istraživačke programe Centra
					Predložiti ekologizaciju svih školskih kurikulumu u ekološki značajnim sredinama
					Povezati program Centra sa ekologiziranim kurikulumima škola
		Ostvariti saradnju sa svim institucijama i organizacijama u oblasti zaštite i očuvanja životne sredine	Ostvariti saradnju sa naučnim i stručnim institucijama u oblasti zaštite životne sredine		
			Ostvariti saradnju sa državnim i drugim agencijama u oblasti životne sredine		
			Ostvariti saradnju sa ekološkim NVO		

U okviru tzv. obrazovanja za odrasle, kroz koje zajedno sa školskim obrazovanjem treba realizovati koncepciju "doživotnog obrazovanja" ili "obrazovanja za sve", u Boru tek treba otvoriti nove mogućnosti. Na II Festivalu obrazovanja odraslih održanom u Boru krajem septembra 2002. godine prikazane su brojne mogućnosti ekološke edukacije za odrasle koje mogu ponuditi Tehnički fakultet, budući Regionalni centar za kontinuirano obrazovanje koji treba da bude formiran u sastavu srednjih škola, privredna i druga preduzeća, NVO kao što je Društvo mladih istraživača, kulturne, medijske i druge organizacije. Napravljen je i prvi korak u e-edukaciji postavljenjem programa Zdrave škole na internet sajt Zdravstvenog centra Bor.

## ZAKLJUČAK

Borska sredina važi sa jednu od najzagađenijih u čitavoj zemlji i na širem prostoru i zato su od posebnog značaja sve lokalne inicijative za rešavanje ekoloških problema. LEAP procesi otvorili su nove mogućnosti za dalje napore na zaštiti životne sredine u Boru, kako na sprečavanju daljeg zagađenja i revitalizaciji ekološki uništenog prostora, tako i na zaštiti prostora očuvane prirode i centara biodiverziteta u okolini Bora.

Jačanje ekološke svesti i podizanje stručnog znanja i kompetentnosti su među ekološkim prioritetima u LEAP procesu u Boru. Povezivanje LEAP procesa za reformom obrazovanja, kao i sa osnovnim razvojnim pravcima obrazovanja u svetu, omogućava bitnije unapređenje ekološke edukacije kao osnovnog načina stvaranja i razvoja ekološke svesti.

## LITERATURA:

- \*\*\* (2003), Školsko razvojno planiranje, [www.min.edu.yu](http://www.min.edu.yu)
- \*\*\* (2003), Izveštaji o rangiranju ekoloških problema i ekoloških prioriteta, SWOT analizi i ciljevima, zadacima i aktivnostima u realizaciji LEAP-a, dokumentacija LEAP tima opštine Bor, Bor
- \*\*\* (2003), Školski razvojni plan Gimnazije, dokumentacija Gimnazije "Bora Stanković", Bor
- \*\*\* (2003), Šta je Lokalni ekološki akcioni plan, [www.etos.co.yu/mibor/st3\\_31.html](http://www.etos.co.yu/mibor/st3_31.html)
- \*\*\* (2003), Strategija razvoja kurikulumu u obaveznom i srednjem obrazovanju, [www.min.edu.yu](http://www.min.edu.yu)
- \*\*\* (2003), Strategija razvoja Regionalnog centra za talente, dokumentacija Regionalnog centra za talente, Bor
- Kadić, M. i dr. (2000), Priručnik za učešće javnosti u odlučivanju o životnoj sredini, REC – Kancelarija u Jugoslaviji, Beograd
- Marjanović Toplica (2001), Lokalni ekološki akcioni plan, Zbornik radova "IX Ekološka istina", Donji Milanovac
- P.Marković (2001), Vodič za primenu lokalnih akcionih programa u Centralnoj i Istočnoj Evropi, Regionalni centar za životnu sredinu u Centralnoj i Istočnoj Evropi, Kancelarija u Jugoslaviji, Beograd
- Randelović Dragan (2001), Učešće javnosti kao uslov i bitni sastavni deo LEAP-a, Zbornik radova "IX Ekološka istina", Donji Milanovac

## LOKALNI EKOLOŠKI AKCIONI PROGRAM OPŠTINE NIŠ- HUMANO PROJEKTOVANJE PROSTORA

### LOCAL ENVIRONMENT ACTION PROGRAM MUNICIPALITY OF NIS- HUMAN SPACE DESIGN

Sonja Pavlović-Veselinović, Fakultet zaštite na radu  
Andrijan Tasić, Izvršni odbor Opštine Niš

#### IZVOD:

Lokalni ekološki akcioni program Opštine Niš je jedan od retkih dokumenata te vrste u kome je prepoznat problem i potreba humanizacije našeg fizičkog okruženja, kao važnog elementa za postizanje višeg kvaliteta života za sve stanovnike grada Niša.

**Ključne reči: prostorno planiranje, ergonomsko projektovanje**

#### ABSTRACT:

*The Local Ecological Action Program of Nis Municipality is one of the rear documents of that kind in which the problem and need for humanization of our physical surrounding has been recognized as an important element for attaining the higher life quality for all citizens in Nis.*

**Key words: space planing, ergonomic design**

#### UVOD

U februaru 2001. godine SO Niš je odlučila da započne sa izradom LEAP-a po metodologiji REC-a svesna činjenice da je to pravi put za kasnije uključenje u izradu NEAP-a (nacionalnog ekološkog akcionog programa) i NEHAPA (nacionalnog programa koji prati uticaj životne sredine na zdravlje) koji se rade u zemljama Evropske unije. Mnoge zemlje članice Evropske Unije identifikovale su kao jedan od glavnih problema u svojim NEHAP-ima nedostatke u kvalitetu fizičkog okruženja, zbog kojih trpe ili pojedine specifične grupe stanovnika (deca, stari, osobe sa invaliditetom) ili sve grupe stanovništva.

Izrada dokumenta završena je novembra meseca i u njemu je pored preseka postojećeg stanja i rangiranja ekoloških problema po prioritetima dat i predlog akcija za njihovo rešavanje.

Neusaglašenost između pojedinca i njegove sredine može uticati kako na komfor, tako i na ličnu bezbednost. Očigledno je da ukoliko pri projektovanju želimo da odgovorimo potrebama različitih ljudi, moramo poznavati i uvažavati metrologiju veličina tela i njenu ergonomsku primenu.

#### ERGONOMSKO/ HUMANO PROJEKTOVANJE PROSTORA

Korišćenje informacija o dimenzijama tela ima ogroman uticaj na poboljšanje kvaliteta projektovanja, dajući mu humanu dimenziju. Nažalost, kod nas ne postoje nacionalni antropometrijski podaci, kako za opštu populaciju, tako ni za specifične segmente stanovništva (stari, deca, hendikepirana lica), što nas primorava na **oprezno** korišćenje literaturnih podataka koji postoje za neke druge zemlje.

Javni prostori moraju odgovarati kako potrebama telesno sposobnih osoba, tako i potrebama starih i hendikepiranih. Dimenzionisanje prostora za pešake vrši se na osnovu dimenzija ljudske figure i pešačkog opterećenja. U urbanističkoj literaturi je već prihvaćen stav da se širina pešačkih površina za kontinualno kretanje računa kao umnožak modula od 0,75 m, kao i podatak za površinu horizontalne projekcije tela koja iznosi 0,125 m<sup>2</sup>. Kada je potrebno projektovati za veću grupu raznovrsnih korisnika, može doći do greške ukoliko se koriste podaci o takozvanom "prosečnom čoveku" (50. centil). Projekat baziran na ovim podacima isključio bi 50% korisnika, što je daleko od zadovoljenja većine ljudi, a što je u suprotnosti sa namerama projektanta. Prilikom razmatranja problema u vezi sa kretanjem pešaka, ljudsko telo mora da posluži kao osnovna jedinica mere (maksimalna širina i dubina tela), a krupnija osoba (takozvani 95. centil) kao model za dimenzionisanje prostora. Međutim, pretpostaviti da granice ljudskog tela počinju i završavaju se kožom, značilo bi ne shvatiti važnost mnogih elemenata koji doprinose

čovjekovom osećaju za prostor. Neki autori tvrde da svako ljudsko biće ima unutrašnju projekciju prostora koji se nalazi neposredno oko njega i nazivaju taj prostor "telesnom tampon zonom". Veličina i oblik ove zone zavisi od neposrednih događaja među ljudima kao i od psihosocijalnog i kulturološkog razvoja svakog pojedinca. *Fruin*, studirajući kretanje pešaka govori o zonama dodira (površine 0,29 m<sup>2</sup>), zoni bez dodira (površine 0,65 m<sup>2</sup>), zoni lične udobnosti (površine 0,93 m<sup>2</sup>) i zoni cirkulacije (površine 1,20 m<sup>2</sup>). On tvrdi da se telesni dodir može izbeći ako se obezbedi površina između 0,29 m<sup>2</sup> i 0,65 m<sup>2</sup> po osobi, kao i da bi površina od 0,93 m<sup>2</sup> do 1,20 m<sup>2</sup> po osobi omogućila cirkulaciju bez ometanja drugih.

Imajući ovo u vidu, kao i istraživanja u vezi sa modelima hodanja, prema kojima se ljudsko telo njiše sa jedne na drugu stranu za oko 10 cm, kao i da se pešačkim stazama kreću ljudi koji nose kofere, torbe sa pijace ili kišobrane, može se zaključiti da je nužno preispitati ispravnost korišćenja podatka za površinu horizontalne projekcije tela od 0,125 m<sup>2</sup>. U prilog opravdanosti predloga za preispitivanje i povećanje površine horizontalne projekcije tela ide i to da u našem gradu takođe živi i veliki broj starih osoba, određeni procenat ljudi u invalidskim kolicima, ljudi koji se kreću uz pomoć štaka ili štapa, kao i slepih osoba. Neke procene govore da u Nišu živi oko 30.000 osoba sa različitim vrstama invaliditeta.

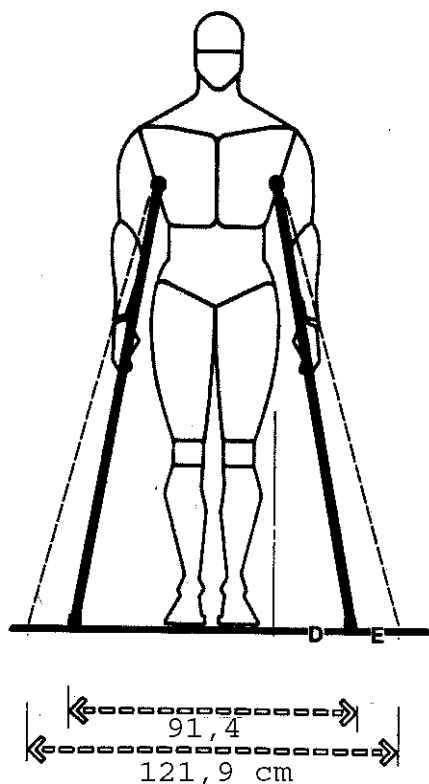
Vrlo je važno da se prilikom projektovanja javnih površina i objekata ovi pojedinci i njihova pomagala posmatraju kao jedinstvena celina. Moramo se zalagati da ovoj grupi naših sugrađana napokon omogućimo ravnopravan tretman i potpuno nesmetano uključivanje u svakodnevni život. Sukob fizički hendikepiranih osoba sa sredinom koju stvaraju ljudi može biti veliki problem obzirom da je određen broj ovih ljudi prepušten samim sebi, bez tuđe pomoći. Zato javni prostori moraju da odgovaraju i potrebama hendikepiranih ljudi, oblikovanje stepenica mora da bude prilagođeno starim osobama, a kretanje pokretnih hendikepiranih lica ne sme se ometati preprekama. Potrebno je obezbediti dovoljno prostora za manevrisanje kolicima, kao i njihov pristup zgradama pomoću rampi (posebno bolnicama, bioskopima, pozorištima, sportskim centrima i slično). Takođe, sistemi za vertikalnu komunikaciju moraju odgovarati i potrebama ljudi vezanih za invalidska kolica. Dugmad u liftu trebalo bi postaviti tako da najniže dugme bude na oko 75 cm, a najviše na oko 120 cm od poda kabine. Pozivnu dugmad za slučaj nužde trebalo bi grupisati pri dnu komandne table.

Objekti javne namene moraju se predvideti pri projektovanju javnih prostora (javni telefoni - govornice, javne česme, toaleti, korpe za otpatke, razni automati za prodaju sa prorezima za ubacivanje novčića, bankomati) i oni moraju biti pristupačni kako za telesno sposobna, tako i za delimično pokretna lica, za starije osobe i ljude u invalidskim kolicima. Na primer, za lice u invalidskim kolicima javni telefon neće biti pogodan ukoliko ono ne može rukom da dohvati prorez za ubacivanje novčića ili slušalicu. Slušalica telefona bi trebalo da se nalazi najviše na 120 cm iznad poda kabine. Potrebno je obezbediti i taktilne instrukcije za korisnike koji imaju smetnje sa vidom. Takođe, treba obezbediti dovoljno prostora da se telefonu mogu približiti invalidska kolica.

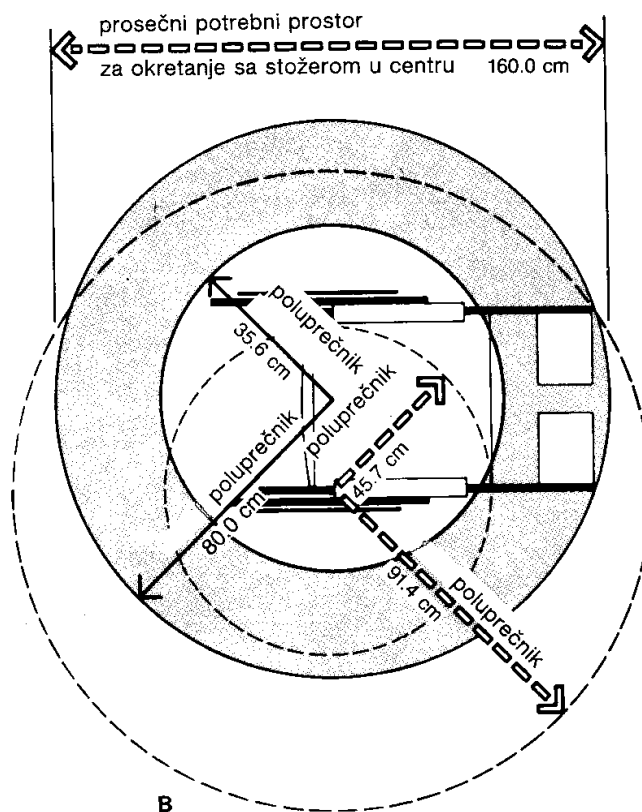
Javna česma sa pijaćom vodom mora biti pristupačna kako telesno sposobnim, tako i hendikepiranim licima. Na primer, visina oko 75 cm pristupačna je i za decu i za invalidska kolica, a takođe se preporučuje korišćenje kombinovane slavine na ručni i nožni pogon, da bi njome mogle da se služe i osobe koje usled raznih oboljenja nemaju dovoljno snage u rukama.

Visina korpe za otpatke ne bi trebalo da je više od 100 cm, kao bi bila prilagođena i osobama u kolicima i delimično pokretnim osobama.

Mora se obratiti pažnja kada se prihvataju opšte važeći standardi ili postojeći propisi bez proveravanja njihove valjanosti u antropometrijskom smislu. Neće biti mnogo koristi ako su oni prilagođeni samo formalno, a ne i nameni ovih propisa, odnosno obezbeđivanju uslova za javnu bezbednosti i humanije okruženje. Na primer, prema Pravilniku o uslovima za planiranje i projektovanje objekata u vezi sa nesmetanim kretanjem dece, starih, hendikepiranih i invalidnih lica iz 1997. godine, za savladavanje visinske razlike između trotoara i kolovoza predviđa se korišćenje zakošenih ivičnjaka sa širinom zakošenog dela od najmanje 45 cm i maksimalnim nagibom zakošenog dela od 20% (1:5). Ovde se može primetiti nelogičnost, obzirom da je kod različitih tipova invalidskih kolica razmak između točkova čak i preko 60 cm, dok je širina čoveka sa štakama čak i preko 90 cm (slike 1 i 2).



Slika 1. Razmak štaka pri stajanju (91,4 cm) i mera bočnog pokretanja štaka pri hodanju (121,9 cm)



Slika 2. Poluprečnici okretanja invalidskih kolica

## ZAKLJUČAK

Navedenim humanim pristupom u urbanom prostoru i životnoj sredini u našem gradu može se bitno popraviti kvalitet života svih stanovnika, a posebno kategorija koje su do sada bile zanemarivane. Lokalni ekološki akcioni program SO Niš postavio je osnove koje omogućavaju stvaranje uslova za kontinuirano unapređenje i poboljšanje kvaliteta života u skladu sa ekonomskim razvojem grada, iako se moraju prevazići barijere koje očigledno postoje u ovoj oblasti između deklarativnog odobravanja i implementacije predloženih rešenja i akcija.

## LITERATURA:

1. Bogdanović, R.: Urbanizam, Beograd, 1990.
2. LEAP SO Niš, Grupa autora, 2001.
3. Maksimović, B.: Urbanizam - teorija prostornog planiranja i uređenja naselja, Naučna knjiga, Beograd, 1980.
4. Mančić R.: Industrijski objekti i urbanizacija, Ekoman, Niš, 1996.
5. Pavlović Veselinović S., Ristić J.: Dimenzionisanje pešačkih staza u stambenom kompleksu, Zbornik radova "Naša ekološka istina", Donji Milanovac, 1997.
6. Panero, J., Zelnik, M., Antropometrijske mere i enterijer, Građevinska knjiga, Beograd, 1987
7. Pravilnik o uslovima za planiranje i projektovanje objekata u vezi sa nesmetanim kretanjem dece, starih, hendikepiranih i invalidnih lica, "Službeni glasnik RS", 18/97.

PROJEKT: EKOLOŠKA SAVEST KRUŠEVCA  
*PROJECT: ECOLOGICAL CONSCIENCE OF KRUSEVAC*

Autor: DUBRAVKA MIHAJLOVIĆ, Dipl. ing. šum. Ekološki pokret "Bela breza" Kruševac

Mentor: DRAGANA BRKIĆ profesor biologije OŠ "Dragomir Marković", Kruševac

Učenici: Nevena Mihajlović VIII<sub>6</sub>, Katarina Panić VIII<sub>6</sub>, Jovana Đorđević VIII<sub>6</sub>, Milica Milošević VIII<sub>6</sub> OŠ "Dragomir Marković", Kruševac

IZVOD

Ova tema obrađuje angažovanje učenika OŠ Dragomir Marković u okviru ekoloških patrola "Bele breze". Tokom godine, ove ekološke patrola su obilazile razne lokalitete kako u samom gradu tako i u okolini i o svojim zapažanjima, putem medija obavestavale javnost o stanju životne sredine. Cilj ovih aktivnosti je bio animiranje javnosti kako bi se povećala ekološka svest o očuvanju životne sredine, a samim tim i poboljšao kvalitet života. Ove aktivnosti obavezuju na povećanu edukaciju stanovništva, pre svega dece predškolskog i školskog uzrasta, kako bi rezultati u budućnosti bili vidljiviji.

Ključne reči: životna sredina, ekološka svest, edukacija, informisanje javnosti.

ABSTRACT

*This theme is talking about involvement of students of "Dragomir Markovic" elementary school in ecological patrol "Bela Breza". During the year, these patrols had visited number of locations in town itself as well as in the country side. Using different media they have informed public of state of the environment. The purpose of these activities was to animate public to increase its conscience in preserving environment and improve quality of life. These activities promises to increase education of population, mainly children, in order to have better future results.*

*Key words: environment, ecological conscience, education, public informing*

TREND PRIRODNOG PRIRAŠTAJA U OPŠTINI BOR  
*A RATE OF THE NATURALGROWTH OF THE POPULAION IN THE  
 COMMUNITY OF BOR*

Autor: NEMANJA SPASIĆ, učenik I razreda gimnazije "Bora Stanković" u Boru

Mentor: TOMISLAVKA MITIĆ, republički sanitarni inspektor, Ministarstvo zdravlja RS

IZVOD

Bela kuga predstavlja ozbiljan problem sa kojim se susreću razvijene zemlje, što je problem i u našoj zemlji. U opštini Bor je takođe prirodni priraštaj u opadanju što se može uočiti iz datih tabela i grafikona. Mogući razlozi su loši socio-ekonomski uslovi života (nemaština, stres, rat, nezapošljenost), migracija stanovništva i dr.

Ključne reči: Prirodni priraštaj, mortalitet, carski rez, plodova voda, mrtvorodenost.

ABSTRACT

*White plague is a serous problem many modern countries have encountered. It is a problem in ourcountry as well. Natural growth is declining, which can be seen in the charts and graphics. The reasons for this are bad socio-economical circumstance of life ( poverty, stress, war, unemployment ) migration of the people etc.*

*Key words: Natural growth, mortality, cesarean, fetuszs water, still-born children*

## REZULTATI HIDROEKOLOŠKIH ISPITIVANJA CRNOG TIMOKA 2002. GODINE

### RESULTS OF HYDROECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE CRNI TIMOK RIVER IN THE YEAR 2002

Autor: MILOŠ STANIĆ, učenik IV r. Medicinska škola, Zaječar

Mentori: PETAR PETKOVIĆ, profesor biologije, Medicinska škola, Zaječar

SLAVKA MILJKOVIĆ, profesor biologije, Medicinska škola, Zaječar

#### IZVOD

U periodu od 15-25.07.2002. u okviru hidroekološkog kampa u Šarbanovcu, vršena su hidroekološka ispitivanja Crnog Timoka. Uzorkovanje je vršeno 17. i 18.07.2002 na ukupno 11 lokaliteta od toga 8 na Crnom Timoku i 3 na pritokama. Vršene su hemijske i mikrobiološke analize. Cilj rada bio je da se utvrdi kvalitet vode na osnovu napomenutih parametara. Utvrđeno je da je kvalitet vode na lokalitetima koji su u blizini naselja lošiji zbog ulivanja otpadnih voda. Najveće zagađenje primećeno je u srednjem toku i pored većih naselja što je i očekivano jer je tu antropogeni uticaj najveći. Tačka T7, vrelo, po dobijenim rezultatima ima vodu I kategorije, ostale tačke su po svim hemijskim i mikrobiološkim parametrima između I i II kategorije. Najopterećeniji su lokaliteti R, T3, Z, T5, T6 i B7.

Ključne reči: Crni Timok, hidroekološka ispitivanja, antropogeni uticaj, kvalitet, opterećenost

#### ABSTRACT

*In the period of time from 15 to 25 July 2002., within the activities of the hydro-ecological camp sited in the village of Sarbanovac, the hydro-ecological investigations of the Crni Timok river were carried out. Sampling was done on 11 sites total, out of which 8 on the Crni Timok river and 3 on the sites of its tributaries on 17 and 18 July 2002. Chemical and microbiological analyses were done. The aim of the investigation was to establish facts, on the basis of the beforementioned parameters, of the quality of the water. It was found out that quality of the water on the sites near the settlements was worse because of emptying liquid wastes in the river. The greatest water pollution was recorded in the central part of the water course and near larger settlements, what could have been expected, because anthropogenic influence is the greatest there. According to the obtained results, the water of the first category was found on the site T7, the well, while all the other sites, according to their chemical and microbiological parameters, have the water between I and II category. The sites R, T3, Z, T5, T6 and B7 are loaded most.*

*Key words: the Crni Timok river, hydro-ecological investigations, anthropogenic influence, quality, load.*

## VODA KOJU PIJU GRAĐANI BORA

### DRINKING WATER CONSUMED BY BOR DWELLERS

Autori: MILENA ANTIĆ, MILENA RADOSAVLJEVIĆ, učenice III r. Rudarsko – metalurške škole, Bor

Mentor: JOVAN PINČETIĆ, profesor Rudarsko-metalurške škole, Bor

#### IZVOD

U ovom radu prikazana su istraživanja vode koju piju građani Bora. Ono obuhvata njeno poreklo, izvorišta, transport, upotrebu, kvalitet i kapacitete. Detaljnim istraživanjem ovih voda došlo se do zaključka da se njenim prečišćavanjem dobija kvalitet vode koji zadovoljava kriterijum II klase. Zalaganjem i radom zaposlenih u institutu za vodoprivredu "Jeroslav Černi" stanovnicima Bora je obezbeđena pijaća voda.

Ključne reči: voda, vodosnabdevanje, prečišćavanje, oplemenjivanje, transport.

#### ABSTRACT

*This work shows the research about the drinking water consumed by Bor dwellers. The research encloses its origin, springs, transport, use, quality and capacity. Thorough research brought us to the conclusion that by purification we get water that satisfies the second class criteria. Due to and enthusiasm and hard work, the inhabitants are provided with drinking water.*

*Key words: water, water supplying, purification, ennobling, transport.*



## BORSKA REKA-ŽIVA ILI MRTVA REKA

### THE RIVER OF BOR - ALIVE OR DEAD RIVER

Autori: MILICA JOVANOVIĆ, TIJANA ANDRIJEVIĆ, učenica VII r. OŠ "IX brigada", Bor

Mentor: NATAŠA ATANASOV, prof. biologije, OŠ "IX brigada", Bor

#### IZVOD

Borska reka je poznata kao "mrtva reka". Njeno umiranje je počelo sa rudarskim i topioničarskim aktivnostima u Boru od početka 20-tog veka. Reka je zagađena komunalnim i industrijskim otpadnim vodama koje sadrže organske zagađivače, kiseline i toksične metale i suspendovane čestice. U tako zagađenim ekosistemima živi svet je skoro nestao, ali još uvek postoji minimalan život u njima. Ovi organizmi su otporni na različite vrste zagađenja i glavni su nosioci procesa samoprečišćavanja u ovako zagađenim vodotokovima. Zaustavljanje daljeg zagađivanja dalo bi im šansu da prečiste Borsku reku i da ova reka u potpunosti oživi.

Ključne reči: zagađeni vodotokovi, Borska reka, otpadne vode

#### ABSTRACT

*The river of Bor is known as "dead river". That dying started with mining and smelting activities in Bor since the beginning of 20th century. The river is polluted with municipal and industrial wastewaters which contain organic pollutants, acids and toxic metals and suspended materials. In such polluted ecosystem living creatures almost disappeared, but still there is a minimal life in it. These organisms are resistant to various kind of pollution and are carriers of autopurification process in such polluted riverflows. To stop further pollution would mean giving them a chance to clean up the Bor river and make it a completely alive.*

*Key words: polluted riverflows, the river of Bor, wastewaters*

## DNEVNE MIGRACIJE STANOVNIŠTVA NA TERITORIJI OPŠTINE BOR

### DAILY MIGRATION OF POPULATION ON THE TERRITORY OF BOR

Autori: PERUNOVIĆ JOVANA, IVKOVIĆ VOJISLAV, učenici IV razreda gimnazije, Bor

Mentor: PETKOVIĆ RADIŠA, profesor geografije, OŠ "Branko Radičević", Bor

#### IZVOD

Migracije se često poistovećuju sa pojmom prostorna pokretljivost stanovništva i izučavaju se u demografiji. U savremenom smislu migracije se proučavaju tek posle uvođenja statističkih metoda pri posmatranju ove pojave. Trenutno je ova oblast statističkih istraživanja nedovoljno zastupljena, kako u našoj zemlji tako i u većini drugih zemalja. Tokom meseca januara i februara 2003. godine vršena je kvalitativna analiza dnevnih migranata na teritoriji opštine Bor sa ciljem da se odredi stopa dnevnih migracija, pravci kretanja migranata kao i struktura ispitanika tj. migranata. U radu je, kroz niz tabela, dat statistički prikaz stope dnevnih migracija na teritoriji Borske opštine sa pravicima i strukturom migranata. Istraživanje je pokazalo da je broj dnevnih migranata manji nego ranijih godina, a jedan od razloga svakako je proces restrukturiranja sistema RTB-a Bor - preduzeća u kome je zaposleno najviše stanovnika opštine Bor.

Ključne reči: migracije, pravci kretanja, struktura migranata, opština Bor.

#### ABSTRACT

*Migrations are oftenly regarded as identical to the conception territorial propulsion of population and are included in demography. Modern migrations are studied after introduction of statistical methodes. At the moment this area of statistical researches is not represented enough, neither in our cuntry, nor in the majority of others. A quality analisys of daily migrants was conducted during January and February of 2003. on the teritory of Bor in order to establish the rate of daily migrations, directions of migrations and the structure of migrants. In the form of table there are statistics of daily migrations on the teritory of Bor including informations on directions and structure of migrants. The research has shown that the number of daily migrants is less than in earlier years, and one of the reasons for that is the change of structure of the RTB (the most inhabitants of Bor are employed in this company).*

*Key words: migrations, directions and structure of migrations, teritory of Bor.*

## GLOBALNO ZAGREVANJE I TENDENCIJA KRETANJA TEMPERATURE VAZDUHA NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE

### *GLOBAL HEATING AND TENDENCY OF AIR TEMPERATURE RATE ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF SERBIA*

Autor: VLADIMIR ĐOKIĆ, učenik IV razreda gimnazije "Bora Stanković", Bor

Mentor: MILAN STOJKOVIĆ, prof. geografije, Gimnazija "Bora Stanković", Bor

#### IZVOD

U ovom radu razmatra se problematika promene temperature vazduha na teritoriji Republike Srbije u vezi sa globalnim zagrevanjem. Upoređivanjem srednjih desetogodišnjih temperatura vazduha, na ovom prostoru, u poslednje dve dekade prošlog veka, došlo se do pokazatelja o njenom porastu od 0,5° C. Ako se imaju u vidu relevantni podaci o porastu temperature na globalnom nivou, koji iznosi 0,7° C u poslednjih sto godina, očigledno je da se i na regionalnom planu može govoriti o prekomernom zagrevanju. Ono što posebno zabrinjava jeste tendencija daljeg rasta temperature vazduha na teritoriji Srbije, na šta ukazuju pokazatelji o razlikama prosečne temperature u prve dve godine novog veka i srednjih temperatura vazduha u poslednje dve dekade prošlog veka. Ovakvi rezultati upućuju na potrebu preduzimanja mera kojima bi se sprečio dalji rast temperature i zaustavile posledice negativnog delovanja efekta staklene bašte, oštećenog ozonskog omotača i aerozagađenja.

*Cljučne reči:* promena temperature, globalno zagrevanje, efekat staklene bašte, ozonski omotač

#### ABSTRACT

*This work deals with problems of changes of the air temperature in the Republic of Serbia, relative to the global heating. Evaluating the average air temperatures during the last two decades of the past century, it has been noticed the increasing for 0,5° C. If we take into consideration the relevant data about the increasing of air temperature on the global level for 0,7° C during the past century, it is obvious that the global heating also had an influence on the local regions. The thing we should be concerned about is a tendency of further increasing of air temperature in the Republic of Serbia, which is pointed out by the difference of average air temperatures in the first two years of a new century and average air temperatures in the last two decades of the past century. This result indicates the necessity to take some steps in order to stop further increasing of temperature as well as negative effects of greenhouses, destroyed ozon shell and airpollution.*

*Key words:* temperature changing, global heating, greenhouse effect, ozon shell

## ZDRAVA HRANA – PREVENTIV I LEK

### *HEALTHY FOOD – PREVENTION AND CURE*

Autori: VLADANA STANIŠIĆ, NEMANJA NOVAKOVIĆ, VII razred, OŠ "IX brigada", Bor

Mentor: NATAŠA ATANASOV, prof. biologije, OŠ "IX srpska udarna brigada", Bor

#### IZVOD

Zagađenost sredine u kojoj živimo postaje sve veća i sve više ugrožava zdravlje čoveka, ali na to malo možemo da utičemo. Jedini faktor našeg zdravlja na koji možemo direktno uticati je način ishrane. Savremena medicina danas definiše hranu kao vodeći lek 21. veka. Njena uloga je i u sprečavanju i u lečenju bolesti bilo koje vrste. Korišćenje zdrave hrane i zdravog načina ishrane jedini je put kojim možemo pomoći našem sveukupnom zdravlju. U popularnoj ali i stručnoj literaturi sve više se srećemo sa ovom temom, ali joj još uvek nije posvećeno dovoljno pažnje u obrazovanju.

*Cljučne reči:* zdrava hrana, zdrava ishrana, ljudsko zdravlje

#### ABSTRACT

*Environmental pollution is growing endangering our health more and more, but there is less we can do about it. The only factor of our health that we have direct influence on is our nutrition mode. Modern medicine today defines food as a master cure of 21th century. Its role is in prevention and curing any kind of diseases. Using healthy food and healthy nutrition mode is the only way we can help our altogether health. More frequently we see this topic in popular or science literature, but we still didn't dedicate enough attention to it in our education sistem.*

*Key words:* healthy food, healthy nutrition mode, human health

## BIO – I PREDEONI DIVERZITET OKOLINE BORA *BIO – AND LANDSCAPE DIVERSITY OF BOR AREA*

Autori: ANA-MARIJA STANIĆ, DIJANA POPOVIĆ, VII razred, OŠ "IX brigada" Bor

Mentor: NATAŠA ATANASOV, prof. biologije, OŠ "IX brigada" Bor

### IZVOD

Iako je Bor poznat kao »crna ekološka tačka«, manje je poznato da je naš grad okružen »zelenim prstenom«. Borsko područje poseduje veliki bio- i predeoni diverzitet, što su dokazali mnogobrojni istraživači i njihovi izveštaji. Neka od ovih područja su zaštićena državnim zakonom, dok neka još uvek čekaju da budu zaštićena. Cilj našeg istraživanja bio je da prikupimo sve objavljene ili neobjavljene podatke o bio- i predeonom diverzitetu našeg područja kao i da povećamo svest ljudi o potrebi njegove zaštite.

Ključne reči: biodiverzitet, predeoni diverzitet, borsko područje, zaštita biodiverziteta.

### ABSTRACT

*Although Bor is well known town in our country as an ecological »black point«, it is less known that our town is surrounded with »green ring«. Bor area has great bio- and landscape diversity, which is proven by many investigators and their reports. Some of these areas are protected by national law and some of them are still waiting to be protected. The aim of our investigation was to gather all published or unpublished informations about bio- and landscape diversity of Bor area and to increase awareness of necessity of its protection.*

*Key words: biodiversity, landscape diversity, Bor area, biodiversity protection.*

## KARAKTERISTIKE KRETANJA SALMONELLA NA PODRUČJU OPŠTINE BOR U PERIODU 1998 – 2002.

### *ATTRIBUTES OF SALMONELLA MOVEMENTS IN THE AREA OF THE BOR COMMUNE IN THE PERIOD 1998 – 2002.*

Autor : IVA ISAKOV, učenica I razreda gimnazije, Bor

Mentori: Dr Sladana Minčić Aleksić, spec. mikrobiologije sa parazitologijom

Svetlana Čorboloković, prof. biologije, gimnazija, Bor

### IZVOD

U radu se analizira kretanje izolovanih Salmonella po godinama, mesecima i vrsti na teritoriji opštine Bor u periodu 1998-2002.god. Uvod rada opisuje najosnovnije karakteristike bakterija Salmonella sa osvrtom na epidemiologiju i profilaksu oboljenja koja izazivaju ( Salmonellosis ). U radu je prikazan broj izolovanih Salmonella za svaku godinu posmatranog perioda po mesecima i po najčešće izolovanoj vrsti. Dobijeni rezultati pokazuju da je svake godine u periodu 1998-2002. najčešće izolovana vrsta S. enteritidis.

Ključne reči : Salmonella, Salmonella enteritidis, broj izolata

### ABSTRACT

*This paper deals with the movement of the isolated Salmonella per years, months and species in the area of the Bor commune in the period 1998-2002. The introduction describes the main attributes of the Salmonella bacterium with retrospection to epidemiology and prophylaxis caused by (Salmonellosis). The paper presents the number of isolate Salmonella for every year observed period per months and most often isolated species. According to results we can notice that for every year in the periode 1998-2002. the most often isolated species is S. enteritidis.*

*Key words : Salmonella, Salmonella enteritidis, number of specimen*

## PROBLEM TABLETOMANIJE

### *PROBLEM OF PHARMACODEPENDENCE*

Autor: ALEKSANDRA STANOJEVIĆ, učenica IV razreda Gimnazije, Zaječar

Mentor: SLAĐANA KOCEVSKA, psiholog, Zaječar

#### IZVOD

Tabletomanija-zavisnost koju karakteriše sklonost ka uzimanju nekih medikamenata u terminologiji poznatija kao zloupotreba tableta, koja podrazumeva i ilegalno uzimanje određene grupe lekova.

#### ABSTRACT

*Pharmacodependence -the dependence, which is characterized by an inclination for taking some medicaments, in terminology known as the abuse of pills and also implies illegal taking of a specific group of medicines.*

## DOBIJANJE NATRIJUM-MOLIBDATA IZ DIMNE PRAŠINE TOPIONICE RTB-A BOR

### *NATRIUM-MOLIBDATE OBTAINING OUT OF SMOKE DUST FROM MINING - SMELTING COMPANY BOR*

Autor: JOVANA MILOVANOVIĆ, učenica VIII razreda, OŠ "3.oktobar", Bor

Mentor: MARINA MILOVANOVIĆ, profesor hemije, Rudarsko-metalurška škola, Bor

#### IZVOD

U radu je ispitana primena hidrometalurškog postupka i procesa za izdvajanje molibdena iz dimne prašine topionice RTB-a Bor - u obliku kristalnog natrijum-molibdata  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Luženjem dimne prašine destilovanom vodom, izdvojene su komponente rastvorne u vodi, a sa 10%-nim rastvorom sumporne kiseline izdvojene su komponente prisutne u obliku oksida. Daljim luženjem sa 5%-nim vodenim rastvorenom natrijum-karbonata, molibden (VI)-oksid, prelazi u vodeni rastvor, kao natrijum-molibdat. Rastvor se uparava i kristalizacijom nastaje kristalni natrijum-molibdat. Rezultati istraživanja pokazuju da je stepen iskorišćenja na molibden 91% ( $\eta=0,91$ ).

Ključne reči: dimna prašina RTB-a Bor, molibden (VI)-oksid, luženje, natrijum-karbonat, kristalizacija, natrijum molibdat.

#### ABSTRACT

*This work is dealing with application of hydrometallurgical procedures and processes for molibdenym separation out of smoking dust coming out from Smelting Plant within the Mining Smelting Company Bor in the form of crystal natrium-molibdate  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . The components soluble in water have been separated by distilled water leaching and components present in the oxide or have been separated by using 10% sulphur acid solution. By natrium-carbonate water solution, molibdenym from molibdenym (VI)-oxide, passes into the water solution as natrium-molibdate, the solution is vaporizing and after the crystallization process, we obtain natrium-molibdate. Research results show that recovery level at molibdenym is 91%.*

*Key words: smoke dust from Mining Smelting Company Bor, molibdenym (VI) – oxide, leaching, natrium-carbonate, crystallization, natrium-molibdate.*

## DOBIJANJE ŽELJEZO (III)-OKSIDA IZ DIMNE PRAŠINE TOPIONICE RTB-a BOR

### *IRON(III)-OXIDE OBTAINING OUT OF SMOKE DUST FROM SMELTING PLANT WITHIN MINING-SMELTING COMPANY BOR*

Autor: ZORAN STANKOVIĆ, učenik VIII razreda OŠ "IX srpska udarna brigada" Bor

Mentor: MARINA MILOVANOVIĆ, profesor hemije, Rudarsko – metalurška škola, Bor

#### IZVOD

U radu je ispitana primena pirometalurškog postupka i procesa za izdvajanje želaza iz dimne prašine Topionice RTB-a Bor, u obliku crveno-braon praha željezo(III)- oksida. Luženjem destilovanom vodom izdvojene su komponente rastvorne u vodi, a sa 10%-nim rastvorom sumporne kiseline, izdvojene su komponente prisutne u obliku oksida. Nakon I i II stepena luženja, luženi rastvor sadrži:  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$  jone. Joni bakra izdvajaju se kao cementni bakar, sa željeznim prahom, a u rastvoru ostaju joni  $\text{Fe}^{++}$  koji se oksiduju sa kiseonikom od  $\text{Fe}^{+++}$  jona. Dodatkom 10%-nog natrijum-hidroksida taloži se železo (III)-hidroksid koji se dalje suši i žari. Nastali željezo(III)-oksid ima veliku primenu u industriji. Rezultati istraživanja pokazuju da stepen iskorišćenja iznosi 95% ( $\eta=0,95$ ).

Ključne reči: hidrometalurgija, dimna prašina RTB-a Bor, luženje, taliženje, željezo(III)- oksid

#### ABSTRACT

*This work is dealing with application of hydrometallurgical procedures and processes for iron separation out of smoke dust coming out of Smelting Plant within the Mining- Smelting Company Bor in the form of iron(III)-oxide red-brown powder. The components soluble in water have been separated by distilled water leaching and component present in the oxide form have been separated by using 10% sulphur acid solution. After I and II leaching level, leached solution consists of: ions of  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ . Copper ions are separating as cement copper, with iron powder till  $\text{Fe}^{+++}$  ions. Adding 10% natrium hydroxide, iron(III)-hydroxide is settling, drying and annealing obtained iron(III)- hydroxide has its application in industry. Research results: recovery level for iron 95%.*

*Key words: hydrometallurgy, smoke dust from Smelting Plant within Mining-Smelting Company Bor, settling, iron(III)-oxide.*

## MORFOLOŠKE PROMENE NA MOZGU I BUBREZIMA PACOVA TROVANIH BAKROM

### *MORPHOLOGICAL CHANGES ON BRAIN AND KIDNEYS OF MOUSE POISONED BY COPPER*

Autori: MARINKOVIĆ GORAN, BOGOSAVLJEVIĆ MARKO, učenici IV razreda gimnazije "Bora Stanković", Bor

Mentori: MARJANOVIĆ VESNA, načelnik odeljenja za patologiju, Bor i ČORBOLOKOVIĆ SETLANA, profesor biologije, gimnazija "Bora Stanković", Bor

#### IZVOD

Eksperiment je urađen na albino mišu, ženskog pola, starom tri meseca, radi ispitivanja morfoloških promena na mozgu i bubrezima, svakodnevno trovanog istom dozom bakarmonoksida u periodu od petanest dana. Ovakvo unošenje je na kraju i dovelo do morfoloških promena između ostalog i na ova dva organa. Uvod ovog rada bliže opisuje dejstvo bakra na živi organizam i u krajnjoj liniji na čoveka, koji je zbog prirode svog načina života u svakodnevnom dodiru sa njim.

Ključna reč: bakarmonoksid ( $\text{CuO}$ )

#### ABSTRACT

*Morphological changes in kidneys and brain of a rat (mouse) poisoned by copper. The experiment was carried out on all albino mouse, female, three months old, for examining the morphological changes in the brain and kidneys, poisoned by the same dose of coppermonoxide every day during fifteen days. Eventually this taking in caused morphological changes in these two organs. The introduction of this work describes more closely effect of copper on a living organism and, in the end, on a man who, because of the nature of this living, is constantly in touch with it.*

## BESNILO (RABIES) I NJEGOVA POJAVA U OPŠTINI BOR

### *RABIES (RABIES) AND ITS OCCURRENCE IN BOR MUNICIPALITY*

Autor: MILICA VUČKOVIĆ, učenik II razreda, gimnazija "Bora Stanković", Bor

Mentor: SVETLANA ČORBOLOKOVIĆ, profesor biologije, Gimnazija, Bor

#### IZVOD

Osnovna tema je besnilo kao jedna od najtežih infektivnih bolesti kod čoveka i ozbiljan veterinarski i medicinski problem. Na osnovu podataka iz Veterinarske stanice i Epidemiološke službe Medicinskog centra u Boru utvrđeno je da je procenat vakcinisanih životinja - prenosioca besnila mali, što iziskuje veoma učestalo slanje ljudi na antirabičnu profilaksu koja može imati ozbiljne zdravstvene posledice.

Ključne reči: medicina, besnilo, profilaksa, pas, lisica

#### ABSTRACT

*The basic subject of study is rabies as one of the most severe human diseases and serious veterinary and medical problem. The data from The Veterinary Station and Epidemiological Department of the Bor Medical Center indicates a very low percentage of vaccinated animals – disease carriers, which causes a very frequent medical recommendation for the anti-rabical prophylaxis that can leave serious consequences to a human health.*

*Key words: medicine, rabies, prophylaxis, dog, fox*

## MIKROBIOLOŠKO ISPITIVANJE BORSKOG JEZERA

### *MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF THE LAKE OF BOR*

Autor: VELIČKOVIĆ SAŠA, učenik II r., gimnazija "Bora Stanković", Bor

Mentor: SVETLANA ČORBOLOKOVIĆ, prof. biologije, gimnazija "Bora Stanković", Bor

#### IZVOD

Mikrobiološka analiza vode predstavlja jednu od najpreciznijih metoda za određivanje karaktera i stepena zagađenja vode. Cilj mikrobioloških analiza vode Borskog jezera je utvrđivanje uticaja otpadnih materija organskog i neorganskog porekla na kvalitativni i kvantitativni sastav vode jezera, kao i pogodnost korišćenja u rekreacione svrhe. U tom smislu u vodi se traže i kvantitativno određuju koliformne bakterije, sulfidoredukujući anaerobi, streptokoke i broj aerobni mezofila. Rezultati pokazuju da voda Borskog jezera spada u umereno zagađene vode. Standard za prirodne plaže na rekama i jezerima iznosi 50000 koliformnih klica u litru vode, a u svim slučajevima ispitivanja MPN nije prelazio ovu granicu. Znači svi ispitivani tokovi i plaže se mogu koristiti u rekreacione svrhe.

Ključne reči : koliformne bakterije, sulfidoredukujući anaerobi, streptokoke, aerobni mezofili

#### ABSTRACT

*Microbiological analysis of water is one of the most precise methods and degree of water pollution. The aim of microbiological analysis of the water in the Lake of Bor is fortification of the impakt of superfluous materials of organic and non-organic origin on qualitative and quantitative constitution of the water in the Lake , as well as convenience of usage in the purpose of recreation.. The obtained results show that the water of the Lake of Bor is classified into moderately polluted waters. The standard for natural banks of rivers and beaches of seas is 50000 germs within a litre of water, and, in all the cases of examination, MPN didn't go over this limit. It means that all water courses and beaches may be used for the purpose of recreation.*

*Key words : water, pollution, organik and non-organik pollution*