

**Tehnički fakultet Bor - Univerziteta u Beogradu
Zavod za zaštitu zdravlja "TIMOK" Zaječar
Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja-Zaječar
Društvo mladih istraživača Bor**



ZBORNİK RADOVA
PROCEEDINGS

EkoIst '06

EKOLOŠKA ISTINA
ECOLOGICAL TRUTH

Urednik / Editor
Milan Trumić

Hotel ZDRAVLJAK - Sokobanja
04 – 07. 06. 2006.
Srbija i Crna Gora

IZDAVAČ/*PUBLISHER*
TEHNIČKI FAKULTET U BORU-UNIVERZITETA U BEOGRADU
TECHNICAL FACULTY BOR- UNIVERSITY OF BELGRADE

ZA IZDAVAČA / *FOR THE PUBLISHER*
DEKAN / *DEAN* : Prof. Dr ZVONIMIR D. STANKOVIĆ

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / *EDITOR-IN-CHIEF*
Prof. Dr MILAN TRUMIĆ

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије

**НАУЧНО-стручни скуп о природним вредностима
и заштити животне средине (13 ; 2005 ; Бор)**

Ekološka istina, Eco Ist' 06 : zbornik
Radova / [XIV naučno-stručni skup o
prirodnim vrednostima i zaštiti životne
sredine] [i] [XIX dani preventivne medicine
Timočke krajine], 04-07. 06. 2006, Sokobanja
= Ecological Truth : proceedings /
[14th Scientific and professional Conference
on Natural Resources and Environmental
Protection] [and] [19th Days of Preventive
Medicine of the Timok region] ; urednik,
editor Milan Trumić. - Bor : Tehnički
fakultet Univerziteta u Beogradu, 2006
(Bor : Grafomed). - 640 str. : ilustr. ;
25 cm

Na vrhu nasl. Str. : Zavod za zaštitu
zdravlja "TIMOK", Zaječar [i] Centar za
poljoprivredna i tehnološka istraživanja,
Zaječar [i] Društvo mladih istraživača, Bor.
- Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž
350. - Napomene uz tekst. - Bibliografija
uz svaki rad. - Registar.

ISBN 86-80987-37-9
1. Дани превентивне медицине Тимочке
крајине (19 ; 2006 ; Бор)
а) Животна средина - Заштита - Зборници б)
Здравље - Заштита - Зборници
COBISS. SR-ID 122339596

Bor, maja 2006.

Sponzor/ Sponsor:
Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine
Republike Srbije
The Minisrty for Science and Environmental Protection of
the Republic of Serbia

EkoIst ' 06

XIV

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

*14th SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE ON NATURAL RESOURCES
AND ENVIRONMENTAL PROTECTION*

1. Zaštita i očuvanje prirodnih vrednosti / *Protection and preservation of natural resources*
2. Tehnologije, reciklaža otpada i stanje životne sredine / *Technologies, wastes recycling and the environment*
3. Ishrana i zdravlje / *Nutrition and health*
4. Poljoprivreda / *Agriculture*
5. Urbana ekologija / *Urban ecology*
6. Vodosnabdevanje i zaštita voda / *Water supply and protection*
7. Ekološki menadžment (pravo, ekonomija i standardizacija) / *Ecological management (Law, economy, standardization)*
8. Ekološka etika, ekološko vaspitanje, NVO i životna sredina / *Ecological ethics, ecological education, NGO and the environment*
9. Održivi turizam / *Sustainable tourism*

XIX

DANI PREVENTIVNE MEDICINE TIMOČKE KRAJINE

19th DAYS OF PREVENTIVE MEDICINE OF THE TIMOK REGION

1. Socio-ekonomski model zdravlja u teoriji i praksi / *Socio-ecological health model in theory and practice*
2. Sprečavanje i suzbijanje masovnih poremećaja zdravlja–savremeni dometi / *Prevention and eradication of massive health disorders- The latest developments*
3. Mikrobi i ljudi (preplitanje makro i mikro sredine u svim oblastima života) / *Microbes and people (interweaving of macro and micro environment in all spheres of life)*
4. Demografski procesi / *Demographic processes*

POSEBNE SESIJE /SPECIAL SESSIONS

1. Naučno–istraživački projekti / *Scientific and research projects*
2. Nacionalni i lokalni ekološki planovi / *National and local ecological action plans*
3. Naučni podmladak / *Scientific youth*

OKRUGLI STO / ROUND TABLE

NAUČNI ODBOR / **SCIENTIFIC COMMITTEE**

Predsednik/President

Prof. Dr Stevan Stanković — *Geografski fakultet, Beograd — S&M*

Zamenik Predsednika/Vice President

Prof. Dr Dragana Nikić — *Medicinski fakultet, Niš — S&M*

Članovi/Members

Prof. Dr Zvonimir D. Stanković — *Tehnički fakultet, Bor — S&M*

Dr. Predrag Jakšić — *Prirodno matemat. fakultet, Kos. Mitrovica — S&M*

Prof. Dr Hans Rudolf Pfajfer — *Univerzitet u Lozani, Šwiss*

Prof. Dr Jacques Yvon — *ENSG INPL Nancy, France*

Prof. Dr Peter Fečko — *VŠB–TU Ostrava, Czech Republik*

Prof. Dr Edita Virčíková — *TU Košice, Slovak Republik*

Prof. Dr Ivica Radović — *Biološki fakultet, Beograd — S&M*

Prof. Dr Miodrag Miljković — *Tehnički fakultet, Bor — S&M*

Prof. Dr Milan Antonijević — *Tehnički fakultet, Bor — S&M*

Prof. Dr Zoran S. Marković — *Tehnički fakultet, Bor — S&M*

Prof. Dr Milan Trumić — *Tehnički fakultet, Bor — S&M*

Prof. Dr Dragana Vujanović — *Farmaceutski fakultet, Beograd — S&M*

Dr sci. Petar Paunović — *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar — S&M*

Dr sci. Miodrag Todorović — *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar — S&M*

Dr sci. Siniša Milutinović — *CZPITI., Zaječar — S&M*

Prof. Dr Miloje Čobeljić — *Vojno–medicinska akademija, Beograd — S&M*

Prof. Dr Slobodanka Stanković — *INEP, Zemun — S&M*

Prof. Dr Tibor Halaši — *Prirodno matemat. fakultet, Novi Sad — S&M*

Doc. Dr Nenad Stavretović — *Šumarski fakultet, Beograd — S&M*

ORGANIZACIONI ODBOR / **ORGANIZING COMMITTEE**

Predsednik/President

Prof. Dr Milan Trumić — *Tehnički fakultet, Bor*

Zamenik Predsednika/Vice President

Doc. Dr Grozdanka Bogdanović — *Tehnički fakultet, Bor*

Članovi/Members

Dragan Randelović, spec — *DMI Bor*

Ivona Pacić — *DMI Bor*

Mr Miroslava Marić — *Centar za poljop. i tehnol. istraž., Zaječar*

Valentina Aleksić, dipl.ing — *Centar za poljop. i tehnol. istraž., Zaječar*

Mr sc med Predrag Marušić — *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*

Dr med. Dijana Miljković — *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*

SADRŽAJ / CONTENTS

PLENARNO PREDAVANJE <i>PLENARY LECTURE</i>	1 3
Dr Ljubinka Rajaković ARSEN I ARSENOVA JEDINJENJA -UKLANJANJE ARSENA IZ VODE-	11
E1 Zaštita i očuvanje prirodnih vrednosti <i>PROTECTION AND PRESERVATION OF NATURAL RESOURCES</i>	
Predrag Jakšić RASPROSTRANJENJE KARBONATNIH STENA NA BALKANSKOM POLUOSTRVU <i>DISTRIBUTION OF CARBONATE ROCKS ON BALKAN PENINSULA</i>	13
Mihajlo Stanković NOVI TAKSONI U SPECIJSKOM DIVERZITETU REZERVATA ZASAVICA <i>NEW TAXONS IN THE SPECIES DIVERSITY OF THE WILDLIFE NATURE RESERVE OF ZASAVICA</i>	18
Dejan Stojanović, Srećko Ćurčić & Zoran Nikolić, Momić Branko & Pašić Olgica DIVERZITET ENTOMOFAUNE NACIONALNOG PARKA FRUŠKA GORA - ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODE <i>DIVERSITY OF ENTOMOFAUNA IN NATIONAL PARK FRUŠKA GORA - CONSERVATION AND PROTECTION OF THE NATURE</i>	24
dr Mihailo Ratknić, mr Svetlana Bilibajkić, Dragana Randelović, dipl. ing. ODRŽIVO KORIŠĆENJE OBNOVLJIVIH BILJNIH RESURSA <i>SUSTAINABLE USE OF RENEWABLE VEGETATION RESOURCES</i>	29
Vera Đorđević, Novica Randelović, Danijela Avramović, Ana Lilić PRILOG VEGETACIJI LESKOVIKA <i>THE SUPPLEMENT TO VEGETATION OF LESKOVIK</i>	34
Zorica Stojanović, Dragan Veličković, Danijela Avramović, Violeta Milosavljević, Bojka Blagojević, Novica Randelović ISTRAŽIVANJE SELENA U BILJNIM VRSTAMA JUGOISTOČNE SRBIJE <i>THE RESEARCH OF SELENIUM IN HERB SPECIES OF SOUTHEAST SERBIA</i>	39
Slobodanka Stanković, Dragan Marković, Ana Čučulović, Snežana Dragović¹ ¹³⁷Cs – RADIOAKTIVNA REZIDUA U BIOINDIKATORIMA SRBIJE <i>¹³⁷Cs – RADIOACTIVE RESIDUE IN BIOINDICATORS OF SERBIA</i>	44
Žika Reh, Sandra Čokić PROMENE U SASTAVU FAUNE ROTIFERA BORSKOG JEZERA OD 1994. DO 2005. GODINE <i>CHANGES IN ROTIFER FAUNA OF BOR LAKE BETWEEN 1994. AND 2005.</i>	48

Aleksandra Grozdanović PREGLED EVROPSKIH PROGRAMA U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE <i>REVIEW OF EUROPEAN ENVIRONMENTAL</i> <i>POLICY PROGRAMS</i>	53
Aleksandra Grozdanović TRANSEKT METODA (POLLARD, 1977) U LEPIDOPTEROLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA <i>THE TRANSECT METHOD IN LEPIDOPTEROLOGICAL RESEARCH</i>	58
Slobodan Gligorijević, Dejan Živković ODREĐIVANJE SADRŽAJA OLOVA U VRSTAMA RODA ACHILLEA L.U TOPLIČKOM KRAJU	62
Milorad Kličković Dragan Pavićević Dragan Nešić UGROŽENOST I ZAŠTITA HADŽI PRODANOVE PEĆINE	68
Dragan Nešić, Dragan Pavićević, Boško Milovanović ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH I BIOSPELEOLOŠKIH VREDNOSTI DUBOČKE PEĆINE-GAURA MARE <i>PROTECTION OF SPELEOLOGICAL AND BIOSPELEOLOGICAL VALUES OF THE</i> <i>DUBOČKA CAVE – GAURA MARE</i>	74
Dragan Nešić, Dragan Pavićević, Milica Mijatović PEĆINSKI SISTEM JEZAVA - NOVI ZAŠTIĆENI OBJEKAT U GEONASLEĐU SRBIJE <i>THE CAVE SYSTEM JEZAVA – NEW PROTECTED OBJECT IN GEOLOGICAL</i> <i>HERITAGE OF SERBIA</i>	79
E2. Tehnologije i stanje životne sredine <i>TECHNOLOGIES AND STATE OF THE ENVIRONMENT</i>	85
Petar Rakin, Dmitrij Strebkov, Dejan Rakin, Goran Vulićević BIOGORIVA KAO IZUZETNI DOPRINOS ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE <i>BIOFUELS AS EXCEPTIONAL CONTRIBUTION TO THE</i> <i>ENVIRONMENT</i>	87
Saša Stojadinović, Radoje Pantović, Miodrag Žikić KONTROLA INTENZITETA SEIZMIČKIH TALASA UZROKOVANIH MINIRANJEM IZRADOM ZAŠTITNIH EKRANA <i>CONTROL OF THE BLASTING INDUCED SEISMIC WAVES INTENSITY BY THE</i> <i>CONSTRUCTION OF REFLECTIVE SCREENS</i>	94
Vesna Radojčić, Miroslava Nikolić EFIKASNOST MERA U SMANJENJU ZAGAĐENJA OKOLINE DUVANSKIM DIMOM <i>EFFICIENCY OF MEASURES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION OF</i> <i>TOBACCO SMOKE</i>	100

Viša Tasić, Dragan R. Milivojević, Novica Milošević, RAZMEŠTANJE MERNIH STANICA ZA KONTROLU KVALITETA VAZDUHA <i>THE ALLOCATION OF MONITORING STATIONS FOR AIR QUALITY</i> <i>CONTROL</i>	105
Miodrag Žikić, Radoje Pantović, Saša Stojadinović i Zoran Aleksov ZAŠTITA OKOLINE OD HAVARIJSKOG IZLIVANJA U FABRICI SUMPORNE KISELINE U BORU <i>ENVIRONMENTAL PROTECTION FROM HAZARDOUS SPILLAGE IN SULPHURIC</i> <i>ACID FACTORY IN BOR</i>	110
Milan I. Čekerevac, Miloš Simičić, Petar Rakin, Ljiljana Nikolić – Bujanović, Dejan Rakin NOVO EKOLOŠKO DEZINFEKCIONO SREDSTVO <i>NOVEL ECOLOGICALLY FRIENDLY DISINFECTANT</i>	115
Daniela Urošević, Ljubiša Obradović, Dejan Ilić RECIKLAŽA AMBALAŽNOG STAKLENOG LOMA <i>RECYCLING CONTAINER GLASS CULLET</i>	120
Ljubiša Andrić, Milan Petrov, Vladan Milošević, Dejan Todorović PRIMENA MIKRONIZIRANIH NEMETALIČNIH MINERALNIH SIROVINA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE <i>APPLICATION OF MICRONIZED NON METALIC MINERAL</i> <i>RAW MATERIALS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION</i>	124
Maja Đorđević, Milan Trumić RECIKLAŽA NOVINSKOG PAPIRA DEINKING SISTEMOM <i>RECYCLING NEWPRINT DEINKING SYSTEM</i>	130
Milan Trumić, Snežana Bajić RECIKLAŽA PAPIRA PRIMENOM FLOTACIJSKIH METODA KONCENTRACIJE <i>RECYCLING PAPER USING DEINKING FLOTATION PROCESS</i>	135
Sanja Bugarinović, Milan Trumić, Goran Trumić FLOTACIJSKA SEPARACIJA PVC IZ PVC/PET PLASTIČNE MEŠAVINE <i>FLOTATION SEPARATION OF PVC FROM PVC/PET PLASTICS</i> <i>MIXTURE</i>	141
Nenad Vušović, Igor Svrkota UTICAJ PODZEMNE EKSPLOATACIJE UGLJA NA POVRŠINU TERENA <i>INFLUENCE OF UNDERGROUND COAL MINING TO GROUND SURFACE</i>	146
Nenad Vušović, Igor Svrkota OŠTEĆENJE OBJEKATA NA PODRUČJU SELA SLADAJA OD UTICAJA PODZEMNE EKSPLOATACIJE UGLJA <i>DAMAGES ON STRUCTURAL OBJECTS IN SLADAJA VILLAGE DUE TO</i> <i>UNDERGROUND COAL MINING</i>	151

Ružica Lekovski, Saša Stepanović, Radmilo Rajković ODREĐIVANJE ZONE SANITARNE ZAŠTITE OKO POVRŠINSKOG KOPA “GRAČANICA” – GACKO B&H <i>DETERMINATION OF SANITARY PROTECTION ZONE AROUND THE</i> <i>“GRAČANICA” – GACKO OPEN PIT B&H</i>	156
G. D. Bogdanović, M. M. Antonijević, S. M. Šerbula i S. M. Milić MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA PEPELA NASTALOG SAGOREVANJEM FOSILNIH GORIVA I ČVRSTOG OTPADA <i>USING ASH FROM COMBUSTION OF FUEL AND SOLID WASTE</i>	161
Draško Stanković, Biserka Trumić PROMENA TEHNOLOGIJE IZRADE KATALIZATORA U CILJU SMANJENJA EMISIJE AZOTNIH OKSIDA U VAZDUHU <i>CHANGE OF TECHNOLOGY FOR CATALYSTS DESIGN FOR THE PURPOSE OF</i> <i>LOWER NITROGEN OXIDES EMISSIONS</i>	166
Biserka Trumić, Draško Stanković RECIKLAŽA ISTROŠENIH KATALIZATORSKIH MREŽA <i>RECYCLING OF SPENT CATALYST NETS</i>	170
Dr Milanče Mitovski, dipl. inž. maš., Aleksandra Mitovski, dipl. inž. met UTICAJ ENERGETIKE NA ŽIVOTNU SREDINU BORSKE OPŠTINE <i>ENERGETICS IMPACT ON ENVIRONMENT IN BOR MUNICIPALITY</i>	174
Petar Rakin, Dejan Čikara, Marko Rakin REFORMISANA FOSILNA GORIVA – JEDINI OPRAVDANI PRAVAC U NJIHOVOM DALJEM KORIŠĆENJU <i>REFORMED FOSSIL FUELS – ONLY SUSTAINABLE DIRECTION IN THEIRS</i> <i>FURTHER CONSUMPTION</i>	179
Milan I. Čekerevac, Miloš Simičić, Ljiljana N. Nikolić – Bujanović, Negica Popović, Petar M. Rakin RAZVOJ PRIMENE ELEKTROHEMIJSKI AKTIVIRANE VODE <i>DEVELOPMENT OF ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED</i> <i>WATER APPLICATION</i>	184
Dejan Rakin, Blagoje Petrovski, Marko Rakin, Goran Vulićević PEPEO TERMOELEKTRANA KAO KORISNA SIROVINA <i>ASH FROM THERMO POWER PLANT AS USEFUL RAW MATERIAL</i>	189
Dejan Čikara, Nikola Bajić, Marko Rakin BAZALTNA VLAKNA – EKOLOŠKA ALTERNATIVA STAKLENIM VLAKNIMA <i>BASALT FIBERS – THE ECOLOGICAL ALTERNATIVE TO GLASS FIBERS</i>	194
Goran Đorđević, Borivoje Pantović GORIVI MATERIJAL KAO UTICAJNI ELEMENTI ZA NASTANAK I RAZVOJ ŠUMSKIH POŽARA	199

Radoje Pantović, Miodrag Žikić, Dejan Tanikić, Igor Svrkota KORIŠĆENJE VEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA ZA PROGNOZIRANJE SLEGANJA POTKOPANOG TERENA <i>USING OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN PREDICTION OF UNDERMINED</i> <i>AREA SUBSIDENCE</i>	205
Dr Marina Ilić UTICAJ UPRAVLJANJA OTPADOM NA EMISIJU GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE <i>WASTE MANAGEMENT IMPACT ON GREENHOUSE GASES EMISSIONS</i>	210
Jovica Sokolović, Rodoljub Stanojlović, Zoran S. Marković, Zoran Štirbanović EKOLOŠKI I EKONOMSKI ASPEKTI TRETIRANJA FINIH KLASA UGLJA <i>THE ECOLOGY AND ECONOMY ASPECTS OF FINE CLASS OF</i> <i>COAL TREATMENTS</i>	215
Prof. dr Zvonimir D. Stanković NEKA ISKUSTVA U PRIMENI SOLARNE TEHNOLOGIJE PRI GRADNJI PRIVATNIH KUĆA	221
E3 Ishrana i zdravlje <i>NUTRITION AND HEALTH</i>	222
Profesor dr Nedeljko Jokić, Docent dr Branko Tešanović, mr Sreten Mitrović ISHRANA, ZDRAVLJE I PROFIT <i>FOOD, HEALTH AND PROFIT</i>	225
Veroslava Stanković, Nada Vasiljević, Andrijana Ćulafić, Jelena Gligorijević⁴ DEPRESIJA I ISHRANA	229
Bogdanović Jelena, Milosavljević Ivan, Miletić Milan, Blagojević Bojka, Marina Miladinović, Ljiljana Stoičić² ISHRANA I ZDRAVLJE	234
E4. Poljoprivreda <i>AGRICULTURE</i>	239
Miodrag Jelić, Jelena Milivojević, Olivera Nikolić, Nadica Savić STUDIJA O KVALITETU ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU KRAGUJEVCA I OKOLINE <i>STUDY ABOUT SOIL QUALITY IN KRAGUJEVAC AND SURROUNDING</i>	241
Slavko Mijović, Ljubomir Pejović, Tatjana Popović UTICAJ NAVODNJAVANJA OROŠAVANJEM I PRIMJENA NPK DJUBRIVA NA PRINOS, KVALITET I VEGETATIVNI POTENCIJAL VRANCA <i>INFLUENCE OF FERTILIZING, BY NPK FERTILIZERS, AND IRRIGATION TO THE</i> <i>YIELD AND QUALITY OF GRAPE VRANAC</i>	246

Milena Cvetkovska (student), Milovan Vuković, Vladimir Cvetkovski NITRIFIKACIONE BAKTERIJE I KRUŽENJE AZOTA U PRIRODI <i>THE NITRIFICATION BACTERIA AND NITROGEN CYCLE</i>	251
Biljana Ristić, Dragan Marković, Valentina Živanović KOLIČINE ADSORBOVANOG OLOVA U ZEMLJIŠTU IZ INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA <i>A QUANTITIES OF INDUSTRIAL WASTE WATER LEAD ADSORBATED IN SOIL</i>	256
Živka Đukić, Siniša Milutinović, Slavica Kodžopeljić, Slavica Dželatović NOVE LINIJE U SELEKCIJI LJUTIH PAPRIKA <i>NEW LINES IN HOT PEPPER BREEDING</i>	260
Miroslava Marić, Siniša Milutinović, Valentina Aleksić SISTEMATSKA KONTROLA PLODNOSTI ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU ZAJEČARSKOG OKRUGA <i>SYSTEM OF SOIL FERTILITY CONTROL IN TIMOK REGION</i>	263
Slavica Kodžopeljić, Živka Đukić, Siniša Milutinović, Slavica Dželatović UTICAJ NASTIRANJA MALČ FOLIJOM NA GAJENJE RAZLIČITIH GENOTIPOVA PARADAJZA <i>MULCHING INFLUENCE ON GROVING OF DIFERENT TOMATO HIBRIDS</i>	269
Slobodan Milenković i Snežana Tanasković BILJNI EKSTRAKTI I HEMIJSKI NEAKTIVNA JEDINJENJA U ZAŠTITI BILJA	272
Miroslava Marić, Milan Antonijević, Siniša Milutinović FITOREMEDIJACIJA ZEMLJIŠTA OŠTEĆENOG NANOSIMA PIRITNE JALOVINE <i>PHYTOREMEDIATION OF SOILS DAMEGED BY PYRITE BARREN SOIL</i>	280
Nada Milošević, Branislava Tintor, Jordana Ralev, Gorica Cvijanović MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA RITSKE CRNICE I DEPOSOLA NA LOKALITETU MOKRIN <i>MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF HUMOGLEY AND DIPOSOLE SOIL AT</i> <i>LOCALITY MOKRIN</i>	285
Radmila Trajković, Miroslava Krsmanović, Ljubomir Šunić, KLIJANJE SEMENA I RASTENJE BILJAKA PAPRIKE U PRISUSTVU OTPADNIH VODA REKE TOPLICE <i>SEED GERMINATION AND GROWT OF PEPPER IN THE PRESENCE OF LIQUID</i> <i>WASTE FROM TOPLICA RIVER</i>	290
Aleksandra Stanojković, Radmila Pivić, Dušica Delić, Ljiljana Kostić-Kravljanac MOGUĆNOSTI ALTERNATIVNE ZAŠTITE BILJA PRIMENOM BILJNIH EKSTRAKATA U ZAŠTIĆENIM PROSTORIMA <i>THE POSSIBILITIES OF PLANT PROTECTION USING PLANT EXTRACTS IN</i> <i>PROTECTED SPACES</i>	294

Mr Olivera Nikolić, dr Snežana Živanović – Katić, dr Jelena Milivojević, dr Miodrag Jelić AKUMULACIJA AZOTA U BILJKAMA PŠENICE U USLOVIMA NEUTRALNE I KISELE REAKCIJE ZEMLJIŠTA <i>NITROGEN ACCUMULATION IN PLANTS OF WHEAT IN CONDITIONS OF NEUTRAL AND ACID SOIL REACTION</i>	299
E5 Urbana ekologija <i>URBAN ECOLOGY</i>	305
Goran Stojanović IZVORI BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI <i>ENVIRONMENTAL NOISE SOURCES</i>	307
Goran Stojanović KONTROLA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI <i>ENVIRONMENT NOISE CONTROL</i>	312
Nenad Stavretović <i>ZUBACA (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.) I MOGUĆNOSTI NJENE PRIMENE</i>	317
Suzana Manjasek, Nenad Stavretović <i>FORMIRANJE ALPINUMA U ZELENIM POVRŠINAMA</i>	321
Nenad Stavretović, Vaskrsija Janjić Elizabet Paunović PRISUTNOST BILJNE VRSTE <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> L. U ZELENIM POVRŠINAMA BEOGRADA <i>PRESENCE OF PLANT SPECIES <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> L. IN THE GREEN SPACES OF BELGRADE</i>	325
Dragana Randelović, dipl.ing. pejz.arh. POTREBA SPECIFIČNIH MERA ODRŽAVANJA ZELENIH POVRŠINA U BORU <i>NEED OF SPECIFIC MAINTAINANCE MEASURES FOR GREEN AREAS IN BOR</i>	330
Ninoslav Pavlović, Milan Trumić ISPITIVANJE SASTAVA KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA U RURALNOJ SREDINI <i>RESEARCHING COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN RURAL ENVIRONMENT</i>	335
Mr Stanimir Živanović, dipl.inž.¹, Mr Milan Stepanović, dipl.inž.² PROCENA RASPROSTIRANJA POLUTANATA NASTALIH U POŽARIMA ZAPALJIVIH TEČNIH MATERIJA <i>AN ESTIMATE OF THE DIFFUSION OF POLLUTANTS PRODUCED IN FIRES CAUSED BY INFLAMMABLE LIQUID SUBSTANCES</i>	340

Milica Pavlović, Dažda Danijel UTICAJ INDUSTRIJSKE ZONE NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE STANOVNIKA PANČEVA <i>THE INFLUENCE ON ECOLOGY AND HEALTH OF PANČEVO TOWN IHABITANTS</i> <i>FROM THE INDUSTRIAL ZONE</i>	344
Jelena Gavrilović, student, Doc.dr Jasmiina Radosavljević dipl.Ling. DEFINICIJE I KLASIFIKACIJE MEDICINSKOG OTPADA <i>DEFINITIONS AND CLASSIFITIONS MEDICAL WASTE</i>	349
Jelena Gavrilović, student, Doc.dr Jasmiina Radosavljević dipl.Ling. ANALIZA TRETMANA KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA <i>SYSTEM ANALYSIS TRETMAN COMUNAL WASTE</i>	354
E6 Vodosnabdevanje i zaštita voda <i>WATER SUPPLY AND PROTECTION</i>	359
Dipl.oec. Miodrag Damjanović MINERALNI I TERMOMINERALNI IZVORI TOPLIČKOG PODRUČJA <i>MINERAL AND THERMOMINERAL SPRING ON THE AREA OF TOPLICA</i> <i>DISTRICT</i>	361
Dušan Vučetić,dipl.inž.geol., Jovan Brzak,dipl.inž.geol. i Milenko Brzak,dipl.inž.geol. NELIKVIDIRANI I NEPRAVILNO LIKVIDIRANI BUNARI - EKO BOMBE <i>UNSHUTDOWN AND UNPROPERLY SHUTDOWN WELLS - EKO BOMBS</i>	366
Dr Paolo Maggioni, B. Sc. Branislav Jerinkić, OPTIMIZACIJA TRETMANA OTPADNIH VODA INDUSTRIJE PIVA PRIMENOM ENZIMSKO BAKTERIJSKIH PREPARATA <i>OPTIMIZATION OF THE TREATMENT OF A WASTEWATER COMING FROM BEER</i> <i>INDUSTRY BY ENZIMATIC BACTERIAL PREPARATION</i>	371
Branislav Jerinkic, dipl. hem., mr Jasna Piperski, dipl. bio. PRIMENA ENZIMSKO BAKTERIJSKIH PREPARATA PRI TRETMANU OCEDNIH VODA SANITARNIH DEPONIJ <i>APPLICATION OF ENZIMATIC BACTERIAL PREPARATION IN THE TREATMENT</i> <i>OF THE DRAINAGE WATER AT THE SANITARY LANDFILL</i>	376
Biljana Sikirić, Branka Brebanović, Radmila Pivić, Dragan Čakmak UTICAJ ĐUBRENJA NA KVALITET PODZEMNIH VODA IZVORIŠTA “LIVADE” I “TRNOVČE” <i>INFLUENCE OF FERTILIZATION ON QUALITY OF GROUND WATER SOURCE</i> <i>“LIVADE” AND “TRNOVCE”</i>	381
Merita Borota,dipl.ing.grad. MINI HIDROELEKTRANE -“ZELENA” STRUJA ZA KORISNIKE – <i>MINI HYDRO POWER PLANTS</i> -“GREEN” POWER FOR USERS –	384

Merita Borota, dipl.inž.grad., Doc.dr Nenad Stavretović, dipl.inž. NASIPI I ODBRANA OD VISOKIH VODA <i>EMBRKMENTS AND DEFENSE OF HIGH LEVEL OF WATER SURFACE</i>	389
Žika Reh UTICAJ SKROBA NA KVALITET AKTIVNOG MULJA U UREĐAJU ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SUBOTICI	394
Bojana Burger, dipl. biolog PROBLEMI OBEZBEĐIVANJA OPTIMALNE KONCENTRACIJE KISEONIKA I POSLEDIČNA SLIKA AKTIVNOG MULJA NA UREĐAJU ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SUBOTICI <i>PROBLEMS OF PROVIDING THE OPTIMAL OXYGEN CONCENTRATION AND</i> <i>THE STATUS OF ACTIVATED SLUDGE IN THE WASTEWATER TREATMENT</i> <i>PLANT OF TOWN SUBOTICA</i>	398
E7 Ekološki menadžment (pravo, ekonomija i standardizacija) <i>ECOLOGICAL MANAGEMENT</i>	403
Mr Gordana Mrdak EKOLOŠKI MENADŽMENT U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA PREDUZEĆA <i>ECOLOGICAL MANAGEMENT WITH THE FUNCTION OF SUSTAINABLE</i> <i>DEVELOPMENT OF ENTERPRISE</i>	405
Gordana Bogdanović-Dušanović, Gordana Mrdak, Radmila Trajković EKO-MENADŽMENT U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA POLJOPRIVREDE <i>ECO-MANAGEMENT WITH THE FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i> <i>OF AGRICULTURE</i>	409
Mišel Atanasov, Dragoslav Gusković INFORMATIČKA ETIKA I PROFIL EKOLOŠKOG KOMPJUTERSKOG KRIMINALA <i>INFORMATIC ETHICS AND PROFILE OF ECOLOGICAL COMPUTER</i> <i>CRIMINALITY</i>	413
Dragan Spasić, Danijela Avramović NAMETI NA EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA <i>THE IMPOST IN POLLUTED MATERIALS</i>	419
Radmilo Nikolić Bistrica Nikodijević EKOMENADŽMENT I KONCEPT ODRŽIVOG RAZVOJA <i>ECO - MANAGEMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT</i>	424
Mihailo Đokić, Titomir Obradović, STRATEŠKA PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU NA PRIMERU POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE KREČNJAKA <i>STRATEGIC ENVIRONMENT ASSESMENT ON THE BASIS</i> <i>OPEN PIT MANING OF LIMESTONE</i>	429

Miodrag Miljković ISTRAŽIVANJE ELEMENATA VAŽNIH ZA ŽIVOTNA OSIGURANJA <i>RESEARCH OF THE LIFE INSURANCE ELEMENTS</i>	437
Miodrag Miljković SOCIJALNO EKONOMSKI I EKOLOŠKI PROBLEMI NA PODRUČJIMA RUDNIKA U ZATVARANJU <i>SOCIAL, ECONOMICAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS ON THE AREA OF MINE IN CLOSING</i>	445
Ing Mladen Dumitrašković, Dipl Ing Toplica Marjanović, BAZA PODATAKA O STANJU VODNIH RESURSA U FUNKCIJI POVEĆANJA INFORMISANJA I VEĆEG UČEŠĆA JAVNOSTI U UPRAVLJANJU VODAMA <i>DATABASE ABOUT WATER IN TERMS OF ENHANCING ACCESS TO INFORMATION AND PUBLIC PARTICIPATION IN ENVIRONMENTAL DECISION MAKING</i>	452
E8 Ekološka etika, ekološko vaspitanje, nvo i životna sredina <i>ECOLOGICAL ETHICS, ECOLOGICAL EDUCATION, NGO AND THE ENVIRONMENT</i>	457
Violeta Cvetković EKO – PATROLE U PARAĆINU	459
Dr Nebojša Dimitrijević -Zavod za zaštitu zdravlja Kraljevo PROCENA POTREBA RAZVOJA EKOLOŠKIH NEVLADINIH ORGANIZACIJA U SRBIJI <i>NEEDS ASSESSMENT ENVIRONMENTAL NGO IN SERBIA</i>	463
Petar Rakin, Teodora Sandić, Radojica Mojsijev ŽIVOTNA SREDINA I RAZVOJ CIVILNOG DRUŠTVA <i>THE ENVIRONMENT AND THE DEVELOPMENT OF A CIVIL SOCIETY</i>	466
Tibor Halaši, Ruža Halaši, Snežana Kalamković, Biljana Malović , Milutun Crevar EKOLOŠKO EDUKOVANJE ZAPOSLENIH U GRADSKOJ TRŽNICI <i>ECOLOGICAL EDUCATION OF EMPLOYED IN CITY MARKET</i>	471
Dragan Randelović, Toplica Marjanović OD ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE KA ODRŽIVOM RAZVOJU <i>FROM ENVIRONMENTAL PROTECTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i>	476
Dragan Randelović, spec MBA, Društvo mladih istraživača Bor ULOGA EKOLOŠKIH NVO U IMPLEMENTACIJI ARHUSKE KONVENCIJE U SRBIJI <i>ROLE OF ENVIRONMENTAL NGO'S ON AARHUS CONVENTION IMPLEMENTATION IN SERBIA</i>	481

E9 Održivi turizam <i>SUSTAINABLE TOURISM</i>	487
Stevan M. Stanković TURISTIČKA KLASIFIKACIJA PLANINA SRBIJE <i>TOURIST CLASSIFICATION OF SERBIAN MOUNTAINS</i>	489
Mr Gordana Mrdak ODRŽIVI TURIZAM KAO FAKTOR RAZVOJA <i>SUSTAINABLE TOURISM AS A FACTOR OF DEVELOPMENT</i>	496
Ličina Reka, Goran Čukić, Salija Adrović LADEVAC <i>LADEVAC</i>	501
Danijela Avramović, Dragan Spasić, Novica Randelović, Živorad Jeremić, Nataša Stamenković TURISTIČKI POTENCIJALI OPŠTINE SOKOBANJA <i>TOURISM POTENTIALS OF COMMUNITY SOKOBANJA</i>	507
Marija Ignjatović PRAVNI OKVIRI ODRŽIVOG RAZVOJA TURIZMA <i>LEGAL FRAMES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURISM</i>	512 517
P1234 Demografski procesi u Srbiji <i>DEMOGRAPHIC PROCESSES IN SERBIA</i>	
Liljana Sokolova Djokić, Radoje Pantović, Ruža Halasi, Sandra Martinović GVOŽDJE U VODI ZA PIĆE I ANEMIJA <i>IRON IN DRINKING WATER & ANEMIA</i>	519
Goran Čukić DVOVALENTNA I VIŠEVALENTNA LOGIKA U EPIDEMIOLOGIJI <i>BIVALENT AND MULTIVALENT LOGIC IN EPIDEMIOLOGY</i>	524
B. Bogdanović, Ž. Jeremić, N. Randelović TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U FITOTERAPIJI STRESA <i>TRADITIONAL FOLK MEDICINE IN STRESS PHYTOTHERAPY</i>	531
Radmila Jovanović, Dragana Radovanović, Sanja Mihajlović EPIDEMIOLOŠKA SITUACIJA KARDIOVASKULARNIH OBOLJENJA NA TERITORIJI POMORAVSKOG OKRUGA <i>EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON CARDIOVASCULAR DISEASE IN THE REGION OF POMORAVLJE DISTRICT</i>	537
Sanja Kocić, Dejan Jeremić, Vesna Andrejević, Danijela Nastić ALKOHOL KAO FAKTOR RIZIKA SUICIDALNOG PONAŠANJA ADOLESCENATA I MERE PREVENCIJE <i>ALCOHOL AS A RISK FACTOR IN ADOLESCENT SUICIDAL BEHAVIOR AND PREVENTION</i>	542

Goran Čukić EPIDEMIOLOGIJA I VIŠEVALENTNA LOGIKA (“Utopijski”, idealni postupak ustanovljavanja “nužne istinitosti”) <i>EPIDEMIOLOGY AND MULTIVALENT LOGICS</i> <i>(«Utopia», ideal seeing of coming to: «necessary truth»)</i>	548
Dragan Bogdanović, Prof. dr Dragana Nikić, Mariola Stojanović, Svetlana Stević, Aleksandra Stanković PROCENA UTICAJA SPOLJAŠNJEG AEROZAGAĐENJA NA ZDRAVLJE <i>ESTIMATING THE HEALTH IMPACTS OF AMBIENT AIR POLLUTION</i>	556
Dragan Bogdanović, Prof. dr Dragana Nikić, Mariola Stojanović, Svetlana Stević, Aleksandra Stanković UTICAJ ČAĐI U SPOLJAŠNJEM VAZDUHU NA UKUPNI MORTALITET U NIŠU U PERIODU OD 2001. DO 2003. GODINE <i>THE EFFECT OF BLACK SMOKE AIR POLLUTION ON TOTAL MORTALITY IN NIS</i> <i>DURING THE PERIOD 2001 - 2003</i>	562
Žan Disterlo STEPEN OTVARANJA MAGNETNOG POLJA ZEMLJE UTICAJEM NA ELEKROMAGNETNI IMUNITET U PERIODU JUN-AVGUST 2005. <i>DEGREE OPENING MAGNETIC FIELD EARTH INFLUENCE HERE</i> <i>ELECTROMAGNETIC IMMUNITY IN PERIOD JUN-AUGUST 2005.</i>	566
Miodrag Todorović SKLAPANJE BRAKA U TIMOČKOJ KRAJINI - 100 GODINA KASNIJE <i>GETTING MARRIED IN TIMOČKA KRAJINA – 100 YEARS LATER</i>	571 575
PS123 Naučni podmladak <i>SCIENTIFIC YOUTH</i>	
Toplica Marjanović, Dragan Randelović PRISTUP INFORMACIJAMA I UČEŠĆE JAVNOSTI U ODLUČIVANJU O ŽIVOTNOJ SREDINI	577
Iva Stanković, Nemanja Čičkovasti PROJEKAT HIDROEKOLOŠKIH ISPITIVANJA CRNOG TIMOKA I NJEGOVIH PRITOKA 2005. GODINE <i>THE PROJECT OF HYDROECOLOGICAL RESEARCHES OF THE RIVER CRNI</i> <i>TIMOK AND HIS TRIBUTARIES IN 2005.</i>	582
OS Okrugli sto <i>ROUND TABLE</i> <i>(Radovi po pozivu)</i>	583
Marina Ilić, Milan Trumić UPRAVLJANJE KOMUNALNIM OTPADOM U SRBIJI – STANJE I PERSPEKTIVE <i>MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT IN SERBIA – STATE AND PERSPECTIVE</i>	585

Zorica Isoski, Dr Dragoljub Todić, Daniela Dodić IZRADA LOKALNOG PLANA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM UZ PRIMENU ARHUSKE KONVENCIJE <i>ELABORATION OF THE LOCAL COMMUNAL WASTE MANAGEMENT PLAN</i> <i>THROUGH IMPLEMENTATION OF THE AARHUS CONVENTION</i>	597
Rodoljub Stanojlović, Grozdanka Bogdanović, Jovica Sokolović, Zoran Štirbanović MOGUĆNOST PRERADE TEHNOGENE OTPADNE SIROVINE- TOPIONIČKE ŠLJAKE RB-BOR BEZ OSTATKA <i>POSSIBILITY FOR TREATING WASTE MATERIAL-SMELTING SLAG FROM BOR</i> <i>COPPER MINE WITHOUT RESIDUE</i>	607
INDEX AUTORA <i>AUTHORS' INDEX</i>	617

ARSEN I ARSENOVA JEDINJENJA -UKLANJANJE ARSENA IZ VODE-

Dr Ljubinka Rajaković

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

e-mail: ljubinka@grf.bg.ac.yu

IZVOD: Ispitivanje sadržaja i ponašanja arsena u raznim vrstama voda i uopšte u životnoj sredini od velikog je značaja za hemiju i zaštitu životne sredine. U organizam arsen dospeva vodom ili preko lanca ishrane. Voda koja sadrži arsen u različitim oblicima ne može se prečistiti samo konvencionalnim postupcima za prečišćavanje vode, već se moraju primeniti kombinacije metoda i postupaka, odnosno integrisani sistemi koji obuhvataju efikasne i ekološki prihvatljive tehnologije, sa kojima se razmatra i obrađena, otpadna voda. U radu su razmatrane i predložene dve tehnološke linije postrojenja za uklanjanje arsena iz vode: linije u kojoj se ostvaruje uklanjanje arsena iz vode za piće i linije u kojoj se uklanja arsen iz otpada koji nastaje u toku prečišćavanja vode. U radu je dat konkretan predlog rešavanja obrade vode u Obrovcu i na Paliću koja sadrži visoke (oko 100 µg/L) koncentracije arsena. Ovim sistemima, predviđeno je pored uklanjanja amonijaka i uklanjanje amonijaka, u Obrovcu, gde su izmerene koncentracije iznad MDV (1,35-2,5 mg/L), dok je na Paliću pored arsena predviđeno i uklanjanje gvožđa čije koncentracije su takode iznad MDV (0,8-1,3 mg/L), čime je predviđeno sveobuhvatno rešavanje prečišćavanje vode u cilju dobijanja vode za piće.

Ključne reči: arsen, prečišćavanje, voda za piće, obrada, otpadne vode, otpadni materijali, postrojenje

Arsen i arsenova jedinjenja i uklanjanje arsena iz vode

Arsen je rasprostranjen u prirodi, nalazi se u atmosferi, zemljištu, stenama, prirodnim vodama i organizmima. Opseg koncentracija u kojima se može naći u prirodi je širok (u prirodnim vodama od 0,5 do 5000 µg/L, u stenama od 500 do 2500 µg/kg) [1,2]. Relativno je mobilan i ima ga u tragovima u svim materijalima. Prisustvo arsena u životnoj sredini, čak i u niskim koncentracijama, ugrožava zdravlje ljudi i životinja. U organizam arsen dospeva vodom ili preko lanca ishrane. Ispitivanje sadržaja i ponašanja arsena u raznim vrstama voda i uopšte u životnoj sredini od velikog je značaja za hemiju i zaštitu životne sredine.

Naziv arsen potiče od grčke reči arsen (muški, jak) zbog njegove reaktivnosti sa metalima. Arsen je metaloid sa izrazitim svojstvima nemetala. Hemija arsena je izuzetno složena. Arsen je stabilan u različitim oblicima pojedinih valentnih stanja. Zastupljen je u neorganskim i organskim jedinjenjima u valentnim stanjima -3, 0, +3 i +5. Organski oblici arsena se pretežno nalaze u hrani (na primer u školjkama i ljuskarima) i to kao monometil arsenove kiseline (MMAA), dimetil arsenove kiseline (DMAA) i arsenošećera. Najvažnija neorganska arsenova jedinjenja su: arsin H_3As (-3), arsen-trihlorid $AsCl_3$ (+3), arsen-trioksid As_2O_3 (+3), arsen-pentoksid As_2O_5 (+5), arsen-trisulfid As_2S_3 (+3) i kiseline: arsenasta kiselina H_3AsO_3 (+3) i arsenova kiselina H_3AsO_4 (+5). U površinskim vodama (rekama, jezerima, morima), gde su oksidacioni uslovi usled prisustva vazdušnog kiseonika, stabilni su petovalentni oblici arsena, dok u umereno redukcionim uslovima dominira trovalentni arsen [1-3].

Za uklanjanje arsena iz vode u cilju dobijanja vode za piće primenjuju se različiti procesi, postupci i tehnologije. Osnovna je podela na:

- procese taloženja, koji obuhvataju kombinaciju postupaka (koagulaciju i filtraciju, direktnu filtraciju, koagulaciju i mikrofiltraciju, poboljšanu koagulaciju, omekšavanje krečom ili poboljšano omekšavanje krečom),
- procese adsorpcije (posebno na aktivnom aluminijum-oksidu i gvožđe(III)-hidroksidu,
- jonsku izmenu (najčešće anjonska izmena),
- membransku filtraciju i
- alternativne procese (posebno filtracija na manganiziranom pesku).

Predlog postupka za uklanjanje As iz sirove vode iz podzemnih izvorišta u okolini Obrovca

Za vodu koja se koristi kao izvor vode za piće u Obrovcu predložena je tehnologija koja predstavlja kombinaciju postupaka koagulacije i filtracije, kao što je prikazano na slici 1. Kombinacija koagulacija/filtracija predstavlja obradu vode tokom koje se ukрупnjavaju, odnosno aglomerizuju rastvorene koloidne ili suspendovane materije i talože usled gravitacije ili se uklanjaju filtracijom. Koagulanti menjaju površinsko naelektrisanje čestica, usled čega dolazi do ukрупnjavanja i mešanja čestica i izdvajanja u obliku taloga. Postrojenja za obradu voda kod kojih nije potrebno taloženje čestica, koje imaju male dimenzije nazivaju se direktnim filtracionim postrojenjima. Uklanjanje arsena i njegovih jedinjenja postupkom koagulacije/filtracije sa klasičnim koagulanima: aluminijum-sulfatom, gvožđe(III)-sulfatom ili gvožđe(III)-hloridom pokazalo se efikasnim za jedinjenja As(V), a manje efikasnim za jedinjenja As(III). Za vode kod kojih je prisutan samo trovalentni arsen, As(III), potrebno je prethodno oksidovati As(III) u As(V) [3,4].

Predlog postupka za uklanjanje As iz sirove vode iz podzemnih izvorišta u okolini Palića

Za vodu koja se koristi kao izvor vode za piće u okolini Palića predložena je tehnologija koja obuhvata postupke i procese: oksidacije gvožđa, filtraciju i sorpciju, kao što je prikazano na slici 2. Oksidacija gvožđa (i mangana) se veoma često koristi u obradi podzemnih voda. Oksidacioni procesi koji se koriste u tehnologiji uklanjaju gvožđa i mangana dovode do nastanka taloga hidroksida koji istovremeno precipitacijom i adsorpcijom smanjuju koncentraciju arsena u vodi. Uklanjanje arsena pri oksidaciji i precipitaciji gvožđa je efikasnije od uklanjanja arsena uz oksidaciju i precipitaciju mangana. Kombinacija postupaka oksidacije gvožđa i filtracije daje dobre rezultate u uklanjanju arsena iz vode. Za filtarsku ispunu se najčešće koristi manganizirani pesak, a njega može da zameni i takozvani zeleni pesak. Aktivna komponenta zelenog peska je glaukonit, prirodni zeleni mineral koji je bogat gvožđem i ima jonoizmenjivačka svojstva. Glaukonit ima zrnast oblik, pomešan je sa peskom i ima karakterističnu zelenu boju. Kroz pesak se propušta kalijum-permanganat sve dok se zrna peska ne prekriju slojem manganovih oksida, posebno mangan-dioksidom. Uklanjanje arsena na ovaj način obuhvata oksidaciju, jonsku izmenu i adsorpciju. Jedinjenja arsena u jonskom

obliku (što zavisi od pH sredine) jonskom izmenom se izmenjuju sa OH^- -jonima, vezujući se za površinu zelenog peska. Na manganiziranim površinama dolazi do oksidacije As(III) u As(V) pri čemu se As(V) adsorbuje na površinu zrna. Istovremeno se redukovani Mn(II) oslobađa sa površine. Zeleni pesak se, kao i drugi materijali koji se koriste u obradi vode, mora regenerisati zbog ograničenog oksidacionog i adsorpcionog kapaciteta. Regeneracija se izvodi ratvorom KMnO_4 . Učestalost regeneracije zavisi od kvaliteta influenta, odnosno onih parametara koji smanjuju kapacitet filtera.

Nakon primene bilo kog od navedenih postupaka za uklanjanje As iz vode dobija se voda koja zadovoljava zahteve kvaliteta vode za piće, ali i čvrsti i/ili tečni otpad koji sadrži povećan sadržaj arsena.

Karakteristike tečnog i/ili čvrstog otpada koji nastaju uklanjanjem as iz podzemne vode

Količina otpada koji nastaje tokom procesa koagulacije/filtracije zavisi od koncentracije suspendovanih materija i od izbora koagulanta. Kod oba predložena postupka koncentracija suspendovanih materija u sirovoj vodi je ispod maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK) za vodu za piće. U studiji koja se bavi analizom najefikasnijeg postupka za obradu voda i uklanjanje arsena [4] utvrđeno je da je optimalan odnos količine dodatog gvožđe(III)-hlorida i taloga, u procesu koagulacije, 1: 0,54. Znači na jedan deo dodatog gvožđe(III)-hlorida nastaje 0,54 delova taloga. U predloženim postupcima za uklanjanje arsena iz sirove podzemne vode u Obrovcu i na Paliću osnovni otpad od prečišćavanja je otpadna voda koja nastaje pranjem filtra. U istoj studiji utvrđeno je da mulj iz taložnika nakon koagulacije sa gvožđe(III)-hloridom ima visok sadržaj vode, odnosno da je sadržaj suve materije manji od 1 %. Takav mulj se može ispustiti u kanalizaciju, ili se iz mulja voda prethodno uklanja nekim od poznatih postupaka dehidracije. Ispuštanje u kanalizaciju se preporučuje za postrojenja manja od 500 L/s [4,5]. Voda od pranja filtra predstavlja tečni otpad velike zapremine, sa sadržajem suspendovanih materija ispod 1 %. Količine otpadnih voda od pranja filtra su oko 1-2 % od instaliranog proticaja. Voda od pranja filtra se najčešće ispušta u kanalizaciju ili se obrađuje nekim od klasičnih mehaničkih postupaka za odvajanje mulja od nadmuljne vode. Nadmuljna voda se može vratiti na početak procesa, a izdvojeni mulj dalje obraditi, nekim od postupaka dehidracije.

Postupci obrade otpadne vode i mulja iz procesa prečišćavanja

Na predloženim pilot modelima voda od pranja filtera se obrađuje dodatnim taloženjem. Nadmuljna voda vraća se na početak procesa prečišćavanja. Analize kvaliteta vode u konkretnim slučajevima pokazale bi i potvrdile da li kvalitet vode zadovoljava propise lokalnog komunalnog preduzeća o kvalitetu otpadnih voda koje se mogu ispustiti u kanalizaciju.

Postupci obrade mulja

U postrojenjima za prečišćavanje vode primenjuju se sledeći postupci za obradu mulja:

- gravitaciono zgušnjavanje,
- mehaničko izdajanje vode,
- polja za sušenje mulja i
- lagune.

Navedeni postupci spadaju u dehidratacione postupke obrade mulja, ovim postupcima se smanjenje zapremnina vode u mulju i povećava sadržaj suve materije. Gravitacioni zgušnjivač je objekat sličan taložniku u kome se sirovi mulj dovodi u centar tanka gde se mulj gravitaciono kreće prema dnu tanka, a nadmuljna voda se izdvaja na prelivu. Mehaničko izdvajanje vode izvodi se u centrifugama i na filter presama. Primena ovih postupaka zahteva velike investicione i operativne troškove, što nije ekonomski opravdano u malim postrojenjima. Najčešće korišćena polja za sušenje mulja su peščana polja. Preko sloja peska nanosi se sloj mulja i pušta se da se suši. Ispod peska su drenažne cevi. Prednosti polja za sušenje mulja su: niska cena, visok procenat suvih materija u ocedenom mulju, a posebna prednost je što nema potrebe za visokokvalifikovanim radnom snagom. Negativni aspekti polja su: neprijatni miris (moraju biti udaljena od naselja) i zauzimanje velikih površina. Lagune su, kao i polja za sušenje, jednostavan i jeftin metod za dehidraciju mulja. Lagune predstavljaju bazene projektovane za skupljanje, zadržavanje i obezvodnjavanje mulja u određenom vremenskom periodu. Obezvodnjavanje mulja se postiže prirodnim isparavanjem vode. Količina mulja koja nastaje obradom vode je jedan od najznačajnijih faktora pri izboru procesa za obradu mulja. Mnogi procesi, koji su pogodni za male sisteme, ne odgovaraju velikim sistemima zbog zauzimanja velikih površina slobodnog zemljišta [6].

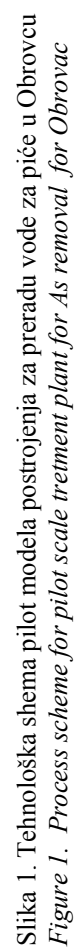
ZAKLJUČAK

Svaki tehnološki proces primenjen u postupku prečišćavanja vode za piće, praćen je izdvajanjem otpada u kojima je povećan sadržaj zagađivača. Prateći, neminovni zadatak u projektovanju postrojenja za prečišćavanje vode za piće je obrada obogaćenog otpada. U ovom radu predložen je postupak za obradu vode i uklanjanje arsena u Obrovcu i na Paliću. Predloženo je rešenje otpada koji sadrži povećane koncentracije arsena. Otpad predstavlja otpadnu vodu od pranja filtra i otpadni mulj. Razmotrena je i efikasnost postupaka obrade otpadne vode i postupka obrade i odlaganja mulja.

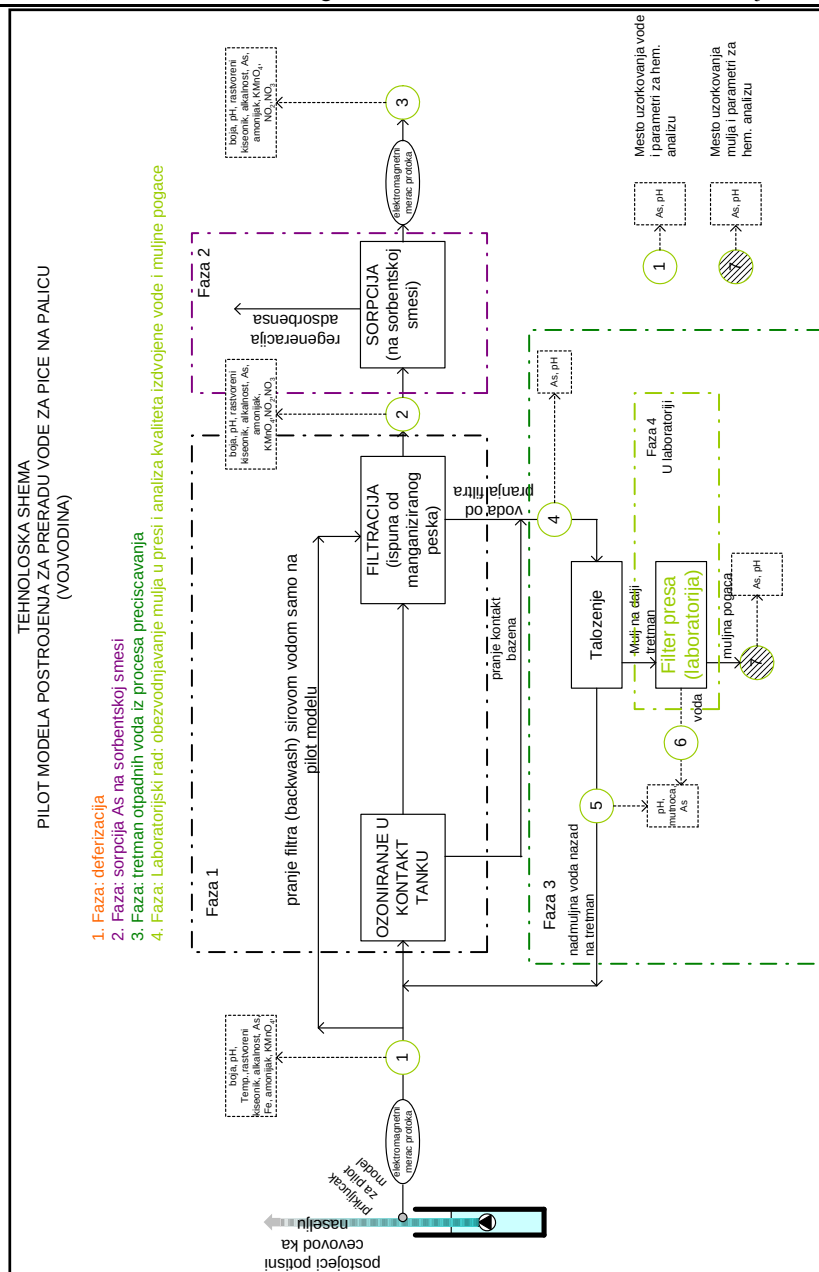
LITERATURA

1. V.L.Vukašinović-Pešić, M. Đikanović, N.Z. Blagojević, Lj.V.Rajaković, Source, characteristics and distribution of arsenic in the environment, Chemical Industry and Chemical Engineering Quaterly, 11 (1) (2005) 44-48
2. V.N.Rajaković, Lj.V.Rajaković, Sprega konvencionalnih i savremenih metoda za obradu vode od ultra čistih do otpadnih, Hem.Ind., 7-8, (2003) 307-317

3. S.K.Gupta, K.Y.Chen, J. Water Pollut. Control Fed., 50, (1978) 493-506
4. US EPA, EPA 815, R-00-028, December, 2000.
5. US EPA, EPA 600/R-5/001, February, 2005.
6. Ljubisavljević D., Đukić A., Babić B., Prečišćavanje otpadnih voda, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2004.



Slika 1. Tehnološka shema pilot modela postrojenja za preradu vode za piće u Obrovcu



Slika 2 Tehnološka shema pilot modela postrojenja za preradu vode za piće na Paliću

E1

**ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODNIH
VREDNOSTI**

*PROTECTION AND PRESERVATION OF
NATURAL RESOURCES*

RASPROSTRANJENJE KARBONATNIH STENA NA BALKANSKOM POLUOSTRVU

DISTRIBUTION OF CARBONATE ROCKS ON BALKAN PENINSULA

Predrag Jakšić

Prirodno-matematički fakultet, Kosovska Mitrovica

e-mail: pjaksic@Eunet.yu

IZVOD: Sakupljeni su podaci o rasprostranjenju karbonatnih stena u pojedinim državama Balkanskog poluostrva. Dat je integralni kartografski prikaz rasprostranjenja karbonatnih stena na Balkanskom poluostrvu. Istaknuta je razlika u rasprostranjenju holokarsta i merokarsta. Uočena je pravilnost u pravcu pružanja krečnjačkih serija koja se podudara sa pravcem pružanja geotektonskih jedinica. Karbonatne platforme su dobrim delom pozicionirane na dijabaz-rožnačkoj formaciji (ofiolitskoj zoni). Uočeno je i da se pojedine geotektonske jedinice i pojedini terani odlikuju skoro potpunim odsustvom karbonatnih stena. Na osnovu reliktnog živog sveta pozicioniranim na prostoru karbonatnih stena, naročito u speleološkim objektima, možemo razviti biogeografski **koncept usidrenih terana**. Ovom teorijom možemo objasniti poreklo i genezu živog sveta Balkanskog poluostrva.

Ključne reči: Karbonatne stene, Balkansko poluostrvo.

*ABSTRACT: Data has been collected on carbonate rocks distribution in Balkan peninsula countries. Integral cartographic account has been given for carbonate rocks in the Balkan peninsula. Difference has been emphasized between holokarst and merokarst distribution. Regularity has been noticed in the directions of karst series extension coinciding with the direction of geotectonic units extension. Carbonate platforms are in a better part positioned on the diabase formation (ophiolite belts). It has been noticed that certain geotectonic units and certain terranes are characterized by almost complete lack of carbonate rocks. Based on relict wildlife positioned in the carbonate rock regions, especially in speleological objects, we can develop biogeographical **concept of anchored terranes**. Using that theory we can explain origin and genesis of wildlife on the Balkan peninsula.*

Key words: Carbonate rocks, Balkan peninsula.

UVOD

Karbonatne stene mogu biti sedimentne i magmatske. Karbonatne sedimentne stene su izgrađene od karbonatnih minerala. Najvažniji predstavnici sedimentnih karbonatnih stena su krečnjaci i dolomiti. Najvažniji predstavnici karbonatnih stena magmatskog porekla su kalciti, dolomiti, ankeritski i sideritski karbonati. Najvažniji gradivni konstituent karbonatnih sedimentnih stena je kalcijum-karbonat (CaCO_3), pored njega javljaju se i magnezijum-karbonat, glina, gvožđe i drugi elementi. Karbonatne sedimentne stene su u narodnom govoru označene kao **krečnjak** a oblici reljefa formiranog od njih označeni su kao **kras** ili **karst**. U ovom radu razmatrano je geografsko rasprostranjenje sedimentnih karbonatnih stena na Balkanskom poluostrvu i njegove biogeografske implikacije.

Više od jednog veka traju intenzivna naučna istraživanja sedimentnih karbonatnih stena na prostoru Balkanskog poluostrva. Vrlo rano su vršena kartiranja područja u kojima su karbonatne stene osnovna geološka podloga. U okviru pojedinih

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

država Balkanskog poluostrva dati su kartografski prikazi rasprostranjenja ovih stena. I u Srbiji postoji više radova a najpotpuniju kartu je izradio Gavrilović (1976). Slično tome i u drugim zemljama su ranije ili kasnije urađene ovakve karte. Međutim, do danas ne postoji integralni prikaz rasprostranjenja karbonatnih stena na Balkanskom poluostrvu. Zato smo učinili napor da parcijalne rezultate na nacionalnim nivoima sakupimo i objedinimo. Pokazalo se da to nije bilo ni malo lako i traganje se odužilo čak na tri godine.

METOD

Sakupljeni kartografski podaci (literaturni izvori su navedeni u popisu literature) su preneti na kartu-matricu razmere 1: 2 750 000 (Europa, politische Blatt Süd, ISBN 3-259-01156-0, Kümmerly + Frey, Bern, Switzerland).

REZULTATI I DISKUSIJA

Originalna karta je dimenzija 48 x 58 cm, a u ovom radu je prikazana u umanjenoj srazmeri. Šta možemo saznati analizom ove karte?

1. U rasprostranjenju karbonatnih stena na Balkanskom poluostrvu uočavamo pravilnost uzrokovanu geološko-tektonskom istorijom poluostrva. Krečnjaci Dinarida, Albanije i Grčke su taloženi od mezozoika pa sve do kenozoika, debljina serije ide i preko 4 km i ove su površine označene kao holokarst. Suprotno tome, krečnjaci istočnih delova Balkanskog poluostrva su najvećim delom tokom miocena još uvek bili pod vodom Vlaškog mora. Ovi krečnjaci pripadaju uglavnom baremskom katu sprudnih krečnjaka i zbog mladosti na njima nema elemenata paleokarsta. Cvijić (1921) je istakao da ovi krečnjaci imaju osobine mladog karsta.

2. Pravac pružanja krečnjačkih serija na celom poluostrvu se u potpunosti podudara sa pravcem pružanja geološko-tektonskih jedinica, što se konstatuje poređenjem sa kartom Zagorcheva (1998).

3. Karbonatne stene na Balkanskom poluostrvu leže na karbonatnim platformama, u skladu sa modelom basena karbonatne platforme. Prema navodima Vasića i saradnika (1998) karbonatna platforma predstavlja dugačak, širok i plitak basen u kome se talože biolititni, oolitski, stromatolitski, peletski i mikritski krečnjaci. Takve karbonatne platforme su, primera radi, Kučajsko-tupižnička karbonatna platforma, Miročka karbonatna platforma, Jaderska karbonatna platforma, Karbonatna platforma jugozapadne Srbije, Sandžačka karbonatna platforma, i druge.

4. Karbonatne platforme u zapadnom delu Srbije prostiru se u ofiolitskom pojasu, tj. na dijabaz-rožnačkoj formaciji i Drina – Ivanjica teran ih deli na severoistočni deo sa Jaderskom karbonatnom platformom i jugozapadni deo sa Karbonatnom platformom jugozapadne Srbije i Sandžačkom karbonatnom platformom. Severoistočni deo ofiolitskog pojasa pripada šavnoj zoni (suture zone) a jugozapadni deo pripada navlaci ili šarijažu (nappes zone), kako su to istakli Mladenović i Stefanović (1991).

5. Karbonatne stene na Balkanskom poluostrvu uglavnom odsustvuju u geotektonskim jedinicama Mezijske platforme i Srpsko-Makedonske mase. Pored toga, karbonatne stene uglavnom odsustvuju i na prostoru pojedinih krustalnih megablokova (terana), koji su kao takvi samostalno egzistirali tokom paleozoika i mezozoika

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
(Karamata et al., 1994), kao manjih delova pojedinih geotektonskih jedinica. Takvo odsustvo uočavamo na prostoru terana Drina-Ivanjica blok, Ranovac – Vlasina – Osogovo teran, Homolje teran, i dr.

Šta su naredni zadaci u kompletiranju ove karte?

1. Georeferenciranje i publikovanje ove karte u razmeri 1: 2 700 000, na zasebnom listu dimenzija 48 x 58 cm je prioritetni zadatak. Time će biti omogućeno poređenje ove karte sa drugim kartama i izrada lejera u GIS tehnologiji.

2. Jedan od narednih zadataka mogla bi biti i rejonizacija karbonatnih stena Balkanskog poluostrva. Osnov te rejonizacije mogla bi biti starost karbonatnih stena. Na takvoj karti bile bi razdvojene najstarije karbonatne stene proterozojske starosti kod Prokuplja i u osnovi Karpato-balkanida; karbonatne stene kambrijuma, ordovicijuma i sulura iz Karpato-balkanida i Dinarida; paleozojske mase Jakupice u Makedoniji; krečnjaci devonske starosti Savinjskih Alpa i kod Valjeva, itd. (Gavrilović, 1985). Angelova (2003) je dala podelu karsta u Bugarskoj, čija je osnova takođe bazirana na starosti. Međutim, nije nam poznato da je ovakva podela urađena i u ostalim zemljama Balkanskog poluostrva. U Crnoj Gori je karst podeljen prema pripadnosti sinklinorijumu ili antiklinorijumu. Dinarski karst je Rikanović (1971) podelio na osnovu litoloških i hidrogeoloških osobina stena, itd.

3. Karamata i Vujanović (2000) su istakli da su terani imali različiti razvoj i poreklo sa različitih delova oboda Tetisa. Imajući u vidu činjenicu jasne razgraničenosti rasprostranjenja karbonatnih stena na karbonatne platforme, terane i tektonske jedinice sa jedne strane i činjenicu da te jedinice poseduju originalnu reliktnu floru i faunu možemo na osnovu ova dva polazna elementa razviti teoriju kojom bi smo objasnili poreklo i genezu živog sveta Balkanskog poluostrva. Ovu biogeografsku teoriju bi najprikladnije bilo nazvati **Konceptom usidrenih terana**. Ovakvim pristupom mogao bi biti objašnjen heterogeni sastav živoga sveta Balkanskog poluostrva.

LITERATURA

1. Angelova, D., 2003. Karst types in Bulgaria. *Acta carsologica*, 32(1): 9-18, Ljubljana.
2. Anonymous, 2002. Geography of Bulgaria. Physical geography. Socio-economic geography. Far Com Publ., Sofia.
3. Bárány-Kevei, I., 2005. Genetic Types, human impact and protection of Hungarian Karst. *Acta climatologica et chorologica*. Univ. of Szeged., 38-39: 17-23.
4. Bolner-Takacs, K., 1999. Paleokarst features and other climatic relicts in Hungarian caves. *Acta carsologica*, 28(1): 27-37, Ljubljana.
5. Ekmekçi, M., 2005. Karst in Turkish Thrace: Compatibility between Geological History and Karst Type. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 14: 73-90.
6. Gavrilović, D., 1976. The Karst of Serbia. *Memoires of the Serbian Geographical Society*, 13: 1-28, Belgrade.
7. Gavrilović, D., 1985. Elementi paleokrasi na teritoriji Jugoslavije. *Zbornik radova*, XXXII: 33-47, Institut za geografiju, PMF, Univerzitet u Beogradu. Beograd.
8. Juberthie, C. et Decu, V., 1994. Structure et diversité du domaine souterrain; particularités des habitats et adaptations des espèces. In: – Juberthie, C. et Decu, V., 1994. (éditeurs) *Encyclopedia biospeleologica*, II: 5-22. Société de Biospéologie. Moulis – Bucarest.

9. Karamata, S., Krstić, B., Dimitrijević, M., Knežević, V., Dimitrijević, M., Filipović, I., 1994. Terranes between the Adriatic and the Carpatho-Balkan arc. Bulletin T. CVIII de l'Academie Serbe des Sciences et des Arts, 35: 47-68, Belgrade.
10. Karamata, S., 1988. Ofiolitske zone Jugoslavije: postanak i značaj za objašnjenje geološkog razvoja našeg područja. Glas CCCLIII SANU, Odelj. Prirod.-matemat. Nauka, knj. 52: 95-110, Beograd.
11. Kekić, A., 1980. Značaj karstnih terena za vodosnabdevanje u SR Makedoniji. Sedmi Jugoslovenski speleološki kongres, Herceg-Novi, 9.-14. X 1976., pp. 221-231. Titograd.
12. Karamata, S. and Vujanović, L., 2000. Correlation of Paleozoic units of the Dinarides and the northern part of the Vardar zone. Proc. Int. Symp. Geol. and Metall. of the Dinarides and the Vardar zone, pp.: 71-78, Banja Luka.
13. Konomi, N. & Hoxha, L., 2002. Albanian Geological Survey. Geohazards in Albania. Geo-and mining hazards workshop. Hanover, Germany. URL: http://www.bgr.de/b114/geo_mining_hazards/albanien.pdf
14. Lješević, M., 1980. Istraživanje speleoloških objekata Crne Gore. Sedmi Jugoslovenski speleološki kongres, Herceg-Novi, 9.-14. X 1976., pp. 243-270. Titograd.
15. Mladenović, M. i Stefanović, D., 1991. Ophiolites as indicators of the geodynamic evolution of the Pannonian basin. In: Geodynamic evolution of the Pannonian basin, Serbian academy of sciences and arts, LXII(4): 41-50, Beograd.
16. Orghidan, T., Negrea, Str., Racovita, Gh., Lascu, C., 1984. Pesteri din Romania. Editura Sport – Turism. Bucuresti.
17. Papadopolou-Vrynioti, K., 2004. The role of epikarst in the morphogenesis of the karstic forms in Greece and specially of the karstic hollow forms. Acta carsologica, 33(1): 219-235, Ljubljana.
18. Riđanović, J., 1971. Rasprostranjenost i geografske značajke vode na Dinarskom kršu. Simpozij o zaštiti prirode u našem kršu, pp.: 35-43, Zagreb.
19. Vasić, N., Kašanin-Grubin, M., Grubin, N., 1998. Sedimentološke odlike krečnjaka. Speleološki atlas Srbije. Beograd.
20. Zagorchev, I., 1998. Rhodope controversies. Episodes, 21(3): 159-166.
21. Zupan Hajna, N., 2003. Chemical Weathering of Limestones and Dolomites in A Cave Environment. Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifer 1(3). URL: <http://www.speleogenesis.info.6pages>

NOVI TAKSONI U SPECIJSKOM DIVERZITETU REZERVATA ZASAVICA

NEW TAXONS IN THE SPECIES DIVERSITY OF THE WILDLIFE NATURE RESERVE OF ZASAVICA

Mihajlo Stanković

Specijalni rezervat prirode Zasavica

e-mail: zasavica@zasavica.org.yu

REZIME: Zasavica je jedino stanište biljke *Aldrovanda vesiculosa* u Srbiji, za koju se do sad verovalo da je iščezla. U toku 2005 god. pronađeni su sledeći novi taksoni: *Thelypteris palustris*, *Viola elatior*, *Cephalanthera alba*, *Orobancha luteum*, *Craspedacusta sowerbyi*, *Zeuneriana amplipennis*, *Rana temporaria*, *Coluber caspius* i *Vipera berus ssp. bosniensis*. Nalaz endemičnog taksona *Zeuneriana amplipennis* (Br.W.) u rezervatu je dokaz da je ova vrsta još prisutna u posavini tj u Peripanonskoj Srbiji. Sa ova 3 nova taksona kod vodozemaca i gmi-zavaca, njihov ukupan diverzitet iznosi 27 taksona sa ukupno 3 prisutna endemska taksona. Pronađeni novi taksoni predstavljaju ne samo nove taksone za rezervat nego i za ceo region severne Mačve.

Ključne reči: novi taksoni, Zasavica, diverzitet

ABSTRACT: *Zasavica is the only habitat of the Aldrovanda vesiculosa plant in Serbia, a plant that was held to be extinct. In 2005 the following taxons had been found: Thelypteris palustris, Viola elatior, Cephalanthera alba, Orobancha luteum, Craspedacusta sowerbyi, Zeuneriana amplipennis, Rana temporaria, Coluber caspius and Vipera berus ssp. bosniensis. The discovery of the endemic taxon Zeuneriana amplipennis (Br.W.) at the Wildlife Reserve is proof that this species is still present in Posavina, i.e., in Peri-Panonian Serbia. With these three new taxons among the amphibia and reptiles, their overall diversity amounts to 27 taxons with an overall count of 3 present endemic taxons. The taxons that had been newly discovered do not only represent new taxons at the Wildlife Reserve but also ones for the entire region of northern Macva.*

Key words: new taxons, Zasavica, diversity

UVOD

Zasavica kao močvarno područje zaštićeno je 1997.godine kada joj je određen status Specijalnog rezervata prirode I kategorije. (Sl.glasnik RS 19/97) Zaštićen je prostor od 1875 ha, od čega 670 ha je u II režimu zaštite. (Branković, et.al., 1996) Prostor Zasavice zaštićen je zbog velikog broja retkih biljnih i životinjskih taksona koji nisu samo od nacionalnog već i od međunarodnog značaja. Tokom dosadašnjih istraživanja ispostavilo se da je Zasavica za poje-dine taksone danas jedino stanište u Srbiji i jedno od nekoliko preostalih staništa u Evropi. Ovaj rad ima za cilj da prikaže nove taksone koji su pronađeni u rezervatu tokom istraživanja u 2005-oj godini.

MATERIJAL I METODE RADA

Prikupljanje uzoraka obavljeno je standardnim metodama koje se primenjuju tokom botaničkih i zooloških istraživanja. Uzorkovanje botaničkog materijala podrazumevalo je pre-gled staništa, sakupljanje biljaka iz vode grabuljama ili

iskopavanjem na kopnu i potom je deo materijala herbarizovan i deponovan u rezervatski herbar a deo materijala se u vidu mokrog preparata čuva u rezervatskoj zbirci. Tokom zooloških istraživanja novi taksoni su pronađeni kod sledećih grupa organizama: kod *Invertebrata-Cnidaria* i *Hexapoda*, a kod *Vertebrata-Amphibia* i *Reptilia*. Invertebrata sakupljane su standardnom opremom za sakupljanje akvatičnih i terestričnih vrsta, dok je kod vodozemaca i gmizavaca korišćena standardna herpetološka oprema. Prikupljeni materijal se čuva u 70% etanolu i u rezervatskoj zbirci.

Determinacija je obavljena prema sledećoj literaturi: biljni materijal: Javorka, (1975); Gajić & Karadžić, (1991); Janković & Stevanović, (1999), zoološki materijal: Adamović, (1967) Harri & Born, (1981); Krunić et.al. (1990); Krunić, (1989); Đurović, et.al. (1979); Robert, (1987); Radovanović & Martino, (1950), Silvio, (1998).

REZULTATI SA DISKUSIJOM

Zasavica iz godine u godinu iznenađuje istraživače svojom tajnovitošću i otkrivajući deo po deo svog skrivenog prirodnog blaga.

Pravo otkriće dogodilo se u septembru mesecu 2005. god, kada je u plavnoj zoni Zasa-vice kod Vizitorskog centra pronađena *Aldrovanda vesiculosa* L. iz Fam. *Droseraceae*. (Slika br.1) Rod *Aldrovanda* zajedno sa rodom *Utricularia* pripada karnivornim hidrofitnim vrstama Evrope. *Aldrovanda* je reliktna vrsta poreklom iz tercijara (eocena) našta ukazuju nalazi semenki i polena u mno-gim tresetištima širom Evrope i koja naseljava pretežno tople stajaće vode tropskog pojasa. U toku poslednjeg interglacijala sa promenom kli-me koja postaje znatno toplija, aldrovanda se ponovo vraća u Južnu Evropu iz ekvatorijalnog pojasa gde se sklonila pred nadolazećom glacijacijom. (Breckpor, 2005) Disjunktne su areale i veoma retka, tako da se nalazi na Svetskoj i Evropskoj crvenoj listi flore.



Slika 1

Pictures 1

Ovo je submerzno-flota-antna karnivorna biljka koja pliva ispod površine vode, u stajaćim i sporo-tekućim plitkim vodama bogate vegetacijom i koje naginju distrofiji. U mnogim zemljama Evrope je nestala. Prve podatke o prisustvu aldrovande navodi Josif Pančić 1884 i Jurišić 1889 god. za okolinu Beograda-Makiš, a potom Crnogorac 1890 god za Blatsko jezero, poslednji put zabeležena je na Obedskoj bari Đurašin 1913 god. I

za njom su tragali mnogi bota-ničari tako da je u Crvenoj knjizi flore Srbije I određena kao vrsta za koju se pretpostavljalo da je iščezla. Razlog njenog iščezavanja je isušivanje bara i močvara, zatim masovno zara-stanje i širenje trstika tj. smanjenje vodenog ogledala (kao kod Obedske bare). (Janković & Stevanović, (1999) **Zasavica kao novo i jedino stanište ove vrste u našoj flori obogaćuje diverzitet u globalnim Svetskim okvirima.**

Na Bataru je pronađena orhideja *Cephalanthera alba* (Cr.)Simk. Ova subsrednje-evro-pska vrsta prema Flori Srbije (1986) je nalažena na Fruškoj gori a prema Flori Srema (1991) naseljava šume hrasta lužnjaka, lipe sa kostrikom. Areal ove vrste je Evroazija sa istočnim granicama na Uralu, Kavkazu i u Sibiru. Ova orhideja ima iskidan areal, u Fruškoj gori je re-tka biljka, ima diferencijalni karakter za floru njenog zapadnog regiona gde se nalazi u fazi spontanog izumiranja. Na istom lokalitetu (Bataru) gde je pronađena orhideja, pronađena je ljubičica *Viola persicifolia* (=syn *Viola elatior* Fr. iz Fam. *Violaceae*) inače vrlo retka u našoj flori i uvršćena je na spisak vrsta za Crvenu knjigu flore Srbije II, a prema Međunarodnoj IUCN kategorizaciji ima status ranjive vrste u opasnosti od iščezavanja (EN/VU). U flori Sre-ma prvi put je zabeležena 80-ih godina XX veka na Fruškoj gori (između Karlovčica i Aša-nje). Kako u Sremu tako i ovde u Mačvi stanište ljubičice *Viola elatior* je u rano proleće pod vodom i da se u njihovoj neposrednoj blizini uvek nalaze šibljaci. (Butorac, 1987)

U staroj hrastovoj šumi kakav je očuvani fragment na potesu Staniševac, pronađena je *Orabanche luteum* L. iz Fam. *Orobanchaceae*. Rod *Orobanche* obuhvata veći broj bezhlo-rofilnih parazitskih vrsta koje se razvijaju na korenu raznih biljaka. Pripada subpontsko-submediteranskom flornom elementu i naseljava obodni deo ravnog Srema. Raste u šumi ili na mestima gde je nekad bila šuma tzv. iskrčevinama, pojedinačno ili u manjim grupama. Pre-dstavlja indikatorsku vrstu za livadske zajednice nastale antropogenim putem tj. aktivnim i intenzivnim čovekovim delovanjem. Obilazeći poplavne šume uz Zasavicu pronađena je vrsta *Thelypteris palustris* Schott. iz Fam. *Thelypteridaceae*. Koja se nalazi na listi prirodnih retko-sti u Srbiji a prema IUCN kategorizaciji ima status ranjiva vrsta. Subborealna-cirkumpo-larna vrsta (Gajić & Karadžić, (1991).

Entomološka istraživanja su pokazala prisustvo endemične vrste zrikavca *Zeuneriana amplipennis* (Br.W.). (Slika br.2) Ova vrsta je opisana 1882. godine na osnovu pronađenih primeraka na močvarnim mestima duž Save kod Zemuna i Beograda.



Naredne godine 1883 Josif Pančić ga nalazi kod Makiša. Kasnije u periodu 1900.-1951. godine razni domaći i strani istraživači nalaze ga pored Save i Dunava ali i u Banatu. Od 1960-te godine endemični zrikavac se nalazi na skoro svim močvarnim terenima donjeg toka Save (Obedska bara, Grabovačke šume, Zabreške livade, Makiš i dr.) zatim u Pančevačkom ritu na aluvijalnoj ravni Dunava. Ovaj endemični zrikavac očigledno je karakterističan samo za močvarna staništa u najjužnijem delu Panonske nizije i predstavlja endemičnu vrstu u Srbiji.

Slika 2
Pictures 2

U aluvijumu Save, Dunava, Tise i njihovih pritoka u južnom delu Panonske nizije. Isušivanjem močvara i prevođenjem mezofilnih livada u kulture (obrađive

površine) nestala su mnoga staništa ove vrste. Tipična staništa su mu šikare i travnate livade mezofilnog karaktera što znači da imaju hidrološku sezonsku dinamiku a površinske vode efemerni (periodični) karakter. Na svim ispitivanim staništima endemski zrikavac je imao malu brojnost. Lokaliteti na Zasavici su ujedno i najzapadniji nalazi ove vrste u Srbiji (Adamović, 1967).



Slika .3

Pictures 3

vrsta slatkovodne knidarije sa meduzoidnim oblikom. (Krunic et.al, 1990). Nalaz ove meduze u Zasavici je ujedno i prvi podatak za region Mačve.

U fauni kičmenjaka novi taksoni su pronađeni među vodozemcima i gmizavcima. Od vodozemaca pronađena je deseta vrsta žabe *Rana temporaria* L. Naseljava vlažne livade, močvarna područja. Aktivna je uglavnom noću, prezimljava ukopana u mulju.

Prva novootkrivena zmija pripada podvrsti *Vipera berus ssp. bosniensis* (Boettger, 1889) (Slika br.4) koja na području Srbije i Crne gore ima endemski karakter (YUSEND), status ugrožene vrste (EN) i naseljava panonski (Vojvodinu) i peripanonski pojas Srbije i severne Bosne, zatim prostor Dinarida i nekih planina Srbije. Na prostoru rezervata *Vipera berus ssp. bosniensis* (Boettger, 1889) utvrđena je na jednom lokalitetu-Bataru, u delu stoletne hrastove šume, kao stanovnik silvea



Slika .4

Pictures 4

bioma. Ovo je jedni na otrovna vrsta zmije u Vojvodini i Mačvi. Uhvaćeni primerak pripada crnoj formi karakterističnom za melanizam a koju beležimo i na području Specijalnog rezervata prirode Obedska bara.

Druga novootkrivena zmija *Coluber caspius* nađena je na kontaktu ruba šume sa njivom na delu Batara koji je obrastao stoletnom hrastovom šumom, koja predstavlja ostatak nekadašnjeg hrastovog kompleksa u ovom delu Mačve.

ZAKLJUČAK

Nalazom vrste *Aldrovanda vesiculosa* Zasavica je postala značajno stanište ne samo od nacionalnog već i od Međunarodnog značaja. Tako da je ovim nalazom Zasavica uvršćena u uži izbor za nominaciju novog IPA područja (*International Plant Association*). Pronađeni preostali novi biljni taksoni predstavljaju ne samo nove taksoni za rezervat nego i za ceo region severne Mačve. Tako da je do sada ukupno zabeleženo oko 650 taksona vaskularne flore za područje rezervata Zasavica. Poplavne šume uz

Zasavicu predstavljaju značajno stanište za vrstu *Thelypteris palustris* Schott čija su staništa sve više ugrožena i nestaju na teritoriji Vojvodine usled isušivanja poplavnih autohtonih šuma ili zamenom prirodnih šuma kulturama vrbe i euroameričke topole. Iste te poplavne šume stanište su retke ljubičice *Viola elation* čiji je ovo prvi nalaz za područje Mačve.

Nalaz endemične vrste *Zeuneriana amplipennis* (Br.W.) u zoni rezervata predstavlja značajan nalaz posle duge pauze od preko 30 god., što nesumljivo dokazuje da je ova vrsta još prisutna u posavini tj na prostoru Peripanonske Srbije.

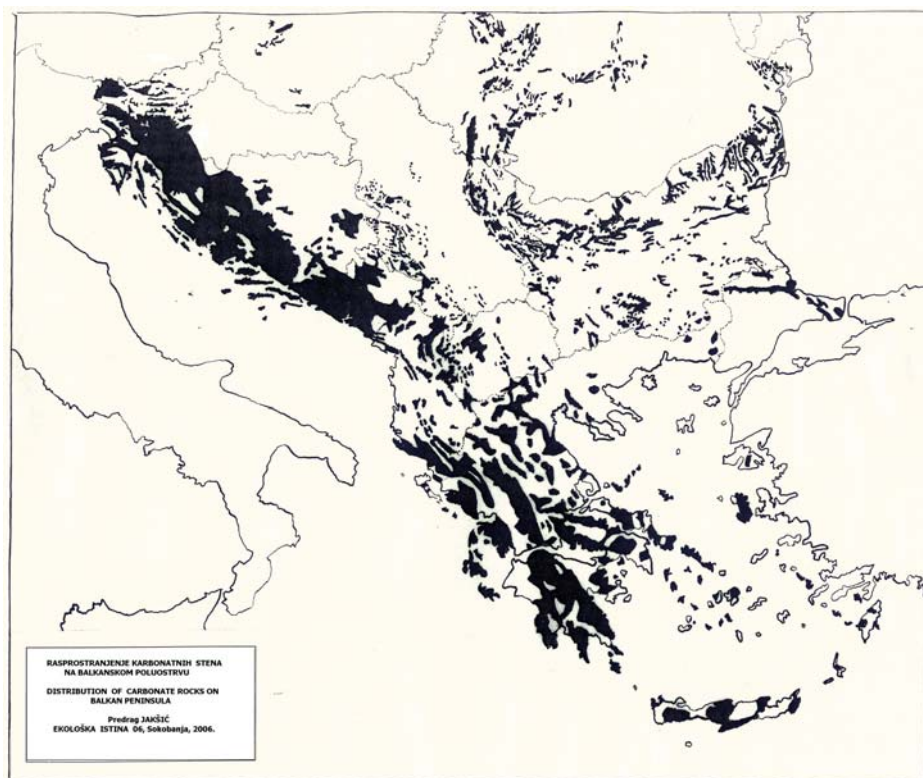
Otkrivanjem novih taksona vodozemaca i gmizavaca, ukupan diverzitet vodozemaca i gmizavaca rezervata Zasavica sada iznosi 27 taksona, što je 38% od ukupnog diverziteta herpetofaune Srbije i Crne gore. Tako sada na Zasavici imamo ukupno tri endemska taksona (*Trirurus dobrogicus*, *Lacerta agilis* ssp. *bosnica* i *Vipera berus bosniensis*). (Stanković, 2005) Pojedini taksoni vodozemaca i gmizavaca se nalaze na preliminarnom spisku vrsta za "Crvenu listu kičmenjaka Srbije" (Džukić, 1995). Svi ovi podaci ukazuju da Specijalni reze-rvat prirode Zasavica po broju registrovanih taksona vodozemaca i gmizavaca nadmašuje neke slične zaštićene objekte u okolini.

Naravno istraživanju nikad kraja, i ko zna šta će se u narednom periodu još otkriti u i oko Zasavice ali i šire, jer mnogi podaci koji su vezani za rezervat su ujedno i prvi zvanični podaci za Severnu Mačvu, koja je još za mnoge vrste „bela“ mrlja na karti distribucije vrsta.

LITERATURA

1. Adamović, Ž. (1967): *Zeuneriana amphipennis* (Br.W) endemični zrikavac u Srbiji (Tettigonidae, Saltatoria), Zaštita prirode br.34, Beograd, (str.139-147)
2. Branković, D., Budakov, Lj., Kovačev, N., Mijović, D., Mikeš, B., Pavkov, G., Puzović, S., Sekulć, N., Stojić, V., Habjan-Mikeš, V., Garovnikov, B., Stanković, M. (1996): Predlog za zaštitu dobra "Zasavica" kao Specijalni rezervat prirode, Zavod za zaštitu prirode Srbije Beograd- Novi Sad
3. Breckpot, C. (2005): *Aldrovanda vesiculosa*: description, distribution, ecology and cultivation, Carnivorous Plant Newsletter 26, Belgium
4. Buturac, B. (1987): Rede biljke u flori Srema, Zbornik radova PMF, Novi Sad, serija biologija 17, Novi Sad (str.53-54)
5. Đurović, E., Vuković, T., Pocrnjić, Z. (1979): Vodozemci Bosne i Hercegovine (ključ za određivanje), Zemaljski muzej BiH, Sarajevo
6. Džukić, G. (1995): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet i Ekolibri Beograd
7. Gajić, M., Karadžić, D. (1991): Flora ravnog Srema sa posebnim osvrtom na Obedsku baru, Sr.Mitrovica (str.73,308,320)
8. Harry, G., Borm, L. (1981): Fauna Evrope, priručnik za raspoznavanje životinjskih vrsta, Mladinska knjiga, Ljubljana, (str.268,433)
9. Janković, M., Stevanović, V. (1999): *Aldrovanda vesiculosa* L.-iščezli takson u Srbiji u Stevanović, V. (1999): Crvena knjiga flore Srbije-I ščezli i krajnje ugroženi taksoni, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Biološki fakultet, Beograd (str. 305-307)
10. Javorka, S., Csapody, V. (1972): Közép-Európa délkeleti részének flórája képekben, Akadémiai kiadó, Budapest

11. Krunić,M.,Vidović,V.,Pujin,V.,Petrović,Z.,Šapkarev,J.,Stevanović,D.,Horvatović,A., Brajković,M.(1990):Sistematika invertebrata sa praktikumom I deo, Naučna knjiga, Beograd
12. Krunić,M.(1989):Zoologija invertebrata,Naučna knjiga Beograd
13. Radovanović,M.,Martino,K.(1950):Zmije Balkanskog poluostrva, SANU, Naučno – popularni spisi, knjiga 1, Institut za ekologiju i biogeografiju, Beograd
14. Robert, M. (1987): Gewoll-und Ruppungskunde, Academie Verlag, Berlin
15. Silvio,B.(1998):Serpenti,Giunti Gruppo Editioale,Firenze,Italia
16. Službeni glasnik RS 19/97-Životinjske vrste zaštićene kao prirodna retkost Srbije
17. Stanković,M.(2005):Vodozemci i gmizavci Specijalnog rezervata prirode Zasavica, I Simpozijum biologa Republike Srpske,Banja Luka



**DIVERZITET ENTOMOFAUNE NACIONALNOG PARKA FRUŠKA
GORA - ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODE**

*DIVERSITY OF ENTOMOFAUNA IN NATIONAL PARK FRUŠKA GORA -
CONSERVATION AND PROTECTION OF THE NATURE*

**Dejan Stojanović¹, Srećko Ćurčić² & Zoran Nikolić²,
Momić Branko¹ & Pašić Olgica¹**

¹Nacionalni park Fruška Gora, Sremska Kamenica
Srbija i Crna Gora;

dejanstojanovic021@yahoo.co.uk,

²Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Beograd
Srbija i Crna Gora

IZVOD: Istraživanja u biocenozama Nacionalnog Parka Fruška gora, bazirana na istraživanju entomofaune šumskih i livadskih ekosistema su esencijalno značajna za bliže upoznavanje i rasvetljavanje faunističkog sastava i taksonomskog položaja mnogih vrsta.

Introdukcija autohtonih korisnih insekata može povratiti ravnotežu biocenoze. Introdukcija korisnih insekata može se obezbediti iz sopstvenih potencijala, a u sadejstvu sa uzimanjem aktivnog učešća u programima vezanim za ekoturističku ponudu.

Inventarisanje diverziteta entomofaune je prva faza u konzistentnom pristupu njegovog očuvanja. Zbog obimnosti grupe, ali i drugih okolnosti, istraženost faune insekata je sasvim nedovoljna za aktuelne potrebe naučno zasnovane valorizacije karakteristika i stanja pri koncipiranju mera zaštite.

Ključne reči: Diverzitet, Entomofauna, Fruška gora.

ABSTRACT: The biocenotic research in National Park Fruška Gora, based on research of entomofauna in forest and meadow ecosystems, are crucial for better knowledge of faunistic structure and taxonomic position for many species.

The introduction of autochthonous useful insects may recover the biocenosis balance. The introduction may be provided from own resources, and in combination with taking an active part in programs related with an ecotouristic offer.

Recording the diversity of entomofauna is the first phasis in a consistent approach to its preservation. Due to group volume, as well as to other circumstances, the exploring of fauna of insects is absolutely insufficient for actual purposes of scientifically based valorisation of characteristics and conditions, necessary for making a protection measures concept.

Key words: Diversity, Entomofauna, Fruška gora

UVOD

Faunistička istraživanja su osnova mnoštva naučnih disciplina, koje koriste dobijene podatke i obrađuju njihove vrednosti. Sveukupni rezultat je razvoj kompleksnih, ukupnih saznanja o proučavanim grupama i spoznaja osnovnih ekoloških, biogeografskih, evolutivnih zakonitosti.

Značajan deo istraživanja u biocenozama Nacionalnog Parka Fruška gora baziran je na istraživanju entomofaune šumskih i livadskih ekosistema, monitoringu i međusobnoj interakciji obavljenih istraživanja.

Fruška gora je «panonsko ostrvo» uzdignuto usred ravnice, okruženo agrobiocenoza. Izolovanost, specifičnosti istorijskog razvoja, bogatstvo životinjskog i biljnog sveta, daju ovom području izuzetan značaj.

Nacionalni park sa zaštitnom zonom nalazi se između 19°12' i 20°16' istočne dužine i između 45°04' i 45°16' severne širine, a bez zaštitne zone između 19°12' i 20°03' istočne dužine i između 45°06' i 45°15' severne širine. Područje Nacionalnog parka Fruška gora nalazi se na teritorijama opština: Petrovaradin, Sremski Karlovci, Beočin, Bačka Palanka, Šid, Sremska Mitrovica, Irig i Indija. Površina nacionalnog parka iznosi 25.520ha. Postojeća granica Nacionalnog parka Fruška gora utvrđena je Zakonom o nacionalnim parkovima (»Sl. glasnik RS«, br. 39/93.). Nacionalni park Fruška gora je prirodno dobro od izuzetnog značaja za Republiku Srbiju (Zakon o zaštiti životne sredine »Službeni glasnik RS«, br. 66/91). Prema klasifikaciji Međunarodne organizacije za zaštitu prirode (IUCN) određeno je kao druga kategorija – nacionalni park po kojoj su nacionalni parkovi relativno veliki prostori, koji sadrže reprezentativne primerke glavnih prirodnih regiona, pojava i krajolika, gde biljne i životinjske vrste, geomorfološke znamenitosti i staništa, imaju posebni naučni, obrazovni i rekreacioni značaj (Beer, A., Stojanović D. i dr. 2006). Oni sadrže jedan ili više celovitih ekosistema koji nisu materijalno izmenjeni ljudskom eksploatacijom i prisutnošću.

REZULTATI RADA

Nacionalni park Fruška Gora prema dominirajućem i osnovnom fenomenu možemo, uslovno svrstati u floristički, jer u njemu dominiraju šumski i travnati prostori, što je veoma značajno za utvrđivanje politike zaštite i definisanje kriterijuma za procenu «ekoloških kapaciteta» (Minjević, 1992).

Jedan od prvih istraživača Fruške gore bio je lepidopterolog Miloš Rogulja (Jakšić, 1993). Podaci o entomološkim istraživanjima na ovim prostorima su brojni (Vasić, 2002, Jakšić, 1988, Tomić i dr. 2002, Zečević, 2002).

Detaljno je istražena fauna Syrphidae Fruške gore (Vujić&Glumac, 1994) i fauna Culicidae Fruške gore (Božićić, 1985).

U Nacionalnom parku Fruška gora zabeleženo je oko 200 sovića. Pojedine vrste sovića, ako se prenamnože u stadijumu gusenice, mogu biti štetne u poljoprivredi (Vajgand, 2000) i šumarstvu (Stojanović, 2005). S obzirom da su ekološki uslovi promenljivi, stvaranjem povoljnih ekoloških uslova može doći do prenamnoženja i štetnosti određenih vrsta. Izveštajno-prognozna služba zaštite bilja prati dinamiku populacije onih vrsta sovića koje su u prošlosti pravile štetu i daje prognozu pojave tih vrsta, kako bi se blagovremeno zapazilo povećanje brojnosti i na vreme počelo sa obavljanjem preventivnih mera u cilju sprečavanja prenamnoženja. Vrste *Cryphia amasina* (Drau.) (Stojanović, 2005) i *Schrankia taenialis* (Hbn.) Slika 2, (Stojanović, 2006) po prvi put su zabeležene za faunu Srbije u Nacionalnom parku Fruška gora. Nalaz Carposinide, *Carposina scirrhosella* (Her.-Sch.) Slika 1. na Fruškoj gori prvi je nalaz ove vrste na prostoru bivše Jugoslavije (Stojanović, 2004 i 2005).



Slika 1. *Carposina scirrhosella*
(Her.-Sch.)(Orig.)



Slika 2. *Schrankia taenialis* (Hbn.)
(Orig.fotografija)

Introdukcija autohtonih korisnih insekata koji mogu povratiti ravnotežu biocenoze iz potencijalne neravnoteže, izazvane prenamnoženjem insekata štetnih po šumarstvo ili poljoprivredu, jedna je od sigurnih metoda zaštite kojoj je poklonjeno nedovoljno pažnje iz razloga nepoznavanja ravnotežnih stanja u biocenozama i njihovih činilaca, ali i zbog favorizovanja nekih neselektivnih i manje selektivnih metoda zaštite. Introdukcija korisnih insekata može se obezbediti iz sopstvenih potencijala, a u sadejstvu sa uzimanjem aktivnog učešća u programima vezanim za ekoturističku ponudu (Stojanović, 2006). Potrebno je iskoristiti postojeća iskustva iz šumarske entomologije i najnovija dostignuća primenjene entomologije. Takođe, treba iskoristiti poznavanje raspoloživih mogućnosti bioloških resursa i njihovog potencijalnog iskorišćavanja (Glavendekić, 2002).

Istraživanja faune Cerambycidae (Coleoptera) u Nacionalnom parku Fruška gora zabeležila su oko 125 vrsta, od ovog broja 9 vrsta je novozabeleženo za faunu Srbije (Pil&Stojanović, 2005). Takođe vršena su i opsežna istraživanja faune Carabidae, Curculionidae, Scarabaeidae, Cleridae, Elateridae ali i drugih grupa. Rezultati ovih istraživanja su u pripremi ili štampi.

Šumski ekosistemi su stabilniji ukoliko su odnosi između pripadnika živog sveta kompleksniji i komplikovaniji posebno u mešovitim šumama koje su sastavljene od većeg broja vrsta drveća. Stepenn promena biljnih zajednica je u direktnoj korelaciji sa stepenom promena u populacijama vrsta dnevnih leptira (Jakšić, 2003).

U Nacionalnom parku Fruška gora zabeleženo je 100 vrsta dnevnih leptira (Jakšić, 2003, Jakšić, 1988). Bogatstvo i diverzitet faune dnevnih leptira treba posmatrati i kao svojevrsan indikator stanja životne sredine (Jakšić, 2003).

ZAKLJUČAK

Savremeni čovek crpi nepresušnu stvaralačku energiju iz autentičnih resursa majke prirode. Entomologija, kao nauka koja se bavi proučavanjem insekata, postala je veoma atraktivna u svim svojim primenljivim oblicima koji se mogu dragoceno upotrebiti. Prelepe insekatske forme posmatraju nas sa panoa bilbordova, naslovnih stranica svetskih magazina, izučavaju se u prestižnim dizajn centrima, zaokupljuju maštu umetnika i svojim nesvakidašnjim oblicima, bojom i životnim formama kreiraju modne

trendove. U susretu čoveka i prelepih dragulja iz sveta insekata, usled obilja nesvakidašnjih kompleksnih informacija ali i vizuelnog impresarija, stvara se u čoveku obilje kreativne snage neophodne intelektu. Entomofaunistička istraživanja motivišu i razvoj ekoturizma. Ekoturizam daje značajan doprinos očuvanju biodiverziteta, što je veoma značajno za zaštićena prirodna dobra u našoj zemlji, s posebnim osvrtom na kategoriju nacionalnih parkova. (Stojanović, 2006).

Budući da je sa teritorije Evrope nestalo 56% šumskog pokrivača, a samo 2% od preostalih šuma je zaštićeno, predeo Fruške gore je bitan jer predstavlja teritoriju sa očuvanim diverzitetom faune i značajan refugijum za mnoge životinjske vrste. S obzirom da je u Srbiji detaljno proučeno samo oko 10% grupa invertebrate. Istraživanja u biocenozama Nacionalnog Parka Fruška gora, bazirana na istraživanju entomofaune šumskih i livadskih ekosistema imaju esencijalni značaj za bliže upoznavanje i rasvetljavanje faunističkog sastava i taksonomskog položaja mnogih vrsta. O posebnom značaju govori i činjenica da celokupna teritorija Srbije predstavlja jedan od najznačajnijih refugijuma i centara diverziteta retkih i endemičnih vrsta na teritoriji Evrope (Radović i dr, 1995). Neophodnost ovakvih istraživanja proizilazi iz činjenice da je Republika Srbija potpisnica mnogih konvencija kojima su preuzete obaveze zaštite očuvanja retkih i endemičnih vrsta i njihovih staništa.

Inventarisanje diverziteta entomofaune je prva faza u konzistentnom pristupu njegovog očuvanja. Zbog obimnosti grupe, ali i drugih okolnosti, stanje istraženosti faune insekata je sasvim nedovoljno za aktuelne potrebe naučno zasnovane valorizacije karakteristika i stanja pri koncipiranju mera zaštite. Zakonska regulativa u oblasti zaštite ovog segmenta biodiverziteta nije primerena sadašnjim potrebama i mogućnostima (Radović&Četković, 2001).

LITERATURA

1. Beer, A., Stojanović D. i dr. (2006): Prezentacija prirodnih i kulturnih vrednosti Nacionalnog parka Fruška gora, Prirodni resursi – osnova turizma, Konferencija sa međunarodnim učešćem, Beograd, 17-19,04.2006, 133str.
2. Božićić, B. (1985): Komarci Fruške gore (*Diptera, Culicidae*), Fruške gore, Monografije Fruške gore, Matica srpska, Novi Sad, str. 1-136
3. Glavendekić, M. (2002): Mrazovci (*Lepidoptera: Geometridae*) u hrastovim šumama Srbije, Zadužbina Andrejević, Biblioteka Dissertatio, Beograd, 1-130
4. Jakšić, P. (1988): Privremene karte rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije (*Lepidoptera, Rhopalocera*), Jugoslavensko entomološko društvo, Posebna izdanja 1, Zagreb, 1-215str.
5. Jakšić, P. (1993): The M. Rogulja collection of Rhopalocera (*Lepidoptera*) from the former state of Yugoslavia, Entomologist's Gazette, Vol. 44, pp. 85-99.
6. Jakšić, P. (2003): Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 1-198str
7. Minjević, Đ. (1994): Problemi i iskustva u procenjivanju ekoloških kapaciteta nacionalnih parkova u funkciji razvoja i prostorne organizacije, Zbornik radova sa naučno-stručnog skupa «Zaštita prirode i turizam u nacionalnim parkovima SR Jugoslavije, Kolašin, 23-25. septembra 1992., Beograd, 32-42
8. Pil, N., Stojanović, D. (2005): New longhorn beetles (*Coleoptera: Cerambycidae*) from Serbia, Archives of Biological Sciences, Vol. 57. No. 4, Belgrade, pp. 27-28

9. Pil, N., Stojanović, D. (2005): New longhorn beetles (*Coleoptera: Cerambycidae*) from Serbia and Montenegro, Archives of Biological Sciences, Vol. 57. No. 2, Belgrade, pp. 143-146
10. Pil, N., Stojanović, D. (2005): Some rare longhorn beetles (*Coleoptera: Cerambycidae*) without protection on the national level found on mt. Fruška Gora, Serbia, Archives of Biological Sciences, Vol. 57. No. 2, Belgrade, pp. 137-142
11. Radović, I. i dr. (1995): Diverzitet entomofaune (*Insecta*) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, u: Stevanović, V., Vasić V. eds., Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet i Ekolibri, Beograd
12. Radović, I., Četković, A. (2001): Diverzitet faune insekata Jugoslavije, u: Lakušić, D. ed. «Biodiverzitet i novi milenijum, Društvo ekologa Srbije i Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 59-78 str.
13. Stojanović, D. (2005): Finding in the Fruška Gora National Park of Cryphia Amasina (Draudt, 1931) (*Lepidoptera, Noctuidae, Bryophilinae*), a species new for the fauna of Serbia, Archives of Biological Sciences, Vol. 57. No. 4, Belgrade, pp. 29-30
14. Stojanović, D. (2005): Prilog poznavanju štetnih sovića Nacionalnog parka Fruška gora, VII Savetovanje o zaštiti bilja, Soko Banja, 15-18 novembar 2005, Zbornik plenarnih referata i rezimea, Beograd str. 140
15. Stojanović, D. (2006): An overview of species of genus Schrankia (*Lepidoptera: Noctuidae*) with a new species for the fauna of Serbia recorded in National Park Fruška Gora, Acta Entomologica Serbica, 2006, Vol. 11 (No.1), *in press*.
16. Stojanović, D. i dr. (2006): Entomofauna kao prirodni resurs i značajna osnova razvoja turizma u okviru zaštićenih prirodnih dobara I, Predlog turističke maršrute kroz Nacionalni park Fruška gora sa entomološki značajnim lokalitetima, Prirodni resursi – osnova turizma, Konferencija sa međunarodnim učešćem, Beograd, 17-19,04.2006, 137str.
17. Stojanović, D. i dr. (2006): Entomofauna kao prirodni resurs i značajna osnova razvoja turizma u okviru zaštićenih prirodnih dobara II, «Entomohouse» kao potencijal turističke ponude u okviru NP «Fruška gora», Prirodni resursi – osnova turizma, Konferencija sa međunarodnim učešćem, Beograd, 17-19,04.2006, 139str.
18. Stojanović, D., (2005): The first finding of the species Carposina Scirrhosella, Herrich-Schäffer, 1854 (*Lepidoptera, Copromorphoidea*), Acta entomologica Serbica, 2004/2005, Vol. 9/10 (1/2), pp. 111-122
19. Tomić, D. i dr. (2002): Fauna zemljomerki (*Lepidoptera, Geometridae*) Srbije, Otisak iz zbornika radova o fauni Srbije, knj. VI, Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Beograd, str. 73-164
20. Vajgand, D. (2000): Fauna sovića (*Noctuidae, Lepidoptera*) u Somboru, sa posebnim osvrtom na dinamiku populacije pojedinih vrsta, Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, 1-125str.
21. Vasić, K. (2002): Fauna sovića (*Lepidoptera: Noctuidae*) Srbije, Zbornik radova o fauni Srbije, knj. VI, Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Beograd, 165-293 str.
22. Vujić, A., Glumac, S. (1994): Fauna osolikih muva (*Diptera: Syrphidae*) Fruške gore, Monografije Fruške gore, Matica srpska, Novi Sad, str. 1-81
23. Zečević, M. (2002): Fauna leptira Timočke krajine (Istočna Srbija), DŠIP «Bakar» Bor, Narodni muzej Zaječar, Zaječar, 1-307str.

ODRŽIVO KORIŠĆENJE OBNOVLJIVIH BILJNIH RESURSA

SUSTAINABLE USE OF RENEWABLE VEGETATION RESOURCES

dr Mihailo Ratknić, mr Svetlana Bilibajkić, Dragana Randelović, dipl. ing.
Institut za šumarstvo, Beograd

IZVOD: Savremeno kretanje u korišćenju obnovljivih prirodnih resursa izaziva strah da se mogu očuvati sadašnji prirodni ekosistemi u pogledu biodiverziteta i sposobnosti da se prilagode predstojećim klimatskim i drugim promenama. Brzina nestajanja šuma zahteva hitno preduzimanje mera na zaustavljanju degradacije i devastacije postojećih šumskih ekosistema.

U ovom radu definisani su osnovni kriterijumi za izradu metodologije održivog korišćenja prirodnih resursa. Istraživanje održivog razvoja značajno je u kontekstu utvrđivanja Strategije održivog razvoja Republike Srbije.

Realizacijom ciljeva istraživanja održivog korišćenja biljnih resursa postavljaju se osnove za implemetacije evropskih standarda i modela i stvaranje strateškog okvira za upravljanje obnovljivim resursima na načelima održivog razvoja.

Ključne reči: održivi razvoj, šumski ekosistemi, biljni resursi

ABSTRACT: Actual tendency in using of renewable natural resources causes the fear that biodiversity and adaptation to following climate and other changes of present ecosystems can't be preserved. Rapid vanishing of forests calls for urgent attempts to stop degradation and devastation of present forest ecosystems.

This paper defines basic criterias for making methodology for sustainable use of natural resources. Exploring of sustainable development is important in context of defining a Strategy of sustainable development of Serbia.

Realisation of objectives for researches on sustainable development of vegetation resources makes basics for implementation of European standards and models and strategic frame for menagement of renewable natural resources on sustainable development principles.

Key words: sustainable development, forest ecosystems, vegetation resources

UVOD

Savremeno korišćenje ekosistema počiva na principima korišćenja prirodnih resursa i razvijeno je iz antropocentrične filozofije. Zaštita životne sredine aktuelna je samo ako je nametnuta od strane društva.

Dugoročni cilj industrijskog šumarstva je pretvaranje prirodnih šuma u plantaže drveća. Površine se očiste čistim sečama i izvrši se pošumljavanje sečina, pri čemu se favoriziju vrste koje daju veće prinose i u potpunosti podmiruju potrebe drvne industrije. Alternativa ovakvom pristupu je ekocentrično (ili biocentrično) korišćenje resursa postavljeno na principima prirodi bliskog gazdovanja.

Ekosistem predstavlja kompleksnost živih organizama i ima svoju VREDNOST SAM PO SEBI. Ove ekološke paradigme razmatraju na drugi način potrebe ljudi i njihov odnos prema prirodi. Uvažava se način na koji priroda stvara i održava ekosisteme.

Cilj istraživanja održivog razvoja je da se definiše stanje prirodnih resursa, odrede prioriteti aktivnosti za zaustavljanje nepovoljnih uticaja i zatim odrede mere za unapređenje stanja, što bi doprinelo daljem radu na definisanju Nacionalne strategije održivog korišćenja resursa.

EKOCENTRIČNI PRISTUP KORIŠĆENJU PRIRODNIH RESURSA

U novije vreme, kada raste svest o posledicama ugrožavanja životne sredine i potrebi njenog očuvanja i zaštite, razvijen je tzv. ekocentrični (ili biocentrični) pristup korišćenju resursa postavljen na principima prirodi bliskog gazdovanja.

Prema ovom konceptu, u prirodnim ekosistemima nema nepoželjnih vrsta, sem vrsta unetih od strane čoveka. U šumarstvu, na primer, prilikom uklanjanja, svako stablo ili produkt procenjuju se sa stanovišta funkcionisanja ekosistema. Priroda sama nastavlja dalji razvoj i postojanost ekosistema, a ne ljudi na osnovu svojih predstava o tome. Ekosistem pripada svim vrstama koje tamo žive, uključujući i ljude. Čovek odatle nema pravo da ga uništava samo zbog svojih interesa.

Ekocentrični koncept štiti, održava i obnavlja funkcionisanje prirodnih ekosistema uz istovremeno korišćenje svih dobara i usluga za obezbeđenje potreba ljudi na postojećim i trajnim osnovama. Prednost se daje ekološkim procesima u ekosistemima, tako da obezbeđuju ekonomske potrebe društva, ali ne na način industrijskog korišćenja. Ovaj koncept insistira na zaštiti preostalih starih prirodnih šuma kao poslednjeg utočišta biljnih vrsta, kao i drugih vrsta organizama. Integralni deo je briga o zemljištu, vodi, biodiverzitetu i biomasi.

Politika u korišćenju ekosistema treba da obezbedi proširenje šumskog areala na površine koje se ne koriste u druge svrhe (razgraničenje poljoprivrednog i šumskog zemljišta), poboljšanje stanja degradiranih i devastiranih šuma i šikara, povećanje i poboljšanje produkcije drvne mase i drugih produkata i usluga, kao i zaštitu preostalih prirodnih šuma od degradacije i devastacije. Ostvarenje ovih ciljeva zasnovano je na ekološkim, socio-demografskim i ekonomskim kriterijumima.

OSNOVNI KRITERIJUMI ZA IZRADU METODOLOGIJE ODRŽIVOG KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA

Smatrajući da u celini (objedinjeno) definišu održivo korišćenje prirodnih resursa, i da su u skladu sa rezolucijama donetim u Riju, Johaneshburgu i Beču, definisali smo osnovne kriterijume za izradu metodologije održivog korišćenja prirodnih resursa.

Ovi principi se mogu definisati na sledeći način:

- Mora postojati razlog za procenu upotrebne vrednosti zemljišta;
- Procena upotrebne vrednosti zemljišta zahteva multidisciplinarni tim istraživača;
- Bitni podaci kojima se mora raspolagati su:
 - fizičko-geografske karakteristike prostora,
 - trenutna upotrebna vrednost zemljišta, i
 - socio-demografska struktura;
- Analiza i rezultati moraju se bazirati na:
 - kvalitetnim podacima i njihovim međusobnim odnosima, i
 - istraživanjima toka razvoja;
- Izveštaj mora biti saopšten terminologijom koja će biti svima u potpunosti razumljiva;
- Neslaganja sa iznetim zaključcima mogu se uvek očekivati.

METODOLOGIJA ODRŽIVOG KORIŠĆENJA PRIRODNIH RESURSA

Metodologija razvijena u ovom radu bazira na poznatoj ekološkoj maksimi "Razmišljaj globalno, radi lokalno" i usredsređena je na manje teritorijalne celine (područja). Težište u metodologiji je dato na korišćenju prirodnih resursa brdsko planinskih područja.

U istraživanjima se primenjuje višeslojna uporedna analiza prostora primenom tehnologije geografskog informacionog sistema (GIS-a). Potrebno je izgraditi model ugroženosti prirodnih sistema i modela pogodnosti prostora za određene delatnosti. Prostorni modeli će se koristiti za predviđanje direktnih i indirektnih posledica pre donošenja konačne odluke o korišćenju prostora što treba da *spreči promašaje u korišćenju većeg nivoa*.

Treba izvršiti digitalizaciju prostornih podataka, izradu grafičkih računskih analiza, modela i kartografskog prikaza. Analizom se omogućava otkrivanje osetljivosti (ranjivosti) prostora.

Istraživanja se sastoje iz niza podprogramskih aktivnosti koji su u interaktivnom odnosu, a koji se mogu formulisati u nekoliko opštih programskih zadataka: zaštita sredine, optimalno korišćenje prirodnih resursa (voda, šuma, pašnjaka i livada), modernizacija i revitalizacija agro-kompleksa, jačanje sekundarnih delatnosti, npr. turizma (lovni, sportski, seoski, planiranje, domaća radinost, naučne i edukativne delatnosti i sl.), markentiške analize i analize komercijalizacije ponuda prostora **ali strogo u funkciji očuvanja prirodnih resursa i zaštite sredine, (primenom principa održivog razvoja)** stavljanje svih ovih programskih zadataka u međusobnu vezu, sa konkretnom analizom postojećih resursa i optimizacijom svih procesa. Na ovaj način vršiće se multidisciplinarna interpretacija koja treba da pruži odgovore na najkompleksnija pitanja iz oblasti korišćenja resursa.

Aktivnosti istraživanja se realizuju kroz:

- **ekološke karakteristike područja** - Potrebno je obraditi orografske, klimatske, geološke, pedološke i fitocenološke karakteristike područja. Formirati katastar zagađivača, definisati zone u kojima deluju zagađenja i tip zagađenja, predlog mera za ublažavanje postojećeg zagađenja. Svi podaci će biti obrađeni u digitalnom obliku, a na osnovu analize satelitskih snimaka visoke rezolucije, što omogućava inkorporiranje u jedinstven Geografski Informacioni Sistem (GIS).

- **socio-demografske karakteristike područja** - Detaljno se analiziraju socio-demografske karakteristike područja, socijalna struktura i broj domaćinstava, pregled institucionalne osnove života (tradicionalni oblici, uticaj urbane sredine), veličina naselja, privreda, saobraćaj, komunalna infrastruktura i opšti uslovi za život.

- **utvrđivanje biodiverziteta područja i izdvajanje prioritetnih staništa i vrsta i njihova zaštita** - Identifikaciju prioritetnih staništa po stepenu zaštite vršiti na osnovu elemenata Projekta EMERALD/Natura 2000, formirati spisak staništa u području istraživanja na osnovu Paleoarktik klasifikacije staništa (1996), identifikovati prioritetna staništa za zaštitu na nacionalnom i evropskom nivou, bazirano na Rezoluciji br. 4 (1996), Izraditi mape flore, beskičmenjaka i kičmenjaka, korišćenja biljaka na zaštićenim područjima (mere, aktivnosti i sinhronizacija primene, bazirane na Projektu Natura 2000).

- **resursa šuma i šumskih područja** - Analizirati područje pod šumama i šumskim sastojinama, podjelu područja po tipovima sastojina, drvnj zapremini i zapreminskom prirastu i dr. Koje su šume najzastupljenije, kakvo je njihovo stanje, starosna struktura, primena mera nege, zdravstveno stanje. Sprovesti identifikaciju površina za pošumljavanje. Primenu optimalnih uzgojnih mera predvideti u svakom izdvojenom tipu šume.

- **vodnih resursa** - Voda sve više postaje deficitarna i time postaje ograničavajući faktor za razvoj. Zbog toga je neophodno proučavanje postojećih vodnih resursa (koji su uglavnom u brdsko-planinskom području), i primena odgovarajućih mera i radova za njihovu zaštitu, pre svega za očuvanje kvaliteta vode. Neophodna je i zaštita izvorišta vode. Locirati sve izvore i vrela koja se mogu koristiti kao voda za piće i formirati zone zaštite po stepenu prioriteta.

- **poljoprivredne proizvodnje** - Shvaćena je kao multifunkcionalna delatnost, koja treba da stvori uslove da poljoprivredna domaćinstva na bolji način valorizuju svoju proizvodnju. To se između ostalog može postići razvojem organske poljoprivredne proizvodnje. Osnovna delatnost je razgraničenje poljoprivrednog i šumskog zemljišta treba da počiva na sintezi ekoloških, sociodemografskih i ekonomskih parametara optimalnog korišćenja zemljišnog prostora.

- **valorizacije prirodnih resursa** - Valorizacija prirodnih vrednosti treba da omogućiti zapošljavanje, revitalizaciju sela, stvaranje novog tipa domaćinstava u ruralnim područjima. Svetska asocijacija za planinska područja ukazuje da revitalizaciju brdsko-planinskih područja najuspešnije mogu izvesti zemljoradničke zadruge, njihova mala preduzeća i individualni seoski proizvođači, što predpostavlja i lokalne autonomije nad prirodnim resursima.

Da bi se donela odluka o optimalnoj nameni površina neophodno je izvršiti detaljnu ekološku, socio-demografsku, ekonomsku i finansijsku analizu zemljišnog prostora.

ZAKLJUČAK

Prikazana metodologija omogućava utvrđivanje stanje prirodnih resursa, određivanje prioriteta aktivnosti za zaustavljanje nepovoljnih uticaja kao i dalje mere za unapređenje stanja. Pored toga, realizacijom ciljeva istraživanja održivog korišćenja biljnih resursa postavljaju se osnove za:

1. Implementacije evropskih standarda i modela i izradu metodologije registrovanja obnovljivih biljnih resursa;
2. Stvaranja strateškog okvira za održivo upravljanje obnovljivim resursima na načelima održivog razvoja i dosadašnjem stepenu istraženosti postojećih prirodnih resursa;
3. Održavanja i povećanja ekoloških, bioloških, klimatskih, socijalno-kulturnih i ekonomskih doprinosa korišćenja biljnih resursa;
4. Zaštite životne sredine, socijalne i duhovne funkcije i vrednosti prirodnih ekosistema koje se postižu: uspostavljanjem, širenjem i odgovarajućim

- upravljanjem zaštićenim područjima i zajednicama, očuvanjem šuma u reprezentativnim ekološkim sistemima i predelima, očuvanjem i gazdovanjem divljači, očuvanjem genofonda, merama podrške i obezbeđenja održivog korišćenja bioloških resursa i očuvanjem biodiverziteta;
5. Podrške i unapređenja nacionalnih programa pošumljavanja i rekultivacije degradiranih staništa, osnivanja novih i unapređenje postojećih šuma različitih namena, kako bi se smanjio pritisak na postojeće šumske ekosisteme;
 6. Da koncept planiranja trajnog gazdovanja obnovljivim biljnim resursima bude zasnovan na kriterijumu – očuvanju kvaliteta životne sredine, što znači da ekonomsko korišćenje obnovljivih biljnih resursa ne sme da umanju brojne ekološke funkcije, uz održavanje i obogaćivanje biodiverziteta staništa;
 7. Da se stvore uslovi za uspostavljanje elemenata organske poljoprivredne proizvodnje;
 8. Da se očuva i unapredi biodiverzitet.

LITERATURA

1. PEŠIĆ, R. (2002): Ekonomija prirodnih resursa i životne sredine, Poljoprivredni fakultet, Beograd
2. RATKNIĆ M., KOPRIVICA M. (1996): Optimalno korišćenje prostora na primeru razgraničenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta i korišćenje površina u šumarstvu, Prvi jugoslovenski skup o GIS tehnologijama, SANU, Beograd
3. RATKNIĆ, M., MIHOV, I., ACEVSKI, J., VUČKOVIĆ, M., (2003): Sustainable utilisation of forest resources in the Balcan: Problems and possibilities, Natural Forests in the Temperate Zones of Europe, International Conference in Muncachevo, Transcarpathia, Ukraine,
4. RATKNIĆ, M. (2006): Održivo korišćenje obnovljivih biljnih resursa Pešterske visoravni, PMF, Kragujevac

PRILOG VEGETACIJI LESKOVICA

THE SUPPLEMENT TO VEGETATION OF LESKOVIK

Vera Đorđević¹, Novica Randelović², Danijela Avramović¹, Ana Lilić²

¹ Fakultet zaštite na radu, Niš

² Prirodno-matematički fakultet, Niš

IZVOD: U radu su prikazane biljne zajednice šuma i pašnjaka Leskovika kraj Aleksinca. Ukupno je obrađeno 17 asocijacija od kojih su mnoge reliktna i endemična. U radu je prikazano 5 reliktnih šumskih asocijacija, 3 osiromašene reliktna zajednice, 4 šumske asocijacije savremenog tipa, 1 asocijacija žbunaste vegetacije i četiri livadsko pašnjačke asocijacije. Od reliktnih zajednica najveće površine zauzima asocijacija *Carpinio orientalis- Aceri monspessulani- Coryletum colurnae*, od žbunastih asocijacija *Artemisio-Amygdaletum nanae*, a od pašnjačkih asocijacija *Seslerietum nitido-rigidae*.

Ključne reči: asocijacije, Leskovik, vegetacija

ABSTRACT: In the paper, the herb associations of forests and pastures of Leskovik near Aleksinac are represented. There are 17 associations which are processed, and many of them are relic and endemic. In the paper, it is represented 5 relic forest associations, 3 impoverished relic associations, 4 modern type forest associations, 1 association of bush vegetation and 4 meadow-pastures associations. Among relic associations, the biggest area is occupied by association *Carpinio orientalis- Aceri monspessulani- Coryletum colurnae*, among bush associations *Artemisio-Amygdaletum nanae*, and among pasture associations *Seslerietum nitido-rigidae*.

Key words: association, Leskovik, vegetation

UVOD

Zadnjih godina naša istraživanja usmerena su ka proučavanju prirode Istočne Srbije, bliže na terenima Karpatsko-balkanskog planinskog sistema ili na područje Karpatske i Balkanske Srbije. Na tom, po mišljenju mnogih istraživača najinteresantnijem i najrazuđenijem području bavili smo se istraživanjem zaštićenih prirodnih dobara kao i flore i vegetacije pojedinih prirodnih objekata (Vratna, Zamna, Osanička reka, Resava, Tupižnica). Nastavljajući taj posao obreli smo se na Leskovik koji se nalazi u rubnom delu ovog krečnjačkog područja, a prema rodopskoj masi Centralne Srbije.

Iako mnogi naučnici Leskovik smatraju „jugu pomereno produženje Ozrena“ (Cvijić, 1924), ipak on u odnosu na Ozren i Devicu predstavlja posebnu celinu u geomorfološkom smislu i izdiže se u obliku gromade na zapadu ovog planinskog lanca koji čine Devica, Ozren i Leskovik.

Leskovik (1174 m) se strmo spušta na zapadu u aleksinačko polje ka Južnoj Moravi, na severu u Sokobanjsku kotlinu, dok na istoku i jugu njegovi visovi se nastavljaju na Ozren i Svrlijske planine.

Geološku podlogu čine krečnjaci donje krede, ispod koje se nalaze dolomiti i crveni peščari. Na ovoj geološkoj podlozi razvili su se sledeći tipovi zemljišta: planinska rendzina, smeđe šumska zemljišta i crvenkasto ruda zemljišta.

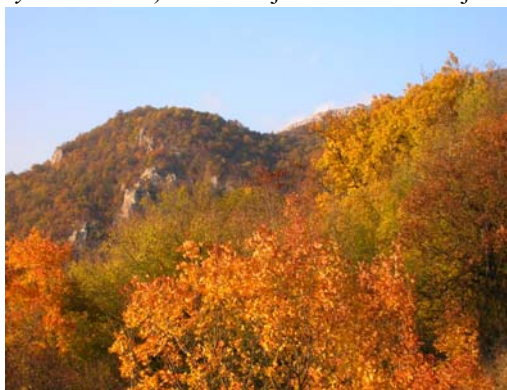
Klima ovo područja je umerenokontinentalna sa jakim uticajima stepske i nešto manjim uticajima mediteranske klime.

BILJNE ZAJEDNICE LESKOVIKA

Leskovik je vrlo bogat floristički što su pokazala naša prethodna istraživanja (N. Randelović et al. 2006), a zatim i vegetacijski. S obzirom da je okružen naseljenim mestima (Lipovac, Resnik, Crna bara) vegetacija je jako antropogeno izmenjena. Od prvobitne potencijalne šumske vegetacije malo šta je ostalo neizmenjeno. Čovek je nastojao da što više uzme, a što manje pruži Leskoviku. Tako je nastala raznorodna vegetacija koju možemo podeliti u pet grupa zajednica:

- reliktna šumske zajednice
- osiromašene relikte šumske zajednice
- šumske zajednice savremenog tipa
- žbunaste zajednice i
- livadsko-pašnjačke zajednice.

Reliktne šumske zajednice. U klisurama, kanjonima i uvalama Leskovika, u okolini sela Lipovca u čijem se okrilju nalazi i manastir Sveti Stevan, nalazi se serija reliktnih biljnih zajednica koje odozdo naviše čine jedan prirodni niz. Najniže delove obrasta zajednica hrastova i mečje leske (*Quercus-Colurnetum mixtum*) sa brojnim vrstama roda *Quercus*: *Q. cerris*, *Q. frainetto* i *Q. petrae* i brojna stara stabla mečje leske (*Corylus colurna*). Odmah iznad nje nastavlja se niz zajednicom *Fraxino-Colurnetum mixtum*, zajednica u kojoj dominira crni jasen (*Fraxinus ornus*) i mečja leska (*Corylus colurna*). Treći član ove serije je zajednica *Syringo-Monspessulo-Colurnetum* u kojem dominiraju jorgovan (*Syringa vulgaris*), maklen (*Acer monspessulanum*) i mečja leska (*Corylus colurna*). Ova serija se završava zajednicom *Carpinio orientalis-Aceri monspe-ssulani-Coryletum colurnae* koja se dodiruje sa osiromašenim i zajednicama savremenog tipa. U klisurama i kanjonima lipovačkog amfiteatra često se sreće i reliktna zajednica *Syringo-Prunetum machalebi*, zajednica u kojoj dominira jorgovan (*Syringa vulgaris*) i rašeljka (*Prunus machaleb*). Ova zajednica se razvija na strmim krečnjačkim stenama.



Detalj iz reliktnih šumskih zajednica Leskovika

Osiromašene reliktna zajednice. Razbacane su po Leskoviku na raznim nadmorskim visinama i ekspozicijama često između reliktnih biljnih zajednica i zajednica savremenog tipa. Na nadmorskim visinama od 400 do 700 m, na strmim ekspozicijama razvija se zajednica *Crpinetum orientalis moesiaceum colurnetosum* u kojoj dominira, belograbić (*Carpinus orientalis*) i mečja leska (*Corylus colurna*). Na

nadmorskim visinama od 800 do 950 m, na južnim ekspozicijama, rasprostranjenja je osiromašena biljna zajednica *Orno-Quercetum bupescentis syringetosum* u kojoj dominiraju crni jasen (*Fraxinus ornus*), medunac (*Quercus pubescens*) i jorgovan (*Syringa vulgaris*). Na nadmorskim visinama od 900 do 1100 m raste zajednica jorgovana (*Syringetum vulgaris*) na južnim ekspozicijama i degradiranom zemljištu iz koga vire komadi krečnjačkih stena. Na severnim ekspozicijama, na strmim terenima sreće se osiromašena reliktna zajednica *Fagetum montanum moesiicum colurnetosum*, u kojoj dominira bukva (*Fagus moesiaca*) i mečja leska (*Corylus colurna*).

Šumska vegetacija savremenog tipa. Središnji deo planine na južnim, zapadnim i severnim ekspozicijama obrastao je šumskom vegetacijom monodominantnog ili dvodominantnog tipa. Najniže terene, odmah iznad reliktnih zajednica obrasta šuma bužura i hrasta (*Paenionio-Quercetum*), koja raste na nadmorskim visinama od 400 do 700 m, na manjim nagibima sa veoma lepim cvetovima božura (*Paenonia decora*). Na nadmorskim visinama od 400 do 600 m, na veoma strmim južnim ekspozicijama, sa skeletoidnom podlogom raste zajednica belograbića (*Carpinetum orientalis moesiicum calcicolum*). Ova zajednica je trajni stadijum, uslovljena nagibom, ekspozicijom i degradiranom podlogom. Na nadmorskim visinama od 600 do 900 m na zapadnim ekspozicijama sreću se sastojine hrasta kitnjaka (*Qercetum montanum moesiicum*), a u njima dominira planinska vlasulja (*Festuca montana*). Ova zajednica je u dodiru sa planinskom bukvom. Na severnim ekspozicijama od 500 do 1100 m nadmorske visine razvija se šumska zajednica mezijske bukve (*Fagetum montanum moesiicum*). U ovoj zajednici dominira bukva (*Fagus moesiaca*) sa brojnim vrstama zeljaste flore, među kojim su najznačajnije: *Erythronium dens-canis*, *Hepatica triloba*, *Waldsteinia geoides*, *Galanthus nivalis* i dr. U ovoj zajednici smo sreli i planinski likovac *Daphne mezereum*.

Žbunasta vegetacija. S obzirom da je vegetacija jako antropogeno uticana to se na Leskoviku sreće veliki broj sastojina žbunastih vrsta, od kojih izdvajamo: trnjinu (*Prunus spinosa*), glog (*Crataegus monogyna*) i dren (*Cornus mas*). Posebno mesto u ovom nizu zauzima žbunasta vegetacija koju gradi bademić (*Amygdalus nana*). Jovanović (1954) je na Rtnju opisao asocijaciju *Artemisio-Amygdaletum nanae* koja je i na Leskoviku razvijena na nadmorskoj visini od 900 do 1100 m. Inače, divlji bademić smo i ranije konstantovali u Istočnoj Srbiji samo na Rtnju i Šljivovičkom visu.

Livadsko-pašnjačka vegetacija. Vekovima je čovek na ovim prostorima stvarao pašnjake radi napasanja svojih stada, krčio šume, a danas na površinama koje su bez šume usled neaktivnosti čoveka obradive površine obrastaju u šikare, a šikare će se vremenom pretvoriti u šume. Na Leskoviku na različitim nadmorskim visinama sreću se livade i pašnjaci u zonama različitih šumskih zajednica.

Ovu vegetaciju je proučavao Diklić (1962) gde je opisao četiri biljne zajednice: *Galio-*



Detalj iz zajednice *Artemisio-Amygdaletum nanae*

Festucetum vallesiaceae (livada crvenog broča i vlasulje), koja se razvija na nadmorskim visinama od 500 do 700 m, na plitkom zemljištu sa matičnim supstratom. Tu su pogodne uslove za život našle vrste krečnjačkih kamenjara *Galium purpureum*, *Satureja kitaibelii*, *Sideritis montana*, *Sedum ochroleucum*, *Acinos hungaricus*, *Trifolium dalmaticum*, *Tragopogon balcanicus*, *Cirsium afrum* i dr.

Na nadmorskim visinama od 1000 do 1150 m na degradiranim površinama razvija se pašnjačka zajednica *Potentillo-Caricetum humilis* sa sledećim biljnim vrstama: *Artemisia camphorata*, *Carex humilis*, *Festuca panciciana*, *Minuartia verna*, *Sedum acre*, *Thymus pannonicus*, *Hypericum rumelicum* i dr.

Na nadmorskim visinama od 700 do 800 m u pojasu hrastovih šuma raste zajednica *Rhinantho-Danthoniatum alpinae*, najznačajnije vrste ove zajednice su: *Danthonia alpina*, *Rhinanthus rumelicus*, *Thymus marschalianus*, *Brachypodium pinnatum*, *Polygala comosa*, *Briza media*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Hypochaeris maculata*, *Lunum catharticum*, *Veratrum nigrum* i dr.



Detalj iz zajednice *Rhinantho-Danthonietum alpinae*

Na nadmorskim visinama od 1050 do 1174 m, na vrshu Leskovika ispred bukove šume raste zajednica češljica (*Seslerietum nitido-rigidae*). Najznačajnije vrste na ovim prostorima su: *Crocus adami*, *Pulsatilla vulgaris* ssp. *grandis*, *Pedicularis comosa*, *Cytisus leucanthus*, *Artemisia camphorata*, *Poa badensis*, *Cerastium banaticum*, *Orchis ustulata*, *Centaurea triumfettii*, *Polygala major* i dr.

ZAKLJUČAK

Leskovik je zapadni deo Balkanskog planinskog sistema koji pripada grupi sokobanjskih planina: Rtnju, Devici i Ozrenu.

Vegetacija Leskovika u Istočnoj Srbiji je vrlo razučena, a sastoji se od sedamnaest asocijacija i to pet reliktnih, tri osiromašeno-reliktnih, četiri savremenog tipa, jedne žbunaste i četiri pašnjačko-livadskih zajednica.

Vegetacija je jako antropogeno izmenjena i u velikoj meri degradirana, ali se osnovni tipovi prepoznaju.

Najznačajnije su reliktnih biljnih zajednica u okolini Lipovca, pa taj deo planine zajedno sa manastirom Sveti Stevan i okruženjem, treba zaštititi kao prirodno dobro.

LITERATURA

1. Cvijić, J. (1924): Geomorfologija, Knjiga I, Beograd.

2. Diklić, N. (1962): Prilog poznavanju šumskih i livadskih fitocenoza Ozrena, Device i Lesko-vika kod Sokobanje, Glasnik prirodnjačkog muzeja, Knjiga 18, Serija B, Beograd.
3. Jovanović, B. (1954): Šibljak- asocijacija *Artemisio-Amygdaletum nanae* na Rtnju, Šumarstvo br. 6, Beograd.
4. Jovanović, R. (1956): Tipovi pašnjaka i livada na Rtnju, Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju SANU, Knjiga 6, br. 2, Beograd.
5. Petković, V. (1935): Geologija Istočne Srbije, Posebna izdanja, SANU, Knjiga 1, Beograd.
6. Randelović, N., Avramović D., Đorđević, V., Lilić, A. (2006): Prilog flori Leskovika, 8 Simpozijum o flori jugoditočne Srbije i susednih područja, Zbornig radova, Niš, (in press)

ISTRAŽIVANJE SELENA U BILJNIM VRSTAMA JUGOISTOČNE SRBIJE

THE RESEARCH OF SELENIUM IN HERB SPECIES OF SOUTHEAST SERBIA

Zorica Stojanović¹, Dragan Veličković², Danijela Avramović¹, Violeta Milosavljević¹, Bojka Blagojević¹, Novica Randelović³

¹ Fakultet zaštite na radu, Niš

² Zdravlje-Actavis company

³ Prirodno-matematički fakultet, Niš

IZVOD: U radu je analizirana količina selena u biljnim vrstama roda *Astragalus* (*A. angustifolius*, *A. onobrychis*, *A. vesicarius*) i roda *Silene* (*S. supina*), kao i iz podloge na kojoj rastu ove biljne vrste. Utvrđeno je da su sve biljne vrste fitoakumulatori selena s tim što vrsta *Silene supina*, najviše akumulira (5,19 ppm).

Ključne reči: selen, rodovi *Astragalus* i *Silene*, matični supstrat

ABSTRACT: In the paper, it is analyzed the quantity of selen in herb species of genus *Astragalus* (*A. angustifolius*, *A. onobrychis*, *A. vesicarius*) and genus *Silene* (*S. supina*), and also from base where this herb species grow. It is established that all herb species are phytocumulative and the species *Silene supina* accumulates the most (5,19 ppm).

Key words: *Selenium*, genus *Astragalus* and *Silene*, parent substrata

UVOD

Selen je važan element za živa bića: ljude, životinje i biljke. O njegovom prisustvu kod ljudi i životinja ima mnogo radova, ali je malo radova o njegovom prisustvu u biljkama. Po mnogima on je esencijalni element i ima veliki značaj za metabolizam biljaka, a mnogi, suprotno tome, misle da nije bitan za biljne vrste. Istraživanja su pokazala da je *selen* prisutan samo kod nekih biljaka i da neke biljne vrste mogu biti akumulatori *selena* tzv. **fitoakumulatori**.

U literaturi se kao fitoakumulatori od biljaka pominju vrste sledećih rodova: *Astragalus*, *Aster*, *Atriplex*, *Silene*, *Cinopsis*, *Xylorhiza* i dr. Biljke koje su gajene na zemljištu bogatom selenom mogu se podeliti u 3 grupe (Jović V. et al. 1975):

- primarni indikatori- obligatni akumulatori (od 1000-20000 mg/kg),
- sekundarni indikatori fakultativni akumulatori (50-100 mg/kg) i
- biljke koje ne akumuliraju selen (žitarice i trave).

U primarne indikatore spadaju rodovi: *Astragalus*, *Cinopsis*, *Stoneya*, *Xylorhiza*, a u sekundarne indikatore neke vrste rodova: *Aster*, *Astragalus*, *Atriplex* i dr.

Selen je najpre proučavan samo zbog njegovih toksičnih efekata; ali pre nekoliko dekada uključen u grupu osnovnih oligoelemenata. U današnje vreme poznato je da je selen neophodan za život, a dnevna minimalna količina za normalno funkcionisanje ćelija sisara je 10^{-8} M.

Prihvaćeno je da je optimalna dnevna doza selena količine 1 µg/kg telesne težine. Količine koje prevazilaze 500 µg po danu izazivaju toksične efekte. Nedostatak

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
selen u zemlji, samim tim i u hrani dovodi do nedovoljne sinteze glutathion peroksidaze. Ovu količinu selena čovek i životinje mogu dobiti koristeći hranu koja je bogata selenom a to su razne žitarice i lukovi.

Dugo se verovalo da nedostatak nekih osnovnih oligoelemenata dovodi do mišićne distrofije kod ovaca, svinja i goveda ili dijareje kod živine, što je primećeno u nekim regionima. Rezultati ispitivanja u veterini, kao i zapažanja kod domaćih životinja ukazuju na činjenice da ukoliko je selen deficitaran u zemljištu, samim tim i hrana je sa nedostatkom selena, a sve to je glavni uzrok gore pomenutih poremećaja. Novi Zeland je prva zemlja u kojoj je selen korišćen kao dodatak stočnoj hrani; ubrzo je primećen napredak u zdravlju domaćih životinja pa sve do kasnijeg nestanka simptoma pomenutih bolesti (Thompson 1977, 1985).

Sistematske studije u vezi odluke o upotrebi selena pokazuju razlike između različitih regiona. Čovekova opredeljenost za lokalne pašnjake domaćih biljojedih životinja je razlog za pojavu nekih bolesti životinja i ljudske populacije u nekim oblastima (Koivistoinen i Huttunen, 1986).

Danas je dobro poznato da nedostatak selena doprinosi razvoju nekoliko ozbiljnih bolesti kao što su: Keshanska bolest, Kashin-Beckova bolest, nervna moždana lipofunkcionoza, eksudativna artropatija, kardiomiopatija, srčana aritmija, vertikalna dilatacija, degenerativno skupljanje pigmenata u neuronima, polineuritis i td. (Salonen, 1986, 1987; Dubois i Belleville 1988).

Na osnovu prethodnog istraživanja može se zaključiti da selen treba da ima esencijalnu ulogu u zdravlju čoveka. Treba napomenuti da tretman selenom značajno umanjuje bol kod mnogih ozbiljnih bolesti modernog doba kao što su maligna i kardiovaskularna oboljenja. Visoki nivo selena u ishrani (normalna ishrana sa primenom selenovih jedinjenja) izaziva značajno umanjeње bolova kod pacijenata sa leukemijom i malignošću creva, debelog creva, pluća, grudi, jajnika i prostate (Shrauzer 1992). Uloženo je dosta truda da se ovaj problem i istraživanja vezana za ovu temu progresivno unapređuju.

S druge strane nivo selena u hrani, izuzev optimalnog može da izazove teška oštećenja u zdravlju kod čoveka i životinja.

Ovim radom je analizirana količina selena u biljnom materijalu vrsta rodova *Astragalus* i *Silene*, kao i u podlozi (zemljištu i mineralnom supstratu).

MATERIJAL I METODE RADA

Materijal za ova istraživanja sakupljen je:

Astragalus angustifolius sa Rudina planine u okolini Bosilegrada iz zajednice *Astragalo-Silenetum supinae* na vrhu planine kod osmatračnice iznad mahale Sušica uz samu granicu,

Astragalus vesicarius sa Rudina planine iz zajednice *Edriantho-Anthylletum aureae* na samom vrhu planine uz samu granicu,

Astragalus onobrychis sa Ploče u podnožju Suve planine u blizini Kunovice i *Silene supina* sa Rudina planine iz zajednice *Astragalo-Silenetum supinae* sa trijaskih mermera na vrhu planine.

Materijal je sušen u hladu, u kabinetu HMD i čuvan u kesama od hartije.

Materijal je samleven i pomoću vodenice za kafu.

Priprema biljnog materijala za određivanje selena vršena je na sledeći način: 5 g suvog materijala ubaci se u balon po Kjeldalu, a zatim se sipa 10 ml koncentrovane azotne kiseline HNO_3 , i ostavi da stoji preko noći da na običnoj temperaturi reaguje. Sutradan se zagreva u pešćanom kupatilu, dodaje mu se 1 ml sirćetne kiseline ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$) i vodonik peroksid (H_2O_2) i kuva sve dotle dok se zapremina ne smanji na 2 ml (do pojave belih para). Dobije se bistri rastvor, koga ohladimo i prenesemo u normalan sud sa 10 ml i dopunimo sa 1,5 % hlorovodoničnom kiselinom (HCl).

Pripremanje zemljišta i stena za određivanje selena vrši se: usitnjavanjem zemlje 1-2 g, koja se stavi u erlenmajer i dodaje 20 ml rastvora hlorovodonične (HCl) i azotne (HNO_3) kiseline (2:1) i ostavi 24 h u digestor poklopljeno sahatnim staklom. Sutradan se kuva na tihoj vatri 30 min (max. 190°C). Kad se ohladi prenese se u normalan sud od 50 ml i dopuni sa 10 % hlorovodoničnom kiselinom.

Ovako pripremljen rastvor analizira se metodom atomske spektrofotometrije (AAS) na atomskom apsorberu Pye Unicam SP 9 uz upotrebu hidridne jedinice PU 90-60. Kvarcne ćelije T-obika, dužine 120 mm, zagrevana je stehiometrijskim plamenom vazduh/acetilen. Kao gas nosioc korišćen je argon sa protokom od 400 ml/min. Ovaj postupak urađen je na Anatomskom spektrofotometru Zdravlje-Actavis company.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Ovim radom je analizirana količina selena u biljnom materijalu vrsta *Astragalus angustifolius*, *A. onobrychis* i *A. vesicarius* i roda vrste *Silene supina*, kao i u podlozi (zemljištu i matičnom supstratu).

Analizom selena u ukupnom materijalu istraživanih vrsta biljaka koje rastu na krečnjačkoj geološkoj podlozi na Rudina planini (dolomitisani mermeri), na zemljištu sa baznom reakcijom dobijeni rezultati su prikazani u narednoj tabeli (Tabela 1.).

Tabela 1. Sadržaj selena u biljnom materijalu Rudina planine (original)

Naziv uzorka	Odvaga [mg]	Razblaženje	Apsorbanca	Sadržaj Se [ppm]	Sadržaj Se [%]
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	5080	1	0,099	0,21	0,000021
<i>Astragalus angustifolius</i> L.	5090	4	0,281	2,83	0,000283
<i>Astragalus vesicarius</i> L.	5060	1	0,257	0,64	0,000064
<i>Silene supina</i> M.B.	5010	10	0,219	5,19	0,000519
Podloga- zemlja	2100	1	0,308	2,07	0,000207
Podloga- stena	2120	1	0,294	1,88	0,000188

Ukupna količina selena u istraživanim biljnim vrstama najveća je kod vrste *Silene supina* (5,19 ppm), a zatim dolazi *Astragalus angustifolius* (2,83 ppm), pa *Astragalus vesicarius* sa (0,64 ppm), a najmanje je kod vrste *Astragalus onobrychis* (0,21 ppm). Inače sve vrste rastu na planinskoj crnici čija je reakcija bazna (od 7,17 do 8,00).

Sadržaj selena u podlozi koju čine dolomitisani mermeri iznosi: za zemljište 2,07 ppm a za matičnu podlogu 1,88 ppm, što znači da je matična podloga siromašna

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
selenom a zemljište je bogatije jer se u njemu selen deponuje iz podloge i humusnog materijala.

Iz ovoga se može zaključiti da pomenute biljne vrste pripadaju zelenim fitoakumulatorima, tj., one iz podloge korenovim sistemom putem metabolitičkih procesa uzimaju selen preko različitih jedinjenja i deponuju ga u svom telu, odakle selen prilikom raspadanjem biljaka dospeva u zemljište.

Dobijeni rezultati ukazuju na vrlo nizak sadržaj selena u zemljištu i ispitivanim biljnim vrstama od kojih se kao najbolji hiperakumulator pokazala vrsta *Silene supina* sa 5,19 ppm i *Astragalus angustifolius* sa 2,83 ppm.

Razloge za ovako slabu akumulativnost možemo tražiti na više strana: pre svega u geološkoj podlozi koja je veoma siromašna selenom, zatim kontinentalna klima u kojoj se vrši slabija akumulacija selena i dr.

Poznato je da vrste roda *Astragalus* L. pripadaju leptirnjačama koje osim sposobnosti akumuliranja azota imaju i sposobnost akumuliranja selena. Ove biljke su poznate u narodi pod imenom kozinac, jer ih rado konzumiraju koze, poznato je da mleko i mlečni proizvodi od koza imaju visoku hranljivu vrednost kao zdrava hrana. Može se pretpostaviti da ova hranljiva vrednost potiče u mleku i mlečnim proizvodima između ostalog od selena koji mu daje zdravstvenu vrednost i poseban kvalitet.

ZAKLJUČAK

Selen je neophodan oligoelemenat za životinje i čoveka, može biti toksičan, kao i stimulativan zavisno od doze koja se unosi. Poznato je da dozvoljena doza za čoveka iznosi 500 ppm.

Biljne vrste nemaju potrebe za selenom (ili to do sada nije otkriveno), ali su mnoge od njih dobri akumulatori selena. Najpoznatiji rodovi koji imaju sposobnost akumulacije su: *Astragalus*, *Aster*, *Atriplex*, *Silene* i dr.

U prirodi se selen nalazi u svim biotopima: vodi, stenama i zemljištu.

Prisutan je u lancima ishrane: zemljište-biljke-biljojedi-svaštojedi-čovek.

Glavni izvori selena su: biljne vrste iz familija *Poaceae* (cerealije), *Alliaceae* (crni i beli luk), a od životinjske hrane selen se najviše nalazi u mesu.

Ispitivane biljne vrste na količine selena u našem eksperimentu bile su tri iz roda *Astragalus* (*A. onobrychis*, *A. angustifolius* i *A. vesicarius*) i jedna vrsta iz roda *Silene* (*Silene supina*). Najbolji akumulatori su *Silene supina* 5,19 ppm i *Astragalus angustifolius* 2,07 ppm.

Eksperimentalnim istraživanjem sadržaja selena, utvrđeno je da količina selena u biljnim vrstama mala i da se kreće u granicama od 0,21 do 5,19 ppm.

LITERATURA

1. Diklić N. (1972.): Rod *Astragalus* L. (*A. onobrychis*, *A. vesicarius* i *A. angustifolius*). Flora SR Srbije IV tom (urednik M. Josifović). Beograd.
2. Jakovljević M., Blagojević S., Radulović M. i Perović N. (1975.): The content of Selenium in the of Zeta Valley (Montenegro). Scientific meeting, Volume LXXVIII. Department of natural and mathematics sciences. SANU. Book 6. Belgrade.

3. Jović V., Miladinović D., Randelović N. i Đermatović V. (1975.): The selenium content in *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stoj. et Stef. (*Leguminosae*). Scientific meeting, Volume LXXVIII. Department of natural and mathematics sciences. SANU. Book 6. Belgrade.
4. Йорданов Д. и Панов П. (1966.): Род *Silene* L. (*Silene supina* М.В.), Флора НР България том III. БАН София.

¹³⁷Cs – RADIOAKTIVNA REZIDUA U BIOINDIKATORIMA SRBIJE

¹³⁷Cs – RADIOACTIVE RESIDUE IN BIOINDICATORS OF SERBIA

Slobodanka Stanković¹, Dragan Marković², Ana Čučulović¹,
Snežana Dragović¹

¹Institut za primenu nuklearne energije – INEP, Beograd – Zemun
e-mail: anas@inep.co.yu

²Fakultet za fizičku hemiju, Beograd

IZVOD: U radu su prikazani rezultati kontaminacije bioindikatora (mahovina i jestivih gljiva) radiocezijumom-137, devetnaest godina posle akcidenta nuklearne elektrane u Černobilju. Svi ispitivani uzorci bioindikatora još uvek sadrže ¹³⁷Cs, što je posebno nepovoljno zbog mogućeg radijacionog rizika stanovništva. Kod svih analiziranih uzoraka uočeno je znatno brže opadanje nivoa aktivnosti ¹³⁷Cs nego što iznosi fizičko vreme poluraspada ovog radionuklida. Sadržaj teških metala određen je samo u jednom uzorku mahovina da bi se dobio uvid u nivo zagađenja lokaliteta iz kojeg uzorak potiče.

Ključne reči: ¹³⁷Cs, bioindikator, teški metali

ABSTRACT: Some results for the radioactive contamination by ¹³⁷Cs of the bioindicators species (mosses and edible mushrooms) nineteen years after the accident at the nuclear power plant in Chernobyl are presented in this paper. All the bioindicators samples are still contaminated by ¹³⁷Cs which is very adversely especially for the woodland fruits – edible mushrooms, because of the possible radiation body burden for the inhabitants. It was noticed that ¹³⁷Cs activity levels decreased with time much faster than it should be referred to the physical half life of this radionuclide in the all samples analysed. The heavy metal contents were determined in only one sample of mosses, to get some insight about the contamination level of the environment where sample was growing.

Key words: ¹³⁷Cs, bioindicators, heavy metals

UVOD

Pri stalnoj kontroli uzoraka biosfere, posebno hrane, nameće se problem radijacionog opterećenja stanovništva. Ovo pitanje je posebno značajno kada se radi o uvoznim namirnicama, uzimajući u obzir da su u zemljama Evropske zajednice norme za dozvoljene nivoe prirodnih i veštačkih radionuklida liberalnije nego u našoj zemlji. Pravilnikom o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije (1) regulisani su dozvoljeni nivoi radionuklida i u međuvremenu donete i preporuke za pojedine vrste hrane. Ministarstvo za zdravlje Republike Srbije, uz saradnju svih institucija koje rade na kontroli radioaktivnosti, kontroliše ovaj deo radiološke zaštite stanovništva.

Analizirajući uzorke bioindikatora na prisustvo ¹³⁷Cs devetnaest godina posle akcidenta u Černobilju (uzorci su sakupljeni i mereni 2005. godine) interesovalo nas je da li su nivoi aktivnosti mahovina izrazito visoki i da li poslednje izmerene aktivnosti odgovaraju onima koje bi trebalo da imaju na osnovu fizičkog vremena poluraspada ¹³⁷Cs. Na osnovu modifikovane jednačine za radioaktivni raspad: (2)

$$A_t = A_0 \exp (-t/t_{1/2})$$

gde je:

A_t aktivnost radionuklida posle vremena t , A_0 početna aktivnost, $t_{1/2}$ vreme poluraspada radionuklida i ako se uzme u razmatranje da su se prvobitne radioaktivnosti mahovina (neposredno posle akcidenta u Černobilju) nalazile u intervalu od 1000 do 10000 Bq/kg ^{137}Cs (3), trebalo bi da se današnje vrednosti nalaze u opsegu od 650 do 6500 Bq/kg, što nije slučaj. Sadašnje izmerene vrednosti su znatno niže zahvaljujući biološkom vremenu poluraspada, mnogim biološkim i fizičko-hemijskim faktorima koji regulišu usvajanje radionuklida u biljkama.

Prema monitoringu svih naših izmerenih uzoraka mahovina i lišaja poslednjih godina nivoi aktivnosti ^{137}Cs iznose samo nekoliko stotina bekerela po kilogramu, što je potvrđeno i u ovom radu.

MATERIJAL I METODE

Uzorci mahovina i jestivih gljiva sakupljeni su metodom slučajnog uzorka na teritoriji naše republike, tokom 2005. godine. Nivoi aktivnosti ^{137}Cs svih uzoraka mereni su u Marinelli posudama od 1L, korišćenjem HPGe-gamaspektrometra sa 8192 kanala, rezolucije 1,65 KeV-a i relativne efikasnosti 34% na 1,33 MeV-a za ^{60}Co . Teški metali određeni su metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije, korišćenjem standardizovanog EPA postupka.

REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 prikazani su rezultati kontaminacije radiocezijumom - ^{137}Cs mahovina sakupljenih sa različitih lokaliteta.

Tabela 1. Nivo aktivnosti ^{137}Cs u mahovinama

Lokacija	^{137}Cs (Bq/kg)
Lepenski vir	377
Đavolja varoš	331
Niška Banja	68

Prateći nivo aktivnosti ^{137}Cs sa lokaliteta arheološkog nalazišta Lepenski vir i poredeći rezultate sa prethodnim (4) jasno je da nivo aktivnosti radiocezijuma - ^{137}Cs u ispitivanim uzorcima mahovine opada u funkciji vremena, što navodi na zaključak da novih radiokontaminacija posle akcidenta nuklearne elektrane u Černobilju u ispitivanom regionu nije bilo.

Tabela 2. Sadržaj teških metala i arsena u uzorku mahovine sa lokacije Đavolja varoš

Teški metali	mg/kg
Olovo	100,45
Cink	57,26
Bakar	79,47
Nikal	30,40
Gvožđe	8703
Hrom	< 5,0
Arsen	5,75
Kadmijum	1,20

Uzorak mahovine sa lokaliteta Đavolja varoš poslužio je i kao bioindikator zagađenosti vazduha i zemljišta teškim metalima (tabela 2). Podaci iz tabele ukazuju na izrazito visok sadržaj gvožđa (8,703 g/kg), pri čemu se ne mogu zanemariti ni podaci za sadržaj olova (100,45 mg/kg), bakra (79,47 mg/kg) i cinka (57,26 mg/kg).

Ovako visoke vrednosti gvožđa, olova, cinka i bakra mogle bi se objasniti blizinom Kopaonika, gde postoje aktivna i napuštena rudarska okna za rude pomenutih metala i blizinom Rafinerije – Trepča u Kosovskoj Mitrovici odakle se olovo do Kopaonika prenosi vetrovima. Tasić, M., sa saradnicima je određujući koncentracije teških metala u šumskom zemljištu i napuštenim rudnicima na Kopaoniku dobila sledeće rezultate (5) : za Fe na šumskom zemljištu : $4 - 5 \times 10^4$, a u napuštenom rudniku: $1 - 4 \times 10^5$, za Cu na šumskom zemljištu $6 - 8 \times 10^4$, a u napuštenom rudniku $1 - 12 \times 10^3$, za Zn na šumskom zemljištu $1 - 2 \times 10^2$, a u napuštenom rudniku $1 - 3 \times 10^2$ i za Pb na šumskom zemljištu $1 - 2 \times 10^2$, a u napuštenom rudniku $1 - 4 \times 10^2$ mg/kg. Marković, A., D., sa saradnicima je odredio sadržaj olova u uzorcima vazduha na Kopaoniku, koji se nalazi u intervalu od 1×10^{-4} do $5,2 \times 10^{-3}$ mg/m³ (6). Kako deo ponetog materijala padavinama dospeva na površinu zemlje, gde ga usvajaju biljke, sasvim je razumljiva kontaminacija bioindikatora, kao što su mahovine.

U tabeli 3 prikazani su rezultati kontaminacije radiocezijumom -137 jestivih gljiva. Podaci iz tabele 3 ukazuju na kontaminaciju jestivih gljiva cezijumom-137, posebno kada se radi o sušenim uzorcima (vrganj, lisičarka, crna truba). Pri konzumiranju ovih šumskih plodova mora se voditi računa koliko su oni zastupljeni u ishrani i ne bi ih trebalo koristiti bez prethodne provere nivoa aktivnosti ¹³⁷Cs u njima. Ova peporuka je posebno značajna u visokoplaninskim ekosistemima, gde su šumski plodovi više zastupljeni u ishrani stanovništva nego u urbanim sredinama.

Tabela 3. Nivo aktivnosti ¹³⁷Cs u uzorcima jestivih gljiva

Uzorak	¹³⁷ Cs (Bq/kg)	Broj ispitivanih uzoraka
<i>Boletus edulis</i> - vrganj		
Vrganj svež	12 ± 1	25
Vrganj u salamuri	4 ± 2	5
Suvi vrganj	105 ± 5	19
Smrznuti vrganj	15 ± 3	11
<i>Cantharellus cibarius</i> – lisičarka		
Lisičarka sveža	116 ± 3	67
Lisičarka u salamuri	4 ± 2	5
Suva lisičarka	245 ± 52	3
<i>Morchella conica</i> – smrčak		
Smrčak svež	35	1
Smrčak zamrznut	71	1
<i>Calocybe s gambosa</i> -đurđ.	1	1
<i>Tuber aestivum</i> -tartuf	2	1
<i>Cratarellus cornicopioides</i> – crna truba		
Crna truba suva	97 ± 13	14
<i>Lactarius deliciosus</i> - rujnica		
Rujnica u salamuri	2 ± 1	4

ZAKLJUČAK

Iako je od akcidenta u Černobilju prošlo dvadeset godina, u svim uzorcima bioindikatora, sakupljenih i merenih devetnaest godina kasnije, konstatovano je prisustvo ^{137}Cs kao rezidue najviše zastupljene u ispitivanim uzorcima mahovina i gljiva u odnosu na druge radionuklide.

Radioaktivnost ^{137}Cs u bioindikatorskim vrstama opada znatno brže nego što iznosi fizičko vreme poluraspada ovog radionuklida.

Sadržaj teških metala u mahovinama sa lokaliteta Đavolja varoš je povećan zbog uticaja Kopaonika (sa aktivnim i napuštenim rudarskim oknima) i rudarsko topioničarskog kompleksa – Trepča.

LITERATURA

1. Pravilnik o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije, 1999, Službeni list SRJ, br.9, 2-5.
2. Meyer, S., von Schweidler, E., Sitzungberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien, 1905.
3. Stanković, S., Stanković, A., Pantelić, G., Bioindikator radiozadađenja istočne Srbije, Ekološka istina 1998, 87-90.
4. Stanković, S., Čučulović, A., Dragović, S., Novović, I., Komparativno ispitivanje radioaktivnosti bioindikatora Srbije i Crne Gore, Ekološka istina 2004, 32-37.
5. Tasić, M., Miočinović, D., Tripković, M., Vukmirović, Z., Fizičke i hemijske metode karakterizacije aerosola u atmosferi Kopaonika, Zbornik radova - Priroda Kopaonika – zaštita i korišćenje, Beograd, 1990, 101-108.
6. Marković, A., D., Vukelić, N., Veselinović, D., Marković, M., D., Vukmirović, Z., Sadržaj teških metala u uzorcima lebdećih čestica na Kopaoniku, Zbornik radova – Priroda Kopaonika – zaštita i korišćenje, Beograd, 1990, 109-112.

**PROMENE U SASTAVU FAUNE ROTIFERA BORSKOG JEZERA
OD 1994. DO 2005. GODINE**

*CHANGES IN ROTIFER FAUNA OF BOR LAKE BETWEEN
1994. AND 2005.*

Žika Reh¹, Sandra Čokić²

¹JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica
reh@eunet.yu

²JP „Palić-Ludaš“ Subotica
sandraco@eunet.yu

IZVOD: Oskudnost informacija o biologiji Borskog jezera predstavlja glavni ograničavajući faktor za ozbiljnija istraživanja i zaštitu. Istraživanja faune Rotifera Borskog jezera sprovedena su od 1994. do 2005. godine. Ukupno je konstatovano 42 taksona iz 21 roda. Tokom 2005. godine evidentirana je pojava makrovegetacije (vrste *Myriophyllum spicatum* L.) koja je najverovatnije antropogenim dejstvom dospela u akumulaciju, što se na faunu Rotifera odrazilo povećanjem broja taksona u letnjoj sezoni i promenom dominantne vrste u zooplanktonu. Da bi se sprovedila zaštita Borskog jezera, neophodno je uspostaviti redovan biomonitoring i sprečiti sve neplanske i nestručne intervencije.

Ključne reči: zooplankton, fauna Rotifera, Borsko jezero

*ABSTRACT: Lack of information about Bor Lake water biology is a main factor which detains serious research and protection programs. In a period between 1994 and 2005 research of rotifer fauna of Bor Lake was done. Altogether 42 taxa from 21 genera were noted. During 2005 presence of macrovegetation was noted (the species *Myriophyllum spicatum* L.), which was probably introduced by human activity. It caused an increase in number of rotifer species in summer 2005. The dominant zooplankton species was also changed. It is necessary to establish a regular biomonitoring and prohibit all unskilled activities in order to protect this reservoir.*

Keywords: zooplankton, fauna Rotifera, Bor Lake

UVOD

Literaturni podaci o biologiji Borskog jezera su malobrojni. Pored činjenice da je biomonitoring ove akumulacije sproveden sporadično, uglavnom u okviru rutinskih analiza kvaliteta vode, ne postoji nijedna monografija posvećena biologiji Borskog jezera koja bi sistematizovala podatke i predstavljala osnov za dalja istraživanja i zaštitu. Nešto detaljnija ispitivanja započeta su 1993. godine u okviru projekta "Ekološka istraživanja borskog područja" (potprojekat "Biomonitoring Borskog jezera"), koji je obuhvatao kompleksna hidroekološka ispitivanja. Ovaj projekat je završen 1995. godine, pri čemu je publikovan samo deo rezultata (Reh et Čokić, 1995, Reh et Bobić, 1995).

Makrovegetacija Borskog jezera je od formiranja akumulacije krajem pedesetih godina dvadesetog veka bila vrlo siromašna. Međutim, tokom 2005. godine došlo je do ekspanzije vrste *Myriophyllum spicatum* L., submerzne ukorenjene biljke koja se invazivno širi. Ova biljka je normalan stanovnik voda Evrope i ekološki je vrlo tolerantna, pri čemu joj razmnožavanje iz fragmenata omogućava laku distribuciju (Aiken, Newroth et Wile, 1979).

Fauna Rotifera okoline Bora je do sada slabo proučena (Reh et Bobić, 1995, 1996, Čokić et Bobić, 1997, Reh et al. 1997, Reh, 1998, Bobić, 2000). Ova grupu čini oko 2000 vrsta mikroskopskih pseudocelomata koji naseljavaju različite tipove voda i vlažnih staništa (Nogrady, 1993) i često su dominantna grupa u zooplanktonu i mikrozooperifitonu.

Cilj istraživanja bio je da se ispita sastav faune Rotifera i utvrde potencijalne promene u kvalitativnom i relativnom kvantitativnom sastavu u proteklih 11 godina, kao i da se utvrdi eventualni uticaj intenzivnog rasta makrovegetacije u Borskom jezeru tokom 2005. godine na sastav faune Rotifera.

MATERIJAL I METODE

Materijal je prikupljan u sezonskim intervalima tokom 1994/95. (Reh et Bobić, 1995), 1999/2000. i 2003/2004. godine, kao i u leto 2005. godine na 3 lokaliteta na Borskom jezeru i to: Crnovrški zaliv, plaža kod Auto-kampa i plaža kod hotela „Jezero“. Uzorci planktona su prikupljeni sa površine (do 3 m dubine) planktonskom mrežicom od mlinske svile promera 50 µm i konzervirani 4% formalinom.

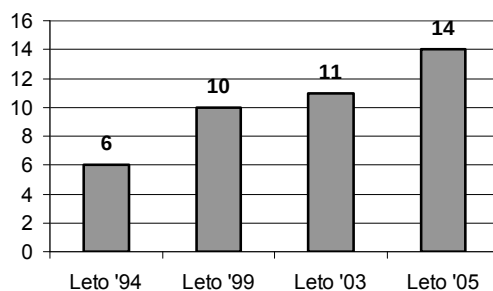
Uzorci su pregledani binokularnim svetlosnom mikroskopom i fotografisani digitalnom kamerom. Merenja su rađena uz pomoć standardnog softvera, a kalibracija dimenzija urađena mikrometarskim predmetnim staklom.

Identifikacija taksona je urađena standardnim ključevima (Koste, 1978, Kutikova 1971, Živković, 1987). Analiziran je kvalitativni i relativni kvantitativni sastav i izračunat indeks sličnosti po Sørensen-u.

REZULTATI I DISKUSIJA

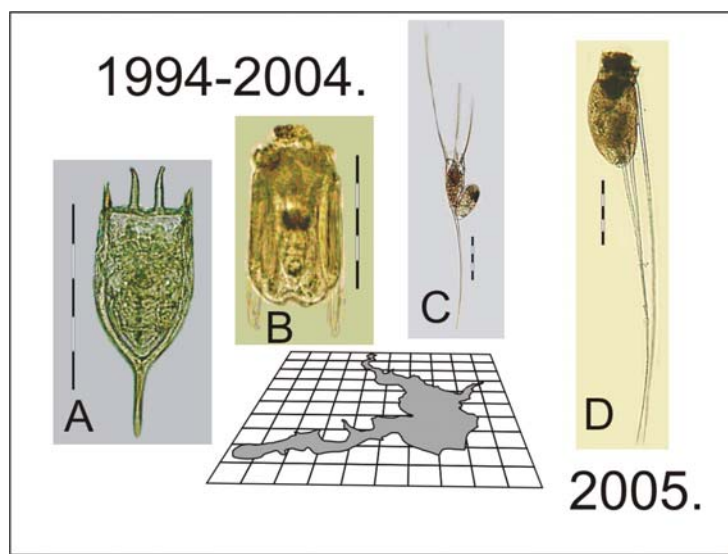
Ispitivanjem faune Rotifera Borskog jezera od 1994. do 2005. godine, konstatovano je ukupno 42 taksona iz 21 roda. Najveći broj taksona pripadao je rodovima *Notholca*, *Keratella* i *Lecane* (po 4), a zatim rodovima *Colurella*, *Cephalodella*, *Polyarthra* i *Trichocerca* (po 3 taksona). Iz rodova *Filinia*, *Lepadella*, *Euchlanis* i *Synchaeta* konstatovano je po 2 taksona, dok su rodovi *Asplanchna*, *Brachionus*, *Epiphanes*, *Hexarthra*, *Kellicottia*, *Monommata*, *Rotaria*, *Scardium*, *Testudinella* i *Trichotria* bili zastupljeni sa po jednim identifikovanim taksonom.

Najveći broj taksona konstatovan je tokom 1999/2000. godine (26), u 2003/2004. godini zabeležno je 24 taksona dok je u 1994/1995. broj taksona bio najmanji - 12. Gledano po sezonama najveći broj taksona je zabeležen u proleće 1999. godine (19), a najmanji u proleće 1995. i zimu 2000. godine (po 5). Poređenjem broja taksona u letnjem aspektu može se videti da se broj taksona postepeno povećavao i maksimalan broj je konstatovan u leto 2005 godine (14 taksona) što je više nego dvostruko od onog u leto 1994. (6 taksona).



Grafik 1 – Broj konstatovanih taksona Rotifera u Borskom jezeru u ispitivanom periodu

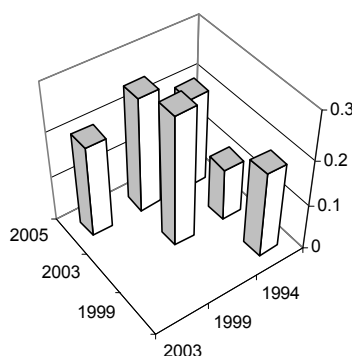
Istraživanja faune Rotifera Borskog jezera su pokazala da su od 1994. do 2005. godine u zooplanktonu dominirale vrste *Keratella cochlearis* Gosse i *Polyarthra vulgaris* Carlin. U leto 2005. godine, dominantna je bila *Filinia longiseta* Ehrenberg, vrsta koja se tokom 1994. i 1995. javljala pojedinačno, a tokom 1999/00 i 2003/04. nije konstatovana.



Slika 1 – Dominantne vrste u borskom jezeru od 1994. do 2004. godine (A-*Keratella cochlearis* i B-*Polyarthra vulgaris*, C-*Kellicottia longispina*) i u leto 2005 (D-*Filinia longiseta*)

Indeks sličnosti (Grafik 2) pokazuje da se fauna Rotifera Borskog jezera najviše promenila u periodu od 1994. do 1999. godine, pri čemu su najveće razlike u kvalitativnom sastavu kada se porede leto 1994. i 2003. godine. Fauna Rotifera se više

promenila od 2003. do 2005. godine nego od 1999 do 2003. Međutim ako se sastav u 2005. godini uporedi sa prethodnim godinama vidi se da je većina vrsta konstatovana i ranije i indeks sličnosti je relativno ujednačen (0.2-0.25). Razlog tome je činjenica da se mnogi fitofilni taksoni u planktonu javljaju pojedinačno i ređe, pa su u Borskom jezeru ranije sporadično konstatovani, dok su u leto 2005. godine, s obzirom na prisustvo makrovegetacije, bili zastupljeni u većem broju u istoj sezoni. Time se objašnjava i povećanje broja konstatovanih taksona u leto 2005. godine.



Grafik 2 – Indeks sličnosti po Sørensen-u kvalitativnog sastava faune Rotifera Borskog jezera u ispitivanom periodu

ZAKLJUČAK

Oskudnost informacija o biologiji Borskog jezera predstavlja glavni ograničavajući faktor za ozbiljnija istraživanja i zaštitu. Za utvrđivanje uzroka promena u ovoj veštačkoj akumulaciji neophodna su kompleksna i sistematska hidroekološka istraživanja, tj. uspostavljanje redovnog biomonitoringa. Neophodno je sprečiti sve neplanske i nestručne intervencije i prekomeran dotok organske materije u jezero (hranjenje ribe, bacanje organskog otpada). Za sprečavanje dalje degradacije i eutrofizacije Borskog jezera neophodano je preduzeti niz mera, uključujući čišćenje taložnika i redovno mehaničko uklanjanje makrovegetacije, budući da se u svetu primena herbicida za suzbijanje vrste *Myriophyllum spicatum* nije pokazala posebno efikasnom.

LITERATURA

1. Aiken SG, Newroth PR, Wile I. (1979): The biology of Canadian weeds. 34. *Myriophyllum spicatum* L. Canadian J. Plant Sci. 59:201-215
2. 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 "Naša ekološka istina", 432-8.

3. 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 "Naša ekološka istina", 304-7.
4. Koste, W. (1978): Rotatoria - die Rädertiere Mitteleuropas. I-II Band, Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart
5. Kutikova, L. (1971): Kolovratki (Rotatoria), Fauna SSSR, Akad. nauka SSSR. 104: 3-742, Lenjingrad
6. Nogrady, Th. (1993): Rotifera. Vol. 1: Biology, Ecology and Systematics, Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, SPB Academic Publishing, The Hague
7. Reh Ž., Jovanović, B., Bobić, M. (1997): Preliminarna hidrobiološka istraživanja Brestovačke reke. V naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova "Naša ekološka istina", 126-31.
8. Reh Ž., Bobić, M. (1995): Zooplankton kao indikator stepena saprobnosti vode Borskog jezera . III naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova "Naša ekološka istina", 549-54.
9. Reh, Ž., Čokić S. (1995): Zooplankton kao indikator stepena eutrofizacije vode Borskog jezera (1993). Zbornik radova Ekološke škole "Borsko jezero 1993/94." broj 1, Ekološki klub DMI Bor
10. Reh, Ž. (1998): Fauna Rotatoria u obraštaju termomineralnih izvorišta Brestvačke Banje. VI naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova "Naša ekološka istina", str. 183-7
11. Reh, Ž., Bobić, M. (1996): Preliminarna istraživanja zooplanktona akumulacije "Stol", IV naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova "Naša ekološka istina", str.225-59
12. Rudescu, L. (1960): Rotatoria. Fauna R.P. Romine II, II, Academiei R.P. Romine, Bucuresti, 1-1192
13. Živković, A. (1987): Fauna Rotatoria jugoslovenskog dela Dunava i voda njegovog plavnog područja kod Apatina. Zbornik radova o fauni SR Srbije, Knjiga IV, SANU Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, 7-115, Beograd

PREGLED EVROPSKIH PROGRAMA U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

REVIEW OF EUROPEAN ENVIRONMENTAL POLICY PROGRAMS

Aleksandra Grozdanović

e-mail: aleksandra.grozdanovic@gmail.com

IZVOD: Pored donošenja i sprovođenja akcionih planova i programa zaštite pojedinih organskih vrsta, tipova staništa i ekosistema i zaštite sa zakonodavno-pravnog aspekta, osnovni trend u politici zaštite životne sredine i očuvanja biodiverziteta u Evropi je stvaranje mreže zaštićenih područja u kojima se sprovodi monitoring kvaliteta životne sredine kao i aktivna zaštita ugroženih organskih vrsta. Na taj način se stvara multidimenzionalna mreža različitog nivoa i stepena zaštite što vodi svrsishodnijem i efikasnijem očuvanju biodiverziteta.

Ključne reči: zaštita, životna sredina, biodiverzitet, ekološka mreža, monitoring

ABSTRACT: Basic trends of environment policy in Europe are developing biodiversity strategy and action plans; active conservation of species, natural habitats and ecosystems; establishing national and international legal layouts of nature conservation and also a networks of protected sites with databases of species and habitats in aim to provide more effective management and conservation of nature.

Key words: conservation, environment, biodiversity, ecological network, monitoring

UVOD

Koncept zaštite životne sredine se u Evropi eksplicitno prvi put pominje na Konferenciji Ujedinjenih Nacija (UN) o životnoj sredini u Štokholmu, 1972. godine, kada je formiran Program Ujedinjenih Nacija za životnu sredinu, UNEP (United Nations Environmental Program). Od tada, UNEP je aktivno učestvovao u razvoju više značajnih međunarodnih ugovora, kao što su: Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja, Bon, 1979, Konvencija o zaštiti evropske divljači i prirodnih staništa, Bern, 1979, Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača, Beč, 1985 sa Montrealskim protokolom iz 1987 itd.

Na taj način, krajem 80-ih godina XX veka, započinje svesniji i aktivniji pristup problematici zaštite životne sredine donošenjem raznih pravnih dokumenata kao što su konvencije, deklaracije, uredbe, ugovori na međunarodnom, nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou kao i formiranjem različitih međunarodnih i nacionalnih struktura koje se bave ovom problematikom. Sledeći značajan korak u oblasti zakonodavstva koje se tiče zaštite životne sredine je Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju (Rio de Ženero, 1992) na kojoj je zaključena Deklaracija o životnoj sredini i razvoju u kojoj su dati osnovni principi za upravljanje aktivnostima koje mogu da omoguće održivi razvoj i Agenda 21 u kojoj je data globalna strategija održivog razvoja. Takođe su usvojene i Konvencija o biodiverzitetu i Okvirna konvencija UN o klimatskom promenama. Time je uspostavljena pravna osnova aktivne zaštite životne

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
sredine na evropskom i globalnom nivou, koja se do današnjih dana razvija i usavršava u
cilju očuvanja biodiverziteta.

Pojam očuvanja biodiverziteta sa pravnog aspekta neraskidivo je povezan sa
pojmom monitoringa koji omogućava dobijanje relevantnih informacija o kvalitetu
životne sredine a time i primenu metoda zaštite na različitom nivou, od lokalnog do
globalnog. Uspostavljanjem sistema monitoringa moguće je utvrditi kakvo je stanje i
osnovni trendovi biodiverziteta određenih ciljnih organizama ili biodiverziteta u celini,
promene statusa ugroženih vrsta, mere koje je neophodno preduzeti u cilju zaštite kao i
identifikaciju osnovnih antropogenih faktora koji ugrožavaju biodiverzitet. U tu svrhu se
na evropskom nivou donose i sprovode različiti strateški i akcioni planovi zaštite raznih
tipova staništa i/ili pojedinih grupa organizama, uspostavlja mreža područja od značaja
za zaštitu po različitim kriterijumima i vrši standardizacija i usaglašavanje različitih
sistema klasifikacija i baza podataka pre svega ugroženih vrsta, staništa i ekosistema
kao i biodiverziteta u celini. Na taj način je omogućena dostupnost, efikasnost i
univerzalnost informacija o biodiverzitetu na čitavoj teritoriji Evrope.

Na evropskom nivou postoji nekoliko osnovnih programa politike zaštite
životne sredine, tj. ekoloških mreža. To su NATURA 2000, Emerald ili Smaragdna
mreža i Sveevropska mreža (PEEN).

OSNOVNI PROGRAMI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

NATURA 2000

NATURA 2000 predstavlja mrežu zaštićenih područja zemalja članica
Evropske Unije zasnovanu na Direktivi o pticama, iz 1979. godine (EEC/79/409
directive, Birds Directive) i Direktivi o staništima iz 1992. godine (EEC/92/43 directive,
Habitats Directive).

Direktiva o pticama proglašava, po različitim kriterijumima, tzv. *Posebno
zaštićena područja* (Special Protection Areas, SPAs) dok Direktiva o staništima
proglašava tzv. *Posebna područja zaštite* (Special Areas of Conservation, SACs).
Upravo Posebno zaštićena područja i Posebna područja zaštite čine mrežu zaštićenih
područja NATURA 2000. Navedena područja su značajna u cilju zaštite ugroženih
tipova staništa i vrsta od značaja za očuvanje biodiverziteta na teritoriji Evropske Unije.

Pored pomenutih Direktiva, zakonodavno-pravni okvir mreže NATURA 2000
čine tri međunarodna dokumenta: Ramsarska konvencija o močvarnim područjima od
međunarodnog značaja naročito kao staništa ptica močvarica (Ramsar, Iran, 1971),
Bonska konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bon, 1979) i Bernska
konvencija o zaštiti evropske divljači i prirodnih staništa (Bern, 1979).

Svaka država članica Evropske Unije u obavezi je da na svojoj teritoriji oformi
NATURA 2000 mrežu što predstavlja značajan i dugotrajan postupak, pa Evropska
Komisija predlaže da se postupak sprovede u tri osnovne faze:

1. Priprema nacionalnih lista potencijalnih NATURA 2000 područja

Ova faza obuhvata naučnu procenu ugroženosti vrsta i tipova staništa na
nacionalnom nivou, navedenih u dodacima pomenutih Direktiva na osnovu čega se
identifikuju potencijalna NATURA 2000 područja. Kriterijumi koji se koriste za

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

proglašenje potencijalnih područja su brojni i uključuju postojeći status zaštite područja, veličinu i gustinu populacija ugrožene vrste itd.

2. Izbor Područja od evropskog značaja (Sites of Community Interest, SCI)

U drugoj fazi se vrši procena predloženih NATURA 2000 područja od strane Evropske Komisije i zemlje članice. Kriterijumi na osnovu kojih se vrši procena su takođe brojni i obuhvataju veličinu područja, jedinstvenost područja u datom biogeografskom regionu, važnost područja kao dela migracionog puta itd. Nakon završene procene se vrši identifikacija SCI područja.

3. Proglašavanje Posebnog područja zaštite (Special Areas of Conservation, SAC)

Svako SCI područje identifikovano u prethodnoj fazi se mora proglasiti Posebnim područjem zaštite u roku od šest godina od strane zemlje članice. Pri tome se prvo zaštićuju najugroženija područja. U propisanom roku se uspostavljaju i prilagođavaju mere zaštite i/ili administrativne procedure neophodne za zaštitu, monitoring i upravljanje NATURA 2000 područja.

Postupak proglašavanja Posebno zaštićenih područja (SPA) Direktive o pticama je nešto drugačiji od proglašenja SAC područja. Posebno zaštićena područja (SPA) se proglašavaju u cilju zaštite retkih i ugroženih vrsta ptica, uključujući i migratorne vrste i direktno se ugrađuju u NATURA 2000 mrežu zaštićenih područja.

NATURA 2000 mreža zaštićenih područja obavezuje svaku državu članicu Evropske Unije da na datom području na svojoj teritoriji obezbedi adekvatan status zaštite ugroženih vrsta i tipova staništa koji se nalaze u dodacima Direktive o pticama i Direktive o staništima što uključuje adekvatno upravljanje ovim područjima. Svaka antropogena aktivnost koja direktno ili indirektno ugrožava vrste ili staništa obuhvaćena Direktivama se mora zabraniti ili prilagoditi datom NATURA 2000 području kao i području koje se nalazi u neposrednoj blizini.

U neposrednoj vezi sa NATURA 2000 mrežom zaštićenih područja je i Evropski Informacioni Sistem o Prirodi (European Nature Information System, EUNIS) koji sadrži podatke o vrstama, staništima i područjima i na taj način čini osnovu Direktive o pticama i Direktive o staništima NATURA 2000 mreže. Cilj formiranja ovog sistema je upravo u stvaranju referentne baze podataka za NATURA 2000 mrežu i njoj slične Smaragdne mreže Bernske konvencije (Emerald network), razvoju indikatora i kreiranju izveštaja o stanju životne sredine. Ovaj sistem sadrži podatke o oko 60.000 taksona, 64.000 područja na teritoriji Evrope i više od 5.200 vrsta staništa. Po EUNIS sistemu klasifikacije staništa, postoji deset osnovnih tipova staništa, svaki sa posebnim kodom. Svaki tip staništa se dalje deli na više podtipova. Ovaj pan-evropski sistem klasifikacije staništa, koji je u korelaciji sa Palearktičkim sistemom klasifikacije staništa zamenjuje nekadašnji CORINE sistem klasifikacije, sa tendencijom postojanja jedinstvenog sistema na evropskoj teritoriji u budućnosti.

Smaragdna mreža (EMERALD network)

EMERALD mreža obuhvata *Područja od posebne važnosti za zaštitu* (Areas of Special Conservation Interest, ASCI) čije uspostavljanje opisuje Bernska konvencija i koja je obavezna za sve države potpisnice ove konvencije. Na nivou Evropske Unije,

EMERALD mreža je veoma slična NATURA 2000 mreži i u korelaciji je sa njom a takođe je povezana sa EUNIS bazom podataka.

Razvijanje EMERALD mreže na nivou Jugoistočne Evrope se vrši nizom pilot projekata čiji je cilj razvijanje baze podataka koja sadrži informacije o najmanje 10% područja buduće ekološke mreže. U okviru projekata se određuju biogeografski regioni, vrste i tipovi staništa u okviru svakog regiona i priprema se proširenje liste vrsta i staništa kojima Bernska konvencija daje prioritet u zaštiti na evropskom nivou. Podaci o ASCI područjima se unose u posebnu bazu podataka koja je kompatibilna sa bazom podataka NATURA 2000 mreže.

Na teritoriji Državne zajednice Srbije i Crne Gore je sproveden pilot projekat Uspostavljanje EMERALD mreže u Srbiji i Crnoj Gori, pri čemu je utvrđeno da je na teritoriji Srbije prisutno 156 vrsta životinja, 20 vrsta biljaka i 146 tipova staništa uključenih u Bernsku konvenciju. Prema ovom projektu, predložena je lista sa 61 EMERALD područjem u Srbiji.

Sveevropska ekološka mreža (PEEN)

Sveevropska ekološka mreža (Pan European Ecological Network) obuhvata područja određenog stepena zaštite i dodaje dimenziju funkcionalnosti i rasporeda zaštićenih područja u prostoru. Cilj postojanja ove mreže je dugoročno očuvanje ekosistema, staništa i vrsta od značaja za zaštitu na evropskom nivou. Predviđeno je da PEEN mreža bude formirana do 2008. godine, čime bi se značajno povećao procenat površine zaštićenih područja u Evropi.

PEEN mreža predviđa postojanje središnjeg jezgra, koje bi činila NATURA 2000 i EMERALD područja, potom koridora koji povezuju jezgra i omogućavaju migraciju i disperziju vrsta, kao i prelazne zone i područja obnove, sa manjim stepenom zaštite od središnjeg jezgra. Karta Sveevropske ekološke mreže za srednju i istočnu Evropu urađena je u razmeri 1:2.500.000, dok je karta Sveevropske mreže za Jugoistočnu Evropu u izradi, čime se postavlja osnova za uspostavljanje ove mreže.

ZAKLJUČAK

Zakonodavno-pravna regulativa u oblasti zaštite životne sredine u Evropi počela je da se uspostavlja početkom 70-ih godina XX veka, u početku sporo i manje-više efikasno, da bi danas postala moćan instrument politike očuvanja biodiverziteta, kako na evropskom, tako i na globalnom nivou. U korelaciji sa pojačanom ekološkom svešću i brzim razvojem informacionih tehnologija, prepoznat je značaj očuvanja i zaštite biodiverziteta, pa se kao neke od mera donose različiti akcioni programi zaštite ugroženih vrsta, staništa i ekosistema, formiraju nacionalne Crvene liste i Crvene knjige ugroženih vrsta flore i faune, uspostavlja monitoring sistem i formira mreža zaštićenih područja.

Na evropskom nivou postoji tendencija formiranja jedinstvene baze podataka ugroženih vrsta, staništa i ekosistema i podataka o zaštićenim područjima. Osnovni programi politike zaštite životne sredine su NATURA 2000 mreža, EMERALD mreža, PEEN mreža i EUNIS baza podataka. Ove ekološke mreže se uslovljavaju, kako međusobno, tako i sa aktivnostima u sektorima privrede kao što su poljoprivreda,

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
energetika, saobraćaj i turizam čime se ispunjavaju osnovni principi Agende 21 o
održivom razvoju. One se takođe dopunjuju i prožimaju čime se stvara osnova za
formiranje jedinstvene pan-evropske mreže u budućnosti.

LITERATURA

Todić, D., Vukasović V. *eds.* (2001): Zaštita životne sredine u međunarodnom i
unutrašnjem pravu: izbor najznačajnijih međunarodnih i unutrašnjih izvora prava.
Ministarstvo zdravlja i zaštite životne okoline Republike Srbije, Uprava za zaštitu
životne okoline. Beograd.

Stevanović V., Vasić V. *eds* (1995): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom
vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd.

Internet izvori

1. Anonymous, 2005, Introduction to the EUNIS Database,
www.eunis.ees.eu.int/introduction.jsp
2. Anonymous, European Centre on Biological Diversity, 2006, Supporting the European
Union NATURA 2000 network,
3. www.biodiversity.eionet.eu.int/activities/Natura_2000/index.html Anonymous, 2003,
The "Environment for Europe" Process,
4. www.unece.org/env/proceedings/welcome.html Romao C., 2003, From national
biodiversity monitoring to EU reporting. Workshop "National Monitoring of Nature and
biological Diversity in Lithuania- Requirements and Outlook".European Environment
Agency.
5. www.teaminitiative.org/application/resources.html

TRANSEKT METODA (POLLARD, 1977) U LEPIDOPTEROLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA

THE TRANSECT METHOD IN LEPIDOPTEROLOGICAL RESEARCH

Aleksandra Grozdanović

e-mail: aleksandra.grozdanovic@gmail.com

IZVOD: Metod transekta (Pollard, 1977) predstavlja široko rasprostranjen metod monitoringa kvalitativnog i kvantitativnog sastava zajednica različitih grupa životinja. U radu je opisana tehnika monitoringa leptira razvijena od strane British Conservation-a

Ključne reči: metod transekta, leptiri, monitoring

ABSTRACT: *Transect method (Pollard, 1977) are a way of monitoring qualitative and quantitative composition of communities different types of animals. This work describes method developed by British Conservation.*

Key words: transect method, butterflies, monitoring

UVOD

Metod transekta (Pollard, 1977) predstavlja metodu dugoročnog monitoringa populacija leptira određenog područja koji se bazira na kontinuiranom praćenju i registrovanju diverziteta i gustine populacija leptira nekog područja tokom vegetacijske sezone (od aprila do septembra) iz godine u godinu na tačno određen način, čime se omogućava dobijanje relevantnih podataka o promenama strukture zajednica leptira. Leptiri predstavljaju grupu insekata koja je pogodna za indikaciju ekoloških uslova staništa jer zahtevaju prisustvo hranidbene biljke/biljaka gusenica i adulta pa su stoga veoma osetljivi na promene mikroklimatskih uslova, a kao vrste sa kratkim životnim ciklusom predstavljaju osetljive indikatore kvaliteta životne sredine. Na taj način se monitoringom strukture populacija leptira određenog područja može izvesti neposredni zaključak o diverzitetu, sastavu i gustini populacija leptira, kao i posredni zaključak o diverzitetu biljnog pokrivača i mikroklimatskim promenama određenog područja.

“Društvo za zaštitu leptira“ (Butterfly Conservation, BC) iz Dorseta, Velike Britanije je razvila metodu transekta u cilju monitoringa strukture zajednica leptira. Ova metoda predstavlja modifikovanu verziju Pollardove metode transekta (1977) i sastoji se od nekoliko standardnih obrazaca pomoću kojih se podaci dobijeni na terenu standardizuju, sakupljaju i obrađuju u cilju dobijanja relevantnih podataka o strukturi zajednica leptira na nivou veće geografske teritorije.

METOD TRANSEKTA

Transekt se uspostavlja tako što se na području na kome se vrši monitoring odabere deonica 1-2 km dužine koja se može preći za 45-60 min hoda. Najčešće se bira deonica (transekt šetnja) koja odslikava različita staništa nekog područja i koja predstavlja reprezentativni uzorak i način upravljanja antropogeno izmenjenih staništa. Jednom uspostavljena deonica se ne menja tj. fiksirana je. Transekt se deli na nekoliko

sekcija (5-15), približno iste dužine pri čemu svaka sekcija reprezentuje određeni tip staništa ili način upravljanja. U okviru svake sekcije se registruju vrste leptira na rastojanju od 2.5m sa svake strane transekt linije i 5m napred. Ukoliko se monitoring vrši duž ivice šume ili litice, registruje se kvalitativni i kvantitativni sastav zajednica leptira na rastojanju od 5m samo sa jedne strane transekt linije.

Za transekt se opisuje dominantni tip staništa i vegetacije koji su prisutni na istraživanom području, tzv. primarno stanište i vegetacija, a potom, i tzv. sekundarna staništa i vegetacija. U okviru svake sekcije se detaljno opisuje tip staništa prema EUNIS sistemu klasifikacije staništa (European Nature Information System) modifikovanom za potrebe monitoringa leptira. Svaki tip staništa prema ovom sistemu klasifikacije poseduje svoj kod izražen u vidu latiničnog slova i broja npr. B3 oznacava stanište obalskih litica i podlitica. Svaki tip staništa se dalje može deliti na podtipove npr. B3.1 , B3.2 itd.

Tabela 1. Deo TR4a obrasca sa tipom staništa i načina korišćenja zemljišta

Table 1. Part of TR4a data form with habitat type and habitat management

			HABITAT		MANAGEMENT	
Section No.	Grid Ref. (for mapping)	Section Length (m)	Description/notes & main species	Code(s)	Description/notes	Code
1						
2						
3						

Za svaki obrazac se upisuje ime lokacije, tj. područja istraživanja, geografske koordinate područja, godina uspostavljanja transekt, dužina, broj sekcija, širina transekt, tipovi staništa, kodovi staništa, antropogene aktivnosti na području, status područja u sistemu zaštite, podaci o vlasniku zemljišta i podaci o licu koje je vršilo monitoring. Takođe se koristi i mapa područja, najčešće u razmeri 1:10000–1:25000 na kojoj se obeležavaju sekcije transekt, geografske koordinate, razmera kao i jasno obeležena okolna staništa i obližnji topografski orijentiri (TR4a, TR4b)

Tabela 2. Zaglavlje TR4a i TR4b obrasca sa osnovnim podacima o transektu

Table 2. Header of TR4a and TR4b data form with basic details of transect

Site Name	County			
OS Grid ref. (6 fig.)	OS map no. (1:50 000)		Year transect established	
Transect length (m)	Transect width (m) Tick one		5	8
Overall habitat description		Hab. Code(s)		
Land Use if the transect is on a disused industrial site tick the type		Railway	Quarry	Pit/mine
Sites conservation status		Type of recorder		
Recorder details				
Owner details				

Monitoring se vrši u toku vegetacijske sezone, od aprila do septembra, tokom 26 sedmica. Svake sedmice se upisuju podaci u odgovarajući obrazac (TR5, TR6), pri

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
čemu prva sedmica počinje 1-og aprila, druga 8-og itd. do poslednje sedmice, od 23-eg do 29-og septembra. Naravno, u zavisnosti od vegetacijske sezone, monitoring može početi i ranije, u drugoj polovini marta i završiti se u prvoj polovini oktobra. Tada se prva sedmica monitoringa obeležava -1 a prva sedmica oktobra 27-a itd.

Tabela 3. TR5 obrazac sa sedmičnim podacima o registrovanim vrstama leptira
Table 3. TR5 data form with weekly records of butterfly species

TR5: BUTTERFLY TRANSECT - WEEKLY RECORDING FORM (Version 5) 

Butterfly Conservation, Manor Yard, East Lulworth, Wareham, Dorset, BH20 5QP. Tel: 01929 400209 Email: info@butterfly-conservation.org

COUNTY SITE NAME

RECORDER DATE START TIME END TIME

MEAN MEAN WIND WIND BMS WEEK
% SUN TEMP (°C) SPEED (0-6) DIRECTION NO. (IF KNOWN)

e.g. Week 1=1-7 Apr;
Week 2=8-14 Apr etc.

SECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
% sun																
Small skipper																
Essex skipper																
Small / Essex skipper																
Large skipper																
Dingy skipper																
Grizzled skipper																

Po završetku monitoringa, prikupljeni podaci se upisuju u tzv. sumarne godišnje obrasce (TR8, TR9) koji pokazuju kvalitativni i kvantitativni sastav zajednica leptira ispitivanog područja.

Tabela 4. TR8 obrazac sa godišnjim podacima o registrovanim vrstama leptira
Table 4. TR8 data form with annual summary records of butterfly species

TR8: ANNUAL SUMMARY FORM 1- WEEKLY TRANSECT COUNTS & ANNUAL INDICES (Week 5) 

Butterfly Conservation, Manor Yard, East Lulworth, Wareham, Dorset, BH20 5QP. Tel: 01929 400209 Email: info@butterfly-conservation.org

County Recorder Site Name Year

Grid Reference

WEEK NUMBER	MAR	APRIL							MAY							JUNE							JULY							AUGUST							SEPTEMBER							OCT	INDEX
DATE	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28																
% SUN																																													
Small skipper																																													
Essex skipper																																													
Small / Essex skipper																																													
Large skipper																																													
Dingy skipper																																													
Grizzled skipper																																													
Clouded yellow																																													
Brimstone																																													
Large white																																													
Small white																																													
Green-winged white																																													
Orange tip																																													
Green hairstreak																																													
Purple hairstreak																																													
White letter hairstreak																																													
Small ocellar																																													
Brown argus																																													
Common blue																																													

Na taj način se, zahvaljujući postojanju jedinstvenog metoda rada, standardizaciji podataka kao i kontinuiranom praćenju kvalitativnog i kvantitativnog sastava zajednica leptira i biljnih zajednica mogu sprovesti programi zaštite ugroženih vrsta i staništa, donositi odgovarajuće zakonske regulative u oblasti zaštite životne sredine i biodiverziteta, kao i promene načina korišćenja zemljišta i modifikacija ili

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
obustavljanje određenih antropogenih aktivnosti koje negativno utiču na biodiverzitet u celini.

Monitoring leptira pomoću transekt metode mogu vrsiti osobe razlicitih profila, od strucnih lica do volontera. Neophodno je da bez obzira na status lica koje vrsi monitoring, obrasci budu pravilno popunjeni i da rezultati monitoringa budu relevantni, sto je uslovljeno stručnošću i iskustvom lica koja vrše monitoring. Takodje treba voditi računa i o klimatskim uslovima, pa se monitoring ne obavlja ukoliko je temperatura niza od 13°C, osunčanost manja od 40% i vetar jači od 5 stepeni po Boforovoj skali. British Coservation (BC) predlaže da se monitoring obavlja u toku dana, u periodu 10-17h.

Pored osnovnih podataka o staništu, opisuje se i način korišćenja zemljišta svake sekcije duž transekt linije (antropogene aktivnosti 10m sa svake strane transekt linije), pri čemu postoji i sistem za klasifikaciju koji svakoj antropogenoj aktivnosti daje odgovarajući kod (M1-M12), tako da za svaku sekciju postoji dominantna aktivnost npr. đubrenje (M6), gaženje (M1), paljenje vegetacije (M2), seča (M3), isušivanje (M12) itd.

Prezentirani obrasci su dostupni na sajtu (web-adresa je navedena u literaturi) tako da ih svako može koristiti, potrebno je samo da u odgovarajućim rubrikama unese latinske (i eventualno srpske) nazive vrsta koje su predmet monitoringa.

ZAKLJUČAK

Metod transekta omogućava kontinuirano praćenje strukture populacija leptira određenog područja iz godine u godinu kao i fluktuacije u brojnosti i sastavu vrsta što ima za cilj održavanje diverziteta i stabilnosti ove grupe insekata, kao i uspostavljanje adekvatnih programa zaštite. Takođe, zahvaljujuci primeni jedinstvenih obrazaca, tj. standardizaciji, moguće je porediti dobijene rezultate na nivou čitave teritorije Evrope, a i šire, što ovoj metodi daje univerzalnost i mogućnost zaštite biodiverziteta na globalnom nivou.

Dati metod se može primeniti na proučavanje i zaštitu biodiverziteta ne samo leptira, vec i drugih grupa životinja određenog geografskog područja. Naravno, ovaj metod treba prilagoditi geografskom području koje se istražuje, što je direktno uslovljeno stanjem istraženosti faune date grupe životinja, ekonomskim i socijalnim statusom kao i naučno-tehnološkim mogućnostima svake države ponaosob. Na teritoriji Srbije bi trebalo uspostaviti adekvatan sistem monitoringa faune leptira, što bi uz odgovarajuću saradnju sa zakonodavnim strukturama dovelo do očuvanja biodiverziteta ove grupe insekata i poboljšanje kvaliteta životne sredine u celini.

LITERATURA

Jakšić, P. (2003): Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije (Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea). Zavod za zaštitu prirode Srbije. Beograd.

Internet izvori

1. Anonymous, 2006, Research into Farmland Butterflies, www.butterfly-conservation.org/conbio/mfb/recording_forms.html

ODREĐIVANJE SADRŽAJA OLOVA U VRSTAMA RODA *ACHILLEA* L. U TOPLIČKOM KRAJU

¹Prof. Dr Slobodan Gligorijević, ²Dipl. biolog Dejan Živković

¹Prirodno-matematički fakultet Kosovska Mitrovica

²Osnovna škola Prokuplje

IZVOD: Toplička oblast predstavlja posebnu reljefno razučenu i geomorfološki heterogenu sredinu. Usled znatnih visinskih razlika (200 do 2017 m. n.v.) javlja se bezbroj mikroklima. Zbog specifičnih ekoloških uslova floristički sastav ovog područja je od izuzetnog značaja. Klimatski i pedološki uslovi naročito pogoduju raznovrsnosti lekovitih biljaka, između ostalog većeg broja roda *Achillea* L. Hemijski sastav, fiziološki aktivna jedinjenja i ukupan kvalitet ne zavise samo od specijsko-genotipskih odlika, već i od ekoloških faktora kao i prisustva zagađujućih materija u njima. Pošto je urbano-industrijska sredina grada Prokuplja i okoline već više decenija izložena dejstvu raznovrsnih zagađivača postaje potrebno da se izvrši analiza pojedinih teških metala u biljkama roda *Achillea* L. u zagađenoj i nezagađenoj (kontrolnoj) sredini.

Ključne reči: Olovo, *Achillea* L., Toplički kraj.

ABSTRACT: *Toplica region represents a special relief scatter geomorphological environment. Due to the remarkable altitude differences, there are many micro-climates. Climatic and land conditions and particularly convenient for different kinds of medicinal plants and, beside of others, for big number of species, genus Achillea L. Chemical structure, physiologically active compounds and entre quality do not depend only upon species-genotips forms, but also upon ecological factors as well upon presence of poluted substance in them. Since the urban industrial environment in touw of Prokuplje and surroundings has been exposed to different contaminants for many decades, it is necessary to do the analyses of some heavy metals in plants, genus Achillea L. in polluted and non-polluted (control) area.*

Key words: Lead, Achillea L., Toplica region.

UVOD

Toplički kraj se prostire od istočnih oboda visokog i srednjeg Kopaonika na zapadu do ušća reke Toplice u Južnu Moravu na istoku, od oboda Velikog i Malog Jastrepca na severu do južnih planinaskih masiva Pasjače, Vidojevice, Sokolovice i Radana. Naime, ukupan sliv reke Toplice sa svim pritokama predstavljaju njen realan geografski prostor površine blizu 3000 km². ⁽¹⁾

Ukupni ekološki uslovi pogoduju raznovrsnosti lekovitih biljaka između ostalog i većeg broja vrsta iz roda *Achillea* L. Na ovom prostoru je registrovano 12 vrsta iz roda *Achillea* L. od čega je 6 najzastupljenijih bilo predmet našeg istraživanja: *A. millefolium*, *A. clypeolata*, *A. nobilis*, *A. crithmifolia*, *A. setacea*, *A. colina*. ⁽²⁾ Hemijski sastav i fiziološki aktivna jedinjenja kao i kvalitet zdravstvene ispravnosti u biljkama zavise od sledećih činilaca:

- specijsko - genotipskih oblika
- ekoloških faktora
- ekotoksikološke ispravnosti

Poznato je da je urbano industrijska sredina grada Prokuplja i okoline više decenija izložena dejstvu raznovrsnih zagađivača: teških metala, pesticida, sintetičkih toksikanata i gasnih polutanata. Iz tih razloga potrebno je da se izvrše ekotoksiloške analize koje bi ukazale na stepen zagađenosti zemljišta, vode, hrane i lekovitih biljnih sirovina u Topličkom kraju.

Na osnovu toga prišli smo posmatranju dva problema zagađene i kontrolne (čiste) sredine u cilju određivanja sadržaja olova (Pb) u različitim vrstama iz roda *Achillea* L. sa različitim lokaliteta. Maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za olovo u lekovitim biljnim sirovinama (čaj) prema pravilniku iznosi 5 µg odnosno u preparatima 2 µg po gramu uzorka.⁽³⁾

REZULTATI RADA

Istraživanja su obuhvatila ukupno 6 vrsta iz roda *Achillea* L. koja su sakupljana na području urbano-industrijske sredine grada Prokuplja i kontrolne sredine brdsko-planinskog južnog masiva. Biljni materijal je sakupljan tokom vegetacione sezone 2004 godine. Materijal je herbarizovan i determinisan⁽⁴⁾, dok je za određivanje sadržaja teških metala sakupljan koren i list + cvast u odnosu : 5 g. korena i 100 g. nadzemnog dela po uzorku. Metoda određivanja olova (Pb) vršena je Atomsko-apsorpcionom spektrofotometrijom pomoću atomsko-apsorpcionog spektrofotometra (AAS).⁽⁵⁾

Tabela 1: Uzimani uzorci vrsta roda *Achillea* L. u zagađenoj i nezagađenoj (kontrolnoj) sredini

R.B.	VRSTE	LOKALITETI	
		Zagađena(urbano- industrijska) sredina	Kontrolna sredina
1.	<i>A.millefolium</i>	Fabrika Obojenih Metala	Selište
2.	<i>A.clypeolata</i>	Feldspat(brdo Sokolica)	Brdo Umac (Trnava)
3.	<i>A.nobilis</i>	Kanaliz.uliv u rekuToplicu(gradsko jezgro)	Oštra čuka
4.	<i>A.crithmifolia</i>	Fabrika "FIAZ"	Beli Kamen
5.	<i>A.setacea</i>	Železnička stanica	Dobrotić
6.	<i>A.colina</i>	Obala Stražavačke reke (Prokuplje)	Rastovnica

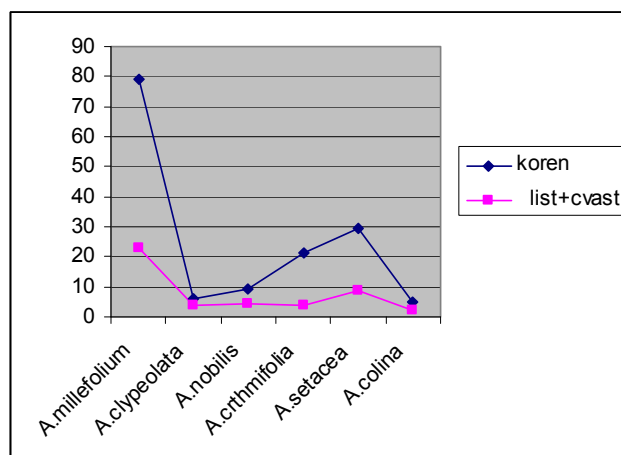
Tabelarni pregled sadržaja u vrstama iz roda *Achillea* ukazuje na sledeće parametre:

- 1.Postoji upadljiva razlika u sadržaju olova u zagađenoj i kontrolnoj (čistoj) sredini.
- 2.U većini vrsta sadržaj olova je znatno veći u korenu nego u listovima i cvastima.
- 3.U proseku nadzemni deo prelazi MDK za lekovite biljne sirovine u urbano-industrijskoj sredini, dok je u brdsko-planinskom području (kontrolna sredina) znatno niža i ukazuje na čistu sredinu.

Tabela 2: Sadržaj olova (Pb) u biljnim vrstama roda *Achillea* L. (izraženo u $\mu\text{g}/\text{gr}$. uzorka)

r.br.	vrsta	Zagađena sredina		Kontrolna (čista) sredina	
		koren	list+cvast	koren	list+cvast
1.	<i>A.millefolium</i>	78.89	22.66	3.06	1.55
2.	<i>A.clypeolata</i>	6.21	4.05	4.25	3.26
3.	<i>A.nobilis</i>	9.24	4.26	2.97	1.25
4.	<i>A.crthmifolia</i>	21.19	4.01	2.01	0.85
5.	<i>A.setacea</i>	29.24	8.84	3.25	1.17
6.	<i>A.colina</i>	5.02	1.98	1.79	0.71
UKUPNO (srednja vrednost)		24.96	7.63	2.89	1.47

Grafikon 1: Grafički prikaz sadržaja olova (Pb) u vrstama roda *Achillea* L. u zagađenoj (urbano-industrijskoj) sredini.



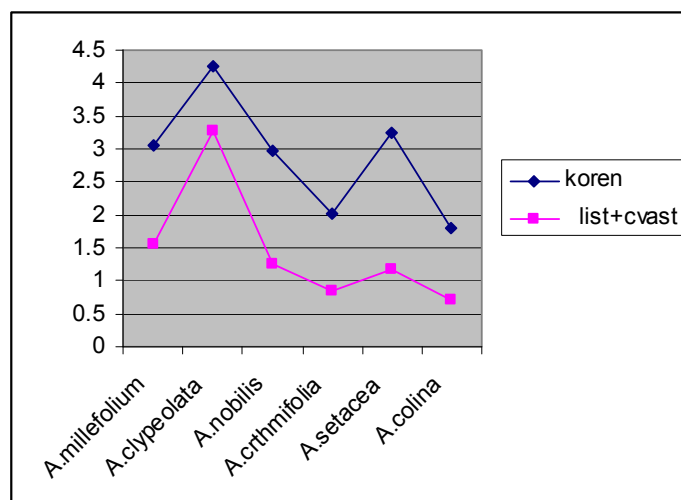
Na osnovu tabelarnog i grafičkog prikaza može se videti da postoji značajna razlika u sadržaju olova u različitim vrstama sa različitim lokacija u Prokuplju i okolini. Najveća količina zabeležena je u korenu vrste *A.millefolium* sa lokacije fabrike obojenih metala, $78,89\mu\text{g}/\text{gr}$, dok je najmanja količina zabeležena kod vrste *A.colina* $5,02\mu\text{g}/\text{gr}$, na lokaciji Stražavačke reke u Prokuplju. Kod istih vrsta je zabeležena i najveća razlika u sadržaju olova u listovima i cvastima $22,66\mu\text{g}/\text{gr}$. kod *A.millefolium* i $1,98\mu\text{g}/\text{gr}$ kod *A.colina*. Ove razlike govore u prilog tome da je na teritoriji grada Prokuplja zemljište kontaminirano različitom koncentracijom teških metala ali isto tako i njegovim prisustvom u vazduhu. Takođe postoji razlika u sadržaju olova u korenu i nadzemnom delu kod istih vrsta. Vrste iz roda *Achillea* koje rastu na proučavanom području su genetički jako srodne, pri čemu je neretko prisutna hibridizacija, poliploidija i polimorfizam. ⁽⁶⁾ Ako se tome dodaju i vrlo specifični mikroklimatski faktori onda se može govoriti o čitavom spektru ekobioformi. To znači da njihova otpornost i usvajanje olova zavise pre svega od sledećih faktora: vrste i genotipa, fizičkog i hemijskog sastava

zemljišta, mikroklimatskih uslova, mehanizma detoksikacije, koncentracije olova u jonskom obliku, kompleksovanja i rastvorljivosti u zemljištu, izlučivanje helata preko korena, sposobnosti uspostavljanja pH redoks-potencijala u rizosferi od strane boljaka, kontinuiteta zagađivanja vazduha i zemljišta.

Dakle, razlike u sadržaju olova ne zavise samo od njegovog prisustva u zemljištu ili vazduhu, već i od mehanizama detoksikacije date vrste. Razlike sadržaja olova u korenu i nadzemnom delu jasno ukazuju na tu zavisnost. To ukazuje da su mehanizmi detoksikacije na nivou korena izraženi i da se samo manja količina olova distribuira u listovima i cvastima. Ovde treba uzeti i folijarno usvajanje iz vazduha koje je takođe manje izraženo.

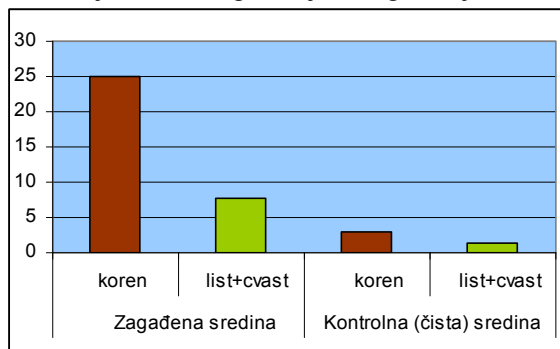
Postojeće srednje vrednosti za koren i nadzemni deo prelaze MDK za lekovite biljne sirovine. To ukazuje da su višegodišnje biljke sa područja grada Prokuplja kontaminirane povišenom količinom olova, što isključuje njihovu eventualnu eksploataciju i plantažiranje. Činjenica je da je područje grada Prokuplja i dalje izloženo emisijama zagađujućih materija, bez obzira na drastično smanjenje industrijskih aktivnosti.

Grafikon 2: Grafički prikaz sadržaja olova (Pb) u vrstama roda *Achillea* L. u kontrolnoj sredini (brdsko-planinsko područje)

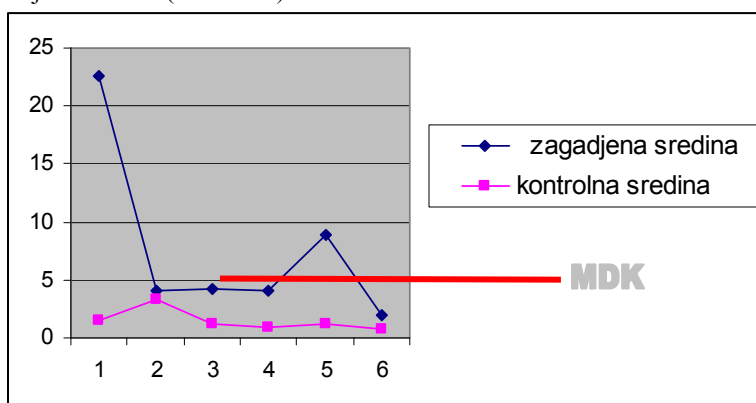


Odnos između sadržaja u vrstama roda *Achillea* u brdsko-planinskom području u odnosu na koren i nadzemni deo manje je izražen, ili stoji u korelaciji. Zapravo, na ovim lokalitetima, bez obzira na vrstu zabeležene su niske koncentracije olova, naročito u nadzemnom delu. To upravo ukazuje da kada se te iste vrste nađu u zagađenom području, da se tada pojavljuju upadljive razlike u mehanizmima detoksikacije što je povezano sa njihovim genetičko-specijskom odlikama. U odnosu na MDK za lekovite biljne sirovine, sve vrste u kontrolnoj sredini odgovaraju standardima njihove upotrebne vrednosti.

Grafikon 3: Odnos sadržaja olova u zagađenoj i nezagađenoj sredini (srednja vrednost)



Grafikon 4: Odnos sadržaja olova u vrstama roda *Achillea* L. u zavisnosti od MDK za lekovite biljne sirovine (list+cvast)



ZAKLJUČAK

Istraživanja prisutnosti teških metala (olova) u biljnom materijalu na području Toplice počela su da se sprovedu tek poslednjih godina. Već prvi rezultati ukazuju na činjenicu da postoji velika razlika u stepenu zagađenosti urbano-idustrijske sredine grada Prokuplja i brdsko-planinskog područja. To se može sagledati na dva aspekta: prvi, da je stepen zagađenja na urbanom području i dalje prisutan sa povećanom tendencijom i drugog, da brdsko-planinska područja Toplice predstavljaju značajan ekološki resurs Srbije. Lekovite biljke ovog područja, između ostalih rod *Achillea* predstavljaju veliki ekološki i ekonomski potencijal. Isto tako, istraživanja sadržaja olova i drugih teških metala u njima upotpunjuje ukupne statističke analize zagađenosti Topličkog kraja, ali i ukazuje na njihovu ukupnu ekonomsku vrednost.

LITERATURA

- [1] M.Stanojević (1996): Toplička kotlina i njen južni obod, 15-19, Ekonomika, Niš.
- [2] Flora Srbije VII TOM (1975): M.Gajić, rod Achillea L. 90-110, SANU, Beograd.
- [3] A.Kabata-Pendias, S.Dudka (1991): Trace metal contents of Taraxacum officinale as convenient environmental indicator, Environmental Geochemistry and Health 13 (2) 108-113.
- [4] W.M.Hiesey, M.A.Nobs (1970): Bot.Gar. 131;245-259.
- [5] Analytical Methods for Atomic Spectroscopy (1990): Furr, K, ed., Crc, Handbook of Laboratory Safety, 3 rd ed, The Chemical Rubber Co, Press, Florida, USA.
- [6] Akademia nauk ukraïnskoi SSR, Institut botaniki im. N.G. Holodnogo (1984): Kariologičeskoe i citogenetičeskoe issledovanie roda Tisjačelistnikov, 89-95; Naukova Dumka, Kiev.

UGROŽENOST I ZAŠTITA HADŽI PRODANOVE PEĆINE

Milorad Kličković¹ Dragan Pavićević¹ Dragan Nešić²

Zavod za zaštitu prirode Srbije Beograd¹, Radna jedinica Niš²

IZVOD: HadžiProdanova pećina u selu Raščići kod Ivanjice zaštićena je 1974. godine. Revizija zaštite obavljena je 2005. godine. Pećina je kompozitan razgranat objekat sa više bočnih kanala, ukupne dužine 345 m. Razvijena je u senonskim krečnjacima koji leže preko paleozojskih metamorfita. Pećina je stanište različitih predstavnika artropodske faune od kojih je najznačajniji, *Duvalius* (s. str.) *starovlahi* Gueorguiev, Ćurčić & Ćurčić, 2000 (Carabidae, Trechinae), troglobiontska trehina, stenoendemit pećine. U pećini postoji velika kolonija u kojoj su registrovane četiri vrste slepih miševa. Ispred pećine je obnovljena ranije porušena spomen crkva u čast HadžiProdanove bune. Pećina je najugroženiji speleološki objekat u Srbiji. Revizijom pećina je vrednovana kao prorodno dobro od velikog značaja – II kategorija, tako da će novi akt o zaštiti doneti Opština Ivanjica

Ključne reči: HadžiProdanova pećina, pećinska fauna, zaštita, revizija

ABSTRACT: The Hadži Prodanova cave in the village of Raščići near Ivanjica has been protected since 1974. The revision of its protection status was realised in 2005. The cave is a composite branched object with several side channels, and with a total length of 345 m. It is developed in senon limestone that lay over the Palaeozoic metamorphites. This cave is a habitat of various representatives of the arthropod fauna, of which the most important species is Duvalius (s. str.) starovlahi Gueorguiev, Ćurčić & Ćurčić, 2000 (Carabidae, Trechinae), a troglobiont trechine and a stenoendemic species of the cave. There is a large colony of bats in the cave, with four recorded species. Previously demolished memorial church, built as a tribute to the riot of Hadži Prodan, was rebuilt in front of the cave. This cave is the most threatened speleological object in Serbia. Following the revision, the cave is valued as a natural asset of prime significance – Category II, and the new act on protection will be issued by the municipality of Ivanjica.

Key words: HadžiProdanova cave, cavernicolous fauna, protection, revision

OSNOVNE FIZIČKE KARAKTERISTIKE

HadžiProdanova pećina nalazi se u selu Raščići 7 km severno od Ivanjice pored magistralnog puta Ivanjica-Guča.

Pećina je formirana u masivnim i bankovitim krečnjacima senonske starosti (gornja kreda) koji su taloženi zajedno sa konglomeratima, diskordantno preko paleozojskih škriljaca i filitomikašista zone Drinsko-Ivanjički paleozoik. Pripada geotektonskoj jedinici Unutrašnjih Dinarida.

Reljef neposredne okoline pećine odgovara erozivno-strukturnom odseku Vratnjanskog krša od koga se prema severu prostire prostrana skraćena površ, dok je podno pećinskog ulaza dolina Raščanske reke. Ulaz u HadžiProdanovu pećinu je u okviru odseka Vratnjanskog krša.

HadžiProdanova pećina je složene morfologije sa više bočnih kanala u različitim nivoima po čemu odgovara tipu složene razgranate pećine. Posebna vrednost ovog objekta je njena kompozitnost sa više suženja i velikih proširenja odlika pećinskih dvorana, kao i znatne naslage pećinske sige. Ukupna dužina istraženih kanala Hadži Prodanove pećine iznosi 345 m (Љешевић М., 2002).

U okviru pećine mogu se izdvojiti morfološke celine ulaza sa Ulaznim kanalom, zatim suženje na kraju ovog kanala, Centralna dvorana, Južni bočni kanal, Istočni viseći kanal i viši nivo kanala sa Visokim kanalom, Dugačkom galerijom i Zadnjom dvoranom. Posebno je impresivna Centralna dvorana koja je složena podzemna šupljina dužine 65 m i visine do 20 m. Između ove dvorane i Ulaznog kanala nalazi se delimično prošireno suženje u amorfnoj sigi odlika pećinskog mleka. Kao značajna vrednosti pećine ističu se velike naslage podne sige u nižem nivou kanala čija moćnost je 1-2 m, dok su u višem nivou kanala očuvane travertinske kade i više grupa stalaktita i stalagmita. Cela pećina odgovara dobro razvijenom erozionom podzemnom sistemu u masivnim krečnjacima. Genetski, pećina je suvi vrelski pravac nekadašnjeg podzemnog toka koji je iz zaleđe ili podine Vratnjanskog krša naneo alogeni šljunak koji je istaložen u Ulaznom kanalu. Podno platoa ispred pećinskog ulaza na dolinskoj strani Raščanske reke nalazi se kraški izvor koji je spuštenu nivo kraške cirkulacije po vrelskom pravcu sistema Hadži Prodanove pećine.

ARTROPODSKA FAUNA

Speleološki institut iz Kluža (Rumunija), pod rukovodstvom poznatog francuskog stručnjaka za pećinske tvrdokrilce, prof. Rene Žanela, organizovao je 1923. godine biospeleološku eskurziju po pećinama Srbije. Pored Žanela, u ekipi su bili poznati stručnjaci za različite grupe kavernikolnih beskičmenjaka kao A. Vinkler iz Beča (tvrdokrilci), A. Šapui iz Švajcarske (račići) i francuz Magdelein (tvrdokrilci) (Pretner, 1963).

U Beogradu ekipi se priključio naš istaknuti biolog, prof. Siniša Stanković.

Tom prilikom pored devet pećina u istočnoj Srbiji, pomenuta ekipa je biospeleološki istražila i jedanaest pećina u zapadnoj Srbiji. Jedna od njih bila je i Hadži Prodanova pećina kod Ivanjice (ŽANEL & STANKOVIĆ, 1924).

Za pomenutu pećinu navode da je puna slepih miševa te zbog toga puna guana po kome, citiram, "gamiže čitav kortež guanobija", završen citat. Po njihovoj proceni, usled nagiba prema ulazu podložna je uticaju spoljašnje temperature i zbog toga nepovoljna za predstavnike kavernikolne faune.

Od sakupljene faune navode, Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Trichoptera, Collembola, Thysanura, Myriapoda, Araneida, Acarina i Oligochaeta (ŽANEL & STANKOVIĆ, 1924). Nema podataka u literaturi da je sakupljeni materijal naučno obrađen.

Iz Hadži Prodanove pećine, 2000 godine opisana je nova vrsta troglobiontske trehine iz roda *Duvalius* Delarouze, 1859 (Carabidae, Trechinae) (Gueorguiev et al. 2000).

Autori u radu uopšte ne pominju ko je i kada sakupio primerke nove vrste kao ni ostali artropodski materijal.

Ekipa Zavoda posetila je pomenutu pećinu decembra 2002. godine i u njoj postavila klopke za sakupljanje kavernikolne artropodske faune. Klopke smo pokupili aprila meseca 2003. godine i u njima smo pronašli interesantan biološki materijal.

U okviru revizije zaštićenih objekata, još jedanput smo, aprila 2005. godine posetili Hadži Prodanovu pećinu i tom prilikom sakupili dodatni biološki materijal.

Ovom prilikom pomenućemo samo one predstavnike artropodske faune koje smo mi sakupili a ne navode se u gore citiranom radu.

OPILIONIDA

Mitostoma cancellatum (Roewer, 1917)

Retka troglokseno – troglofilna vrsta, poznata u Srbiji samo iz ivanjičkog, zlatiborskog kraja i sa planine Tare, Bosne (okolina Sarajeva) i Crne Gore (planina Durmitor).

ACAROMORPHA

Ixodes (Eschatocephalus) vespertilionis C.L.Koch, 1844

Krupna vrsta krpelja koja se hrani krvlju slepih miševa i isključivo se sreće po pećinama gde postoje veće kolonije pomenutih životinja.

COLEOPTERA

Familia STAPHYLINIDAE

Quedius (Microsaurus) mesomelinus mesomelinus (Marsham, 1802)

Trogloksena vrsta sa holarktičkim arealom (LOEBL & SMETANA, 2004). Kod nas, do sada je bila poznata samo iz dve pećine u jugozapadnoj Srbiji (Nonveje et al., 2000).

Aleochara (Xenochara) funebris Wollaston., 1864

Ova trogloksena i guanobna vrsta ima palearktičko rasprostranjenje (LOEBL & SMETANA, 2004). Na Balkanskom poluostrvu isključivo se sreće u pećinama i jamama, pogotovu onim sa većim kolonijama slepih miševa. Vrlo je česta u podzemnim objektima Srbije.

Atheta (Alaobia) spelaea Erichson, 1839

Trogloksena i guanobna vrsta rasprostranjena u zapadnoj, centralnoj, istočnoj i jugoistočnoj Evropi (LOEBL & SMETANA, 2004). Vrlo česta u pećinama i jamama Srbije, pogotovu onim sa kolonijama slepih miševa.

Iz priloženog spiska može se videti da, iako dosta devastirana, Hadži Prodanova pećina ima bogatu faunu koja zaslužuje da na adekvatan način bude zaštićena. Sigurno da najveću biološku vrednost ove pećine predstavlja njen stenoendemit, *D. starivlahi* kao i naravno velika kolonija slepih miševa.

Želimo da se zahvalimo kolegi, Dr. Ivi Karamanu (PMF, Departman za Biologiju i Ekologiju, Novi Sad) na determinaciji kosaca (Opiliona).

KULTURNO-ISTORIJE ODLIKE

HadžiProdanova pećina je dobila ime po Hadži Prodanu Gligorijeviću. Pre toga zvala se Šljepaja. HadžiProdan Gligorijević, vojvoda Prvog srpskog ustanka, bio je i vođa bune koja je ugušena 1815. godine. Sedište bune bilo je ispred pećine. U slavu

bune 1911. godine plato ispred pećine je poravnat i na njemu je sagrađena spomen-crkvice. Godine 1975. od prekomerne upotrebe eksploziva u kamenolomu crkvice je srušena. Godine 2002. započeti su radovi na ponovnoj izgradnji crkvice. Za vreme revizije izgradnja crkvice je bila u toku, a završena je krajem 2005. godine.

UGROŽENOST HADŽI PRODANOVE PEĆINA

HadžiProdanova pećina se nalazi u neposrednoj blizini gradskog naselja Ivanjica i pored samog regionalnog puta Ivanjica – Guča, na terenu koji pogoduje razvoju raznih vidova ljudske delatnosti. Osim toga pećina je vrlo pristupačna i najvećim delom lako prohodna, samim tim i vrlo posećivana, što je doprinelo da ova pećina postane veoma ugrožena. Ugrožavajući, štetni uticaji na HadžiProdanovu pećinu se mogu razvrstati na unutrašnje i spoljne.

Unutrašnji

Glavni i veći deo pećine bio je odvojen od Ulaznog kanala uskim prolazom, koji je proširen. Proširivanjem pećina je postala prohodnija ali su narušene njene prvobitne morfološke odlike i mikroklimatske karakteristike većeg dela pećine iza suženja. Postala je pristupačnija za nedobronamerne posetioce.

Rezultat tih poseta u pećini su ostaci mnoštva drvenih motki, izgorelih i neizgorelih guma, stakla od razbijenih flaša i drugog otpadnog materijala. Drvene motke služile su kao baklje, za osvetljavanje, za lomljenje nakita, ubijanje i uznemiravanje slepih miševa. Vršeno je lomljenje, oštećivanje, čak i iznošenje nakita iz pećine. Slep miševi su uznemiravani, ubijani, iznošeni i ugrožavani paljenjem guma. Većina, malobrojnog pećini nakita u je prekrivena skramom čadi koja potiče, pre svega od paljenja guma a dobrom delom i spolja od izduvnih gasova. Vršeno je i uklanjanje većih količina guana čime je ugrožena guanofilna fauna.

Pre nekoliko godina organi opštine Ivanjica i Turističke organizacije Ivanjica, u nameri da pećinu urede za turističke posete, postavili su na ulaz pećine metalnu kapiju sa mogućnošću zaključavanja. Nakon toga broj posetilaca je značajno smanjen, a time i dalje devastiranje pećine. Međutim iza kapije ostala je devastirana i oštećena pećina.

Spoljašnji

Spoljni ugrožavajući činioci su regionalni put Ivanjica – Guča i kamenolom.

Pomenuti put prolazi desetak metara ispred ulaza u pećinu. Izduvni gasovi, naročito teretnog saobraćaja koji je ovde relativno gust, kroz velik ulazni otvor pećine ulaze u njenu unutrašnjost. Tu su i vibracije proizvedene odvijanjem teretnog saobraćaja. Ipak put predstavlja ugrožavajući faktor manjeg stepena.

Glavni ugrožavajući faktor prirodnog dobra HadžiProdanova pećina i šireg područja oko nje je aktivni kamenolom sa donje strane regionalnog puta. Kamenolom zahvata veliki deo doline Raščanske reke istočno i jugoistočno od pećine i deo odseka Vratnjanskog krša prema pomenutoj dolini. Mašine, drobilice, mlinovi i transportna mehanizacija ispuštaju veliku količinu izduvnih gasova. Količina je tim veća što se uglavnom radi o naizgled loše održavanoj mehanizaciji sa pogonskim dizel motorima. Proizvodni proces u kamenolomu proizvodi i velike količine prašine i visok nivo buke. Prašina i izduvni gasovi kroz prostrani ulaz HadžiProdanove pećine nesmetano ulaze u

njenu unutrašnjost gde se talože na vlažnim zidovima. Boravak ispred pećine i u delu ulaznog kanala je neprijatan zbog buke. Svakodnevna miniranja proizvode seizmičke udare koji zahvataju zonu pećine. Nepovoljno deluju na unutrašnjost pećine, i uznemiravaju faunu slepih miševa. Od neprilagođenog, prekomernog miniranja 1975. godine srušila se spomen-crkva ispred pećine. Napredovanje kamenoloma na istok prati i temeljno krčenje šumske i žbinaste vegetacije. Radom kamenoloma direktno se fizički ugrožava reljef neposredne okoline pećine, i pećina kao podzemni erozivni oblik. I na kraju kamenolom ruži ambijentalni izgled okoline.

Eksploatacijom kamena se prešlo i sa gornje strane puta i na dva mesta načet je neposredni stenski masiv Vratnjanskog krša u kome je razvijena HadžiProdanova pećina. Prvo se nalazi pedesetak metara od pećine uz put, prema Guči. Tu se stalo sa eksploatacijom, a nastavkom bi se sigurno vrlo brzo ušlo u pećinu. Na mestu eksploatacije je ostao "ožiljak" u masivu i zaravan pored puta. Zaravan se sada koristi za privremeno deponovanje kamena. Drugo mesto se nalazi zapadno od ulaza u pećinu pored bočnog makadamskog puta gde se otkopavaju koluvijalne naslage sipara.

U zaključku, može se reći da je Hadži Prodanova pećina veoma ugrožen speleološki objekat, zasad najugroženiji u Srbiji.

ZAŠTITA HADŽI PRODANOVE PEĆINE

Hadži Prodanova pećina zaštićena je 1974. godine Rešenjem Opštine Ivanjica. Revizijom koju po standardnoj proceduri sprovodi Zavod za zaštitu prirode Srbije pored rezultata istraživanja koji su potvrdili ili podigli vrednost pećine, konstatovan je vrlo veliki stepen oštećenja devastacije i ugroženosti. Intenzivno se razmišljalo o skidanju zaštite. Međutim prisustvo opisane artropodske faune i kolonije slepih miševa, kao i kulturno-istorijski momenat vezan za pećinu, opredelili su autore da pristupe novom vrednovanju pećine i određivanju kategorije.

Pećina je vrednovana saglasno Zakonu o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS br. 66/91 i 135/04) i Pravilniku o kategorizaciji zaštićenih prirodnih dobara (Sl. glasnik RS, br. 30/92) prema propisanim kriterijumima. Pećina je vrednovana kao prirodno dobro od velikog značaja tj. prirodno dobro II kategorije i donošenje novog akta o zaštiti je u nadležnosti opštine Ivanjica. Predloženo je sprovođenje režima II stepna zaštite, što pretpostavlja *"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"*.

Zaštitom je obuhvaćen prostor neposredno oko ulaza u pećinu i deo prostora u zaleđu pećine, ukupne površine 7.12.47 hektara. Za staraoca je predložena Turistička organizacija Ivanjice. Staralac, zajedno sa opštinskim vlastima planira da uz pomoć privrednih organizacija opštine uredi deo pećine za turističke posete.

LITERATURA

1. Baillie, J. & B. Groombridge (Comp. and Ed.) 1997. 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. The IUCN Species Survival Commission.

2. Beron, P. (1994) : Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.-Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie, Série Tranteeva – pp.137, Sofia.
3. Brković T. i dr., 1976: OGK 1:100 000 list Ivanjica, L 34-17, Savezvi geološki zavod, Beograd
4. Brković T. i dr., 1977: OGK 1:100 000 Tumač lista Ivanjica, L 34-17, Savezvi geološki zavod, Beograd.
5. Cvijić J. (1914): HadžiProdanova pećina u selu Raščići kod Ivanjice. Glasnik Srpskog geografskog društva, sv.3-4, Beograd.
6. Đurović P. i dr., (1998): SPELEOLOŠKI ATLAS SRBIJE. Posebna izdanja Geografskog instituta "Jovan Cvijić" SANU, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Geografski i Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, knj. 52, 107-270, Beograd.
7. Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. (1974) : Die Käfer Mitteleuropas, Band 5, Goecke & Evers, Krefeld, pp. 381.
8. Gueorguiev, B. V., Ćurčić, S. B. & Ćurčić, B. P. M. (2000) : A new troglobiotic ground-beetle, *Duvalius (Neoduvalius) starivlahi* (Coleoptera: Carabidae: Trechini), from southwestern Serbia. Arch. Biol. Sci. 52, 227-230, Belgrade.
9. Lješević M. (2002): Hadži Prodanova pećina. SANU, Posebna izdanja knj. DCL, Odeljenje za matematiku, fiziku i geo nauke, knj. 1, Zbornik radova odbora za kras i speleologiju VII, 71-92, Beograd.
10. Lobel, I., & Smetana, A. (2004): *Catalogue of Palearctic Coleoptera*, Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea, Vol. 2. Stenstrup: Apollo Books, pp. 942
11. Nonveje, G., Popović, M. & Pavićević, D. (2000): Troglofilne i trogloksene vrste roda *Quedius* Stephens, 1832 utvrđene na teritoriji Srbije (Coleoptera, Staphylinidae, Quedini). Zaštita prirode, Beograd, 52/1, str. 29-46.
12. Ršumović R. (1960): Reljef sliva Goliske Moravice – geomorfološka studija. Posebna izdanja SAN, knj. SSSXXIX, Geografski institut, knj. 16, 1-128, Beograd.
13. Žanel, R. & Stanković, S. (1924): Prilog poznavanju pećinske faune i pećina u Srbiji. Glas srpske kraljevske akademije, Beograd. CXIII. Prvi razred 50, (91-107).

**ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH I BIOSPELEOLOŠKIH VREDNOSTI
DUBOČKE PEĆINE-GAURA MARE**

*PROTECTION OF SPELEOLOGICAL AND BIOSPELEOLOGICAL VALUES
OF THE DUBOČKA CAVE – GAURA MARE*

Dragan Nešić, Dragan Pavićević, Boško Milovanović

Zavod za zaštitu prirode Srbije

IZVOD: U radu su prikazani osnovni rezultati speleoloških i biospeleoloških istraživanja Dubočke pećine-Gaura Mare. Ona su pokazala da se radi o veoma značajnom objektu sa interesantnim hidrografskim karakteristikama i raznovrsnom artropodskom faunom. Ovom prilikom pominjemo samo naše najznačajnije nalaze. U pećini su pronađena tri insekta, dva kratkokrila (Staphylinidae) i jedna klambida (Clambidae) koji su po prvi put registrovani za faunu Srbije. Jedna je od prvih zaštićenih pećina u Srbiji (1949. godine).

Ključne reči: Dubočka pećina-Gaura Mare, kavernikolna fauna, zaštita, vrednosti

ABSTRACT: The basic results of speleological and biospeleological research of the cave Dubočka – Gaura Mare are presented in this paper. The research revealed that this is a very important object with interesting hydrographic features and diverse arthropod fauna. Herewith, we will only refer to our most important findings. Three insects were found in the cave, two rove beetles (Staphylinidae) and one clambid (Clambidae) that represent the first records for the fauna of Serbia. This cave is among the first protected caves in Serbia (since 1949).

Key words: Dubočka cave – Gaura Mare; cavernicolous fauna; protection; assets

UVOD

Dubočka pećina-Gaura Mare predstavlja periodično hidrološki aktivan, horizontalan, vijugav i relativno razgranat podzemni oblik karstnog reljefa. Pripada tipu rečnih tunelskih pećina koja je teško prohodna od ponorskog do vrelskog dela. Osnovne morfološke celine Dubočke pećine su **Glavni kanal, Glinoviti i Rusaljkin kanal**. Ova pećina pripada grupi relativno dobro istraženih speleoloških objekata, čiji početak istraživanja datira na nastanak naučne speleologije u Srbiji (Cvijić J. 1895 a,b), kao i potonjih novijih istraživanja (Jovanović B. 1951; Lazarević R., 2001; Zlokolica-Mandić M. i dr. 2003). Na osnovu najnovijih istraživanja, izrađena je studija o Dubočkoj pećini-Gaura Mare sa predlogom akta o zaštiti ovog prirodnog dobra (Grupa autora 2005.).

POLOŽAJ I OPŠTE KARAKTERISTIKE PREDELA

Predeo šire okoline Dubočke pećine odgovara niskoj planinskoj celini oivičenoj dolinom Peka na jugu, dolinom Porečke reke na istoku, Dunavom, odnosno Đerdapskom klisurom na severu i Braničevskim pobrdem na zapadu. Ovaj prostor se ponekad izdvaja i kao Severni Kučaj ili na zapadu kao Golubačke planine. Ova niska planinska celina oivičena dolinama reka disecirana je fluvijalnim procesom, odnosno rečnim dolinama koje na severu usecaju direktne pritoke Dunava, a na jugu pritoke Peka. Zapadno od dolina Dubočke reke i Ševice, desnih pritoka Peka, prema Rakobarskom basenu izdvaja se sistem krečnjačkih uzvišenja koji se izdižu sa prostrane skrašćene površi. Ova

krečnjačka uzvišenja su u vidu morfološki individualisanih celina ili su delovi kraške površi. Prvoj grupi uzvišenja pripadaju Đula Lokva (546 m), Ruđina (545 m), Kapufjeci (621 m), Rakobarski vis (691 m), Ulmu (565 m) i Dubočka rudina (514 m). Drugu grupu uzvišenja ili prostornih celina čine Brsanj (559 m), Veliki Vrteć (631 m) i Mali Vrteć (584 m). Prema istoku ovi sistemi uzvišenja prelaze u jedinstveno "visoko" razvođe između sliva Dunava i Peka sa značajnijim vrhovima na ovom razvođu Čoka Poljčin (726 m), Šunderski vrh (691 m), Vojinovo (708 m), Tatarski vis (753 m), Šomrda (803 m) i drugi. Istočno od doline Dubočke reke prostire se sistem meridijanski izduženih razvođa između dolina desnih pritoka Peka.

MORFOLOŠKE, GENETSKE I HIDROGRAFSKE ODLIKE DUBOČKE PEĆINE-GAURA MARE

Dubočka pećina-Gaura Mare je nastala u zoni osamljenog i fluvio krasa prostora morfološke celine Dubočke rudine (514 m) i sliva Ponorske reke desne pritoke Dubočke reke. S obzirom na znatnu dužinu pećine, ovaj speleološki objekat se odlikuje relativno jednostavnom opštom morfologijom u kojoj se izdvaja jedan glavni pećinski kanal, dva duža bočna kanala, odnosno kanalska sistema i više manjih sporednih i manje značajnih kanala. Za razliku od jednostavne opšte morfologije, pećinski sistem se odlikuje vrlo složenom sekundarnom morfologijom vezanom za više proširenja tipa dvorana, sekundarnih erozivno-strukturnih oblika, složenom opštom strukturnom osnovom pećine (Zlokolica-Mandić M. i dr., 2003) i složenim sedimentološkim odnosima u pećini vezanim za klastičnu i hemijsku sedimentaciju. Ukoliko se detaljnije analiziraju, posebno su složeni morfogenetski odnosi u pećini čija tumačenja zadiru u više starijih i novijih speleogenetskih teorija.

Osnovna morfološka celina Dubočke pećine je **glavni kanal**. Sporednim morfološkim celinama pripadaju dva duža bočna kanalska sistema **Glinoviti** i **Rusaljkin kanal** (Lazarević R., 2001) i više kraćih bočnih kanala.

Glavni kanal se prostire od ponorskog ulaza, odnosno ponora Ponorske reke do velikog i grandioznog ulaza u vrelskom delu na dužini od 1.010 m (Lazarević R., 2001), što je blisko dužini koju je izneo J. Cvijić (1895a,b) od 960 m. Koeficijent bočnog razvitka ovog kanala iznosi 1,5 (L). Opšta odlika mu je značajno smanjenje dimenzija u uzvodnom pravcu, što je posebno naglašeno posle spojeva sa Glinovitim i Rusaljkinim kanalom, upravna usečenost u odnosu na sekundarne pukotine, primarna predisponiranost po rasedu, odnosno rasednoj ravni približno meridijanskog pravca, što je i osnovni pravac ovog kanala.

Glinoviti kanal predstavlja sistem bočnih kanala ukupne dužine 590 m (Lazarević R., 2001). Ovo je složeni sistem kanala koji se sastoji iz više kanala i dvorana u različitim nivoima povezanih odsecima ili jamskim kanalima. Osnovnu morfološku celinu čini Glinoviti kanal od koga se odvaja više bočnih pećinsko-jamskih kanala, kao i viši nivo ovog kanala sa kojim je povezan odsekom visine 7 m. Ovaj sistem kanala se nalazi oko 590 m uzvodno od velikog vrelskog ulaza. U odnosu na glavni kanal ovaj sistem započinje visećim ulazom r.v. 3 m koji je erozijom podsećeni deo stare peskovito-glinovite plavine nataložene iz pravca Glinovitog kanala. U ulaznom delu širina kanala je 1-5 m, dok je visina 2-8 m. Dublje u unutrašnjosti kanala deponovane su značajnije naslage sige predstavljene zidnim salivima, stalaktitima i stalagmitima. U blizini ulaza u

kanal na visini od 3 m nalazi se i viseći podni saliv. Ovaj viseći saliv je pokazatelj starije faze zasipanja i ekshumacije Glinovitog kanala. U savremenim uslovima ovaj kanal je pokriven peskovito-glinovitim rečnim nanosom čija je debljina procenjena na 2-3 m. Od Glinovitog kanala odvaja se bočni, meandarski kanal dužine 50 m. Bočni kanal je na spojevima sa Glinovitim kanalom niži za 0,5 i 2,5 m. Ovaj kanal je deo bočno-vertikalne divergencije Glinovitog kanala.

Rusaljkin kanal je drugi veliki bočni sistem ponorskih kanala ka glavnom pećinskom kanalu Dubočke pećine. Ulaz u ovaj sistem se nalazi u glavnom kanalu oko 855 m uzvodno od velikog vreškog ulaza, odnosno 155 m nizvodno od ponorskog ulaza u vrhu slepe doline Ponorskog potoka. Ovaj sistem kanala čini složeni Rusaljkin kanal od koga se odvaja više bočnih dotočnih kanala. Ukupna dužina sistema sa bočnim kanalima je 472 m (Lazarević R., 2001).

Glavnu hidrografsku osobenost Dubočke pećine i njene neposredne okoline čini Ponorska reka. Ova reka izvire iz periodskog vrela ispod Kornjecela na nadmorskoj visini od oko 500m n.v. Generalni pravac oticanja je sever, severoistok - jug, jugozapad. Od izvorišta, do mesta ponora, koje lokalno stanovništvo naziva Bejka, dužina toka je 4,1km, a prosečan pad toka je oko 20 m/km.

Sliv i tok Ponorske reke se mogu podeliti na tri celine (Lazarević R 2001). Prvu celinu čini periodski tok Ponorske reke, na delu do glavnog ponora; drugu, podzemni tok i sliv, takođe periodski, od ponora do izvora ispred pećine; treću, površinski sliv Ponorske reke, sa stalnim vodotokom, od izvora ispred pećine do ušća u Valja Mare.

Prema Cvijić J. (1895), u podzemnom slivu Ponorske reke su razvijene sve tri hidrografske zone: suva, periodska i stalno vlažna. Suva zona obuhvata čitav Glinoviti kanal, u kojem se na svega nekoliko mesta pojavljuju prokapne vode.

U prelaznoj hidrografskoj zoni se nalazi Glavni kanal Dubočke pećine, kroz koji periodično (u vlažnom delu godine) protiče Ponorska reka. U tom periodu se džinovski lonci ispunjavaju vodom, formirajući podzemna jezera koja mogu dostići dubinu od 4 metra i čineći prolaz Glavnim kanalom praktično nemogućim. Takođe, postoji veći broj utoleglica, urezanih u stenovito dno pećine, u kojima se stvaraju manje lokve. Voda u ovim pećinskim jezercima je bistra.

ARTROPODSKA FAUNA DUBOČKE PEĆINE

U okviru revizije zaštićenih objekata, posetili smo pomenutu pećinu avgusta 2005 godine i u nju postavili klopke za sakupljanje kavernikolne artropodske faune. Zbog kratkog roka koji nam je dat za izradu studije, bili smo prinuđeni da postavljene klopke pokupimo već krajem oktobra iste godine što je nedovoljno da bi se sakupio reprezentativan uzorak na osnovu koga bi mogli, imajući pri tom u vidu i veličinu objekta, stvoriti bar približnu sliku o diverzitetu artropodske faune u Dubočkoj pećini. Zbog toga se naši rezultati mogu smatrati preliminarnim.

OPILIONIDA

Familia NEMASTOMATIDAE

Paranemastoma silli (Herman, 1871)

- Troglofilna vrsta rasprostranjena u Karpatima (Rumunija, Mađarska, Ukrajina) dok je u Srbiji pronađena u pećinama severno od Kučajskih planina.

DIPLOPODA

Familia POLYDESMIDAE

Brachydesmus troglobius Daday, 1889

- Troglobiontska vrsta rasprostranjena u Mađarskoj, Hrvatskoj, Sloveniji, Rumuniji i istočnoj Srbiji.

COLEOPTERA

Familia STAPHYLINIDAE

Lesteva (s.str.) monticola Kiesenwetter, 1847

-Trogloksena vrsta koju srećemo u celoj Evropi (LOEBL & SMETANA, 2004). U Srbiji smo je isključivo pronalazili u pećinama i jamama.

Nova vrsta sa faunu Srbije.

Ocalea (s. str.) badia Erichson, 1837

- Rasprostranjena je u celoj Evropi , sve do istočnog i zapadnog Sibira (LOEBL & SMETANA, 2004). U Srbiji smo je nalazili i u pećinama i jamama ali i van njih u detritusu, ispod kamenja i slično.

Nova vrsta za faunu Srbije.

Familia CLAMBIDAE

Clambus nigrellus Reitter, 1914

- Vrsta sa širokim rasprostranjenjem u Evropi (LOEBL & SMETANA, 2004). Ovo je treća vrsta klambusa koja je pronađena u Srbiji i kao prethodne dve pronađena je u pećini.

Nova vrsta za faunu Srbije.

Sasvim je realno očekivati , da bi se daljim istraživanjima Dubočke pećine, pronašli novi značajni predstavnici artropodske kavernikolne faune.

Želimo da se zahvalimo sledećim kolegama na pomoći oko determinacije dela materijala: Prof.dr. Slobodanu Makarovu sa Biološkog fakulteta u Beogradu (Diplopoda), prof. dr. Ivi Karamanu sa Departmana za Biologiju i Ekologiju P.M.F. – a u Novom Sadu (Opilionida) kao i Momčilu Popoviću iz Zemuna (Staphylinidae).

VREDNOSTI I ZAŠTITA

Dubočka pećina – Gaura Mare ima izražene estetsko-ambijentalne vrednosti. Te se vrednosti zasnivaju na izuzetnoj predeonoj raznolikosti i očuvanosti kako unutrašnjosti pećine, tako i predeonog lika okoline u kojoj se posebno izdvajaju grandiozni ulaz u pećinu i atraktivan vodopad u neposrednoj blizini. Ova pećina je jedan od retkih speleoloških objekata, sa pažnje vrednom dužinom od **2.734 m**, u ovom delu istočne Srbije. Sigurno je da najveću biološku vrednost pećine predstavlja otkriće četiri nova taksona za faunu Srbije, koji svi, u ovom slučaju, pripadaju insektima. Zbog prisustva i izraženosti pomenutih primarnih prirodnih obeležja, estetsko-ambijentalnih vrednosti i morfološkog i faunističkog značaja, Dubočka pećina-Gaura Mare ima svojstvo **prirodnog dobra** od velikog značaja, i predložena je za zaštitu kao Spomenik prirode nad kojim će biti uspostavljen režim zaštite drugog stepena. Na osnovu konsultacija sa organima Opštine Kučevo i MZ Duboka, Zavod za zaštitu prirode Srbije je preporučio da se za staraoca Spomenika prirode "Dubočka pećina" odredi MZ Duboka.

LITERATURA

1. **FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A.** (1967): Die Käfer Mitteleuropas, Band 7, Goecke & Evers, Krefeld, pp. 310.
2. **FREUDE, H., HARDE, W. & LOHSE, G.A.** (1971): Die Käfer Mitteleuropas, Band 3, pp.364; Goecke & Evers, Krefeld.
3. **GRUPA AUTORA (2005)**: Dubočka pećina-Gaura Mare – studija zaštite, Zavod za zaštitu prirode, Srbije
4. **ZLOKOLICA-MANDIĆ M. i dr.** (2003): Novija istraživanja Dubočke pećine. 4. Simpozijum o zaštiti karsta, Despotovac 2000, ASAK, str. 135-141, Beograd.
5. **LAZAREVIĆ R.** (2001): Dubočka pećina. Srpsko geografsko društvo, SO Kučevo, MZ Duboka, str. 1-80, Beograd.
6. **LOEBL, I., & SMETANA, A.** (2004): *Catalogue of Palearctic Coleoptera*, Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinoidea, Vol. 2. Stenstrup: Apollo Books, pp. 942.
7. **JOVANOVIĆ B.** (1951): Velika pećina kod Duboke–prilog morfologiji i hidrologiji krasi istočne Srbije. Zbornik radova Geografskog instituta SAN, knj. 8, str. 135-163, Beograd.
8. **CVIJIĆ J.** (1895): Pećine i podzemna hidrografija u istočnoj Srbiji. SANU i dr., Sabrana dela Jovana Cvijića, knj. 7, prvo ponovljeno izdanje 1989, str. 7-67, Beograd.
9. **CVIJIĆ J.** (1895a): Karst, geografska monografija. SANU i dr., Sabrana dela Jovana Cvijića, knj. 1, drugo ponovljeno izdanje 1991, str. 203-323, Beograd.
10. **CVIJIĆ J.** (1895): Pećine i podzemna hidrografija u istočnoj Srbiji. SANU i dr., Sabrana dela Jovana Cvijića, knj. 7, prvo ponovljeno izdanje 1989, str. 7-67, Beograd.

**PEĆINSKI SISTEM JEZAVA - NOVI ZAŠTIĆENI OBJEKAT U
GEONASLEĐU SRBIJE**

*THE CAVE SYSTEM JEZAVA – NEW PROTECTED OBJECT IN
GEOLOGICAL HERITAGE OF SERBIA*

Dragan Nešić¹, Dragan Pavićević¹, Milica Mijatović²

¹Zavod za zaštitu prirode Srbije, Niš

²Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd

IZVOD: U radu su najopštije prikazani rezultati novih speleoloških, biospeleoloških i paleontoloških istraživanja pećinskog sistema Jezava. Ovi rezultati su pokazali da je ovaj pećinski sistem značajan i vredan podzemni oblik fluvio-kraškog reljefa sa raznovrsnom kavernikolnom artropodskom faunom i fosilnom faunom iz pleistocena i holocena. Na osnovu utvrđenih vrednosti pristupilo se izradi studije o zaštiti ovog podzemnog oblika reljefa. Ovim predlogom Jezava se prvi put stavlja pod zaštitu, po čemu je ovo prirodno dobro novi zaštićeni objekat u okviru geonasleđa Srbije.

Ključne reči: Jezava, pećinski sistem, troglobionti, tafonomija, zaštita

ABSTRACT: The general results of the new speleological, biospeleological and paleontological research of the cave system Jezava are presented in this paper. The results show that this cave system is a significant and valuable subterranean form of a fluvio-karst relief with diverse cavernicolous arthropod fauna and fossil fauna from Pleistocene and Holocene. A study on protection of this subterranean relief form is being realised according to its determined values. With this proposition, the Jezava cave system is put under protection regime for the first time, representing a newly protected object within the geological heritage of Serbia.

Key words: Jezava, cave system, troglobionts, taphonomy, protection

UVOD

Pećinski sistem Jezava nalazi se u severoistočnom delu Kalafata (839 m) nedaleko od sela Kopajkošara u istočnoj Srbiji. Neposredno u blizini ovog sistema je poznati pećinski sistem Samar za koji je vezan eksperiment višemesečnog boravka Milutina Veljkovića 1969/70. godine. Pećinski sistem Jezava ranije je uzgredno istraživao (Petrović J., 1956, 1976), nešto detaljnije u novije vreme (Грыпа ауропа, 1998; Nešić D., 2001; Mijatović M., 2005). Rezultati novih istraživanja dali su osnovu za izdvajanje pećinskog sistema kao značajnog i vrednog podzemnog oblika fluvio-kraškog reljefa, što je rezultiralo izradom studije sa predlogom akta o zaštiti ovog prirodnog dobra (Грыпа ауропа, 2006). Ovim predlogom po prvi put se pećinski sistem Jezave stavlja pod zaštitu, dok je pećinski sistem Samar ranije zaštićen rešenjem iz 1955. godine. U pomenutoj studiji, implementirani su i rezultati biospeleoloških istraživanja.

POLOŽAJ I OPŠTE ODLIKE PREDELA

Pećinski sistem Jezava je usečen u severni deo osamljenog krečnjačkog bloka na kome se izdiže krečnjačka glavica Ravnište (609 m). Ovaj blok je u sklopu razbijenog istočnog krečnjačkog krila Kurilovske antiklinale. Neposredni predeoni okvir sistema

osim krečnjačke prečage Ravništa čini i slepa dolina ponornice Jezave i vrelski obluk Bigar na kome su vrelo Jezava, Toplik i Ripalo. Ovo potonje vrelo je u okviru hidrogenetskog sistema Samara sa ponornicama Sudvek i Žljebura. Toplik je hipotermalno kraško vrelo, za sada bez utvrđenih hidroloških odnosa prema vrelu Jezave i Ripala. Istočno od vrelskog obluka nalazi se normalna dolina ponornice Jasike. Od spoja otoka vrela i Jasike nastaje Kopajska reka. Na dolinskim stranama ove reke nalazi se selo Kopajkošara, koje je od vrelskog obluka udaljeno 100-200 m. Do Kopajkošare je najlakše doći iz Svrljiga putem sa odvajanjem za ovo selo kod mesta Vetrilo. Kopajska reka je leva pritoka Bele reke, jedne od sastavnica Toponičke reke, desne direktne pritoke Južne Morave.

Predeo dolina Kopajske reke i Jasike odgovara delimično ekshumiranom regionalnom Ozrenskom rovu ili Kopajsko-vlasinskoj udolini. Ova udolina je delimično pokrivena jezerskim sedimentima srednje miocene starosti. Krečnjačke glavice oko Kopajkošare su humovi ekshumiranog kupastog paleokrasa. Zapadno od krečnjačkog pojasa nalaze se crveni permski peščari u okviru jezgra Kurilovske antiklinale. U ovim stenama, delimično i u krečnjacima svoje slepe i alogene doline usecaju ponornice Samar, Žljebura i Jezava. Prema iznetim odlikama ovo je predeo osamljenog fluvio-krasa i delimično ekshumiranog paleokrasa.

MORFOLOŠKE I GENETSKE ODLIKE PEĆINSKOG SISTEMA JEZAVA

Pećinski sistem Jezava je podzemni fluvio-kraški oblik tunelskog tipa, odnosno tranzitnog tipa alogenih voda istoimene ponornice. Ovaj podzemni oblik je prohodan svojim najvećim delom, osim na vrelskom sifonu i srednjem suženju. Odgovara pećinskom sistemu jer je razvijen u više nivoa i divergentnih pravaca sa pojedinim delovima jamskih kanala.

Morfološku osnovu sistema čini glavni kanal koji je podzemni nastavak ponornice Jezave i više bočnih kanala posebno izraženi u vrelskom delu sistema gde glavni kanal diverguje po pravcu kanala Zbega i Obilaznog kanala. Po pravcima divergencije Jezava ima čak pet suvih ulaza iznad vrela na padini vrelskog obluka Bigar. Ukupna dužina glavnog kanala, bez neprohodnih delova, iznosi 504 m, dok je dužina Zbega 211 m i Obilaznog kanala 120 m, što sa više kraćih kanala daje ukupnu dužinu sistema od 903 m (Nešić D., 2001). Duž glavnog kanala izdvajaju se i dva jamska dela sa odlikama prostranih dvorana. Glavna odlika ovog kanala ali i bočnih kanala su male dimenzije sa prečnikom 2-3 m i više suženja gde je visina 0,3-0,5 m. Glavni kanal započinje na krečnjačkoj prečazi slepe doline i reversnog raseda severnog dela glavice Ravnište. Prostrani svodasti ponorski ulaz u sistem je na oko 530 m n.v., dok je nivo vrela Jezave na 480 m n.v., što daje ukupnu dubinu sistema od 50 m. Vrelo Jezave je sifonsko-prelivnog tipa. Iznad ovog vrela nalaze se tri suva pećinska ulaza u okviru Obilaznog kanala, dok su dva ulaza u Zbeg nešto više na padini ponorskog obluka. Zbeg je ranije smatran posebnim speleološkim objektom (Petrović J., 1976). Novija istraživanja su pokazala da je ovaj objekat morfološki deo sistema Jezave (Nešić D., 2001).

Prema iznetim odlikama Jezava je klasičan fluvio-kraški tunelski sistem nastao skraćavanjem istoimene ponornice u uslovima osamljenog krasa krečnjačkog bloka Ravništa. Sukcesija ovog skraćavanja se odvijala od normalne fluvijalne faze kada je

reka Jezava usekla plitku dolinu, čiji morfološki tragovi mogu da se uoče na krečnjačkoj prečazi, do poniranjem Jezave sa uspostavljenim morfogenetskim odnosom pećinskog sistema. Najznačajniji morfogenetski nivo sistema je nivo glavnog kanala sa posebno složenim horizontalno-vertikalnom divergencijama u vrelskom delu sistema i vertikalnom sukcesijom u ponorskom delu. Dosadašnjim istraživanjem u sistemu nisu pronađene starije generacije kraških šupljina tako da se ovaj podzemni oblik za sada genetski deklariše kao vadozni tip podzemnog sistema nastao probijanjem, što je retka pojava u prirodi.

ARTROPODSKA FAUNA

Iz pećinskog sistema Jezava, sve do početka naših istraživanja, nije bio poznat ni jedan predstavnik kavernikolne artropodske faune. Naša istraživanja, u pomenutom sistemu, započeta su novembra 2004. godine, nastavljena maja 2005. i završena oktobra iste godine. Sa pomenuta tri izlaska nismo bili u mogućnosti da pokrijemo ceo objekat tako da se i naši rezultati mogu smatrati preliminarnim. I pored te činjenice, u pećinskom sistemu Jezava, otkrili smo značajan broj predstavnika epigejske i trogloksene artropodske faune, dok je broj predstavnika troglofilne a pogotovu troglobiontske faune bio znatno manji. Pri tome treba imati u vidu da je broj predstavnika troglofilne a naročito troglobiontske artropodske faune, u objektima mlađe geološke starosti, u koji svakako spada pećinski sistem Jezava, relativno mali.

Trogloksena i troglofilna artropodska fauna pećinskog sistema Jezava biće predmet jednog posebnog rada, dok ćemo ovom prilikom pomenuti samo troglobionte koji predstavljaju i naše najznačajnije nalaze.

OPILIONIDA

Familia NEMASTOMATIDAE

Paranemastoma (Buresiolla) bureschi (Roewer, 1926)

Troglobiontska vrsta sa disjunktним arealom na balkanskom poluostrvu: zapadni delovi Stare planine u Bugarskoj (područje Sofije, Vrace i Loveča) i Srbije (Kalafat i Odorovačko polje kod Dimitrovgrada). Ovu vrstu smo pored pećinskog sistema Jezava, pronašli i u susednom pećinskom sistemu Samar.

DIPLOPODA

Familia HAASIDAE

Haasea n. sp.

U centralnoj, istočnoj i jugoistočnoj Evropi, rod *Haasea* predstavljen je sa najmanje petnaest vrsta. CEUCA(1992) navodi za Balkansko poluostrvo deset vrsta i dve podvrste, a u pregledu diplopodske faune Srbije, Crne Gore i Makedonije navode se samo dve vrste, *Haasea lacusnigri* (Gulička, 1968) i *Haasea plasana* (Verhoeff, 1899; Makarov., 2004).

Mi smo u okviru Predloga za zaštitu pećinskog sistema Jezava, u klopama za sakupljanje kavernikolne artropodske faune pronašli pet adultnih primeraka (dva mužijaka i tri ženke) kao i tri juvenilne jedinke troglobiontske diplopode. Materijal je determinisao stručnjak za diplopode, kolega prof. dr. Slobodan Makarov (Biološki

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
fakultet u Beogradu), i utvrdio da se radi o predstavniku roda *Haasea* i to o novoj vrsti
za nauku. Ovu novu vrstu pronašli smo i u susednom pećinskom sistemu Samar.

Na osnovu geomorfoloških istraživanja zaključeno je da su dva, u neposrednoj
blizini locirana pećinska sistema, Jezava i Samar, potpuno nezavisni jedan od drugog.
Nalazi ove dve troglobiontske vrste u oba objekta mogu dovesti u sumnju ovo mišljenje.
Vrlo je verovatno da su oba objekta ako ne na neki drugi način, onda sigurno povezani
sistemom mikrokaverni jedan sa drugim što je sasvim dovoljno da komunikacija sitnih
artropoda bude ostvarena.

FOSILNA FAUNA

Materijal prikupljen sa površinskog sloja u pećini Jezava sadrži ostatke 10
različitih vrsta sisara: *Erinaceus concolor* Martin, *Homo sapiens* Linnaeus, *Lepus*
europaeus Pallas, *Canis* cf. *familiaris* Linnaeus, *Vulpes vulpes* Linnaeus, *Ursus spelaeus*
Rossenmüller & Heinroth, *Felis* cf. *catus* Linnaeus, *Sus* sp. Linnaeus, *Capreolus*
capreolus (Linnaeus), *Ovis/Capra* Linnaeus i jedne ptice roda *Anas* Linnaeus.

Ostaci su subfosili holocenske starosti, izuzev fosilnih ostataka pećinskog
medveda, koji su nesumnjivo transportovani iz dubljih slojeva. Kostii su pronađene cele i
na gomilama. Zglobne površine nekih kostiju se potpuno poklapaju, npr. falange srne,
metapodijalne kosti zeca i kosti ekstremiteta lisice, što pokazuje da su poreklom od iste
jedinke. Ovakav materijal nije pretrpeo transport, što se vidi i na osnovu izgleda
površine kostiju. Vrste koje su određene nisu tipični stanovnici pećina, posebno
herbivorne vrste. Njihovi ostaci su dospeli u pećinu kao ostaci plena mesoždera ili
čovaka. Ostaci lisice, psa i vuka su relativno česti u pećinama Srbije. Jezava se nalazi u
blizini sela, tako da pojava ostataka domaćih vrsta nije neobična.

Interesantan je nalazak ljudske vilice čija starost datira iz srednjeg veka, kao i komad
grnčarije koji je daleko stariji, oko 1000 godina p.n.e.

VREDNOSTI I ZAŠTITA

Sa 903 metara istraženih podzemnih kanala Jezava je relativno kratak pećinski
sistem. Posebna vrednost ovog sistema je vertikalna sukcesija i horizontalna divergencija
glavnog, tunelskog kanala. Tako su u okviru sistema izdvojena čak tri genetska nivoa od
kojih je najznačajniji nivo glavnog kanala. Najviši genetski nivo odgovara fragmentima
bočnih kanala koji su erozijom i salamanjem znatno uništeni. Najniži genetski nivo je u
okviru vertikalne sukcesije i stalne podzemne cirkulacije ponornice i vrela Jezave.
Posebno je zanimljiva divergencija na glavnom kanalu gde se u nivou podzemnog
pećinskog korita bifurkacijom odvaja sistem kanala Zbega, dok je Obilazni kanal viseći
dao glavnog kanala. Pećina je oskudna sa sigom, odnosno pećinskim nakitom ali zato je
vredna sa obiljem erozione morfologije. U okviru sliva Kopajske reke sa tunelskim
sistemom Samara, Jezava čini predeonu celinu jedinstvenu u okviru fluvio-krasa Srbije.

Najveću, ne samo biološku vrednost, ima nalaz gore dve pomenute
troglobiontske vrste. Novim nalazom kosca, *P.(B.) bureschi*, proširen je areal ove vrste u
istočnoj Srbiji, dok je otkrićem nove vrste gujinog češlja iz roda *Haasea*, fauna Srbije
obogaćena sa još jednim troglobiontom koji predstavljaju prave retkosti u podzemnim
objektima Srbije. Vrlo je verovatno da bi dalja istraživanja u pećinskom sistemu Samar

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
dovela do novih značajnih otkrića, pre svega predstavnika troglobiontske artropodske
faune.

Materijal holocenske starosti nema veći paleontološki značaj, ali je dragocen za
proučavanje tafonomskih procesa koji pomažu u rekonstrukciji čitavog ekosistema kako
pleistocena, tako i starijih epoha ovog dela istočne Srbije.

Izradom studije zaštite i donošenjem rešenja o zaštiti pećinski sistem Jezava se
po prvi put štiti kao vredno prirodno dobro u okviru geo nasleđa Srbije. Na ovim
osnovama donošenje akta o zaštiti u nadležnosti je lokalne samouprave, u ovom slučaju
SO Svrlijig, a izrada studije zaštite, odnosno predloga zaštite je u nadležnosti Zavoda za
zaštitu prirode Srbije. Za staraoca nad ovim prirodnim dobrom predloženo je JP
"Srbijašume".

Pećinski sistem Jezava se štiti u sklopu održivog razvoja i trenutnih mogućnosti
lokalne sredine. Ova pećina zajedno sa pećinskim sistemom Samar, zatim sa sistemom
Cerjanske pećine, sa Popšičkom pećinom, Kravljanskom jamom i drugim podzemnim
kraškim oblicima reljefa na Kalafatu čini jedinstveni predeoni okvir za formiranje
speleološkog parka kao osnove za nastanak i razvoj speleološkog ekoturizma (Nešić
D.,2003). Ovo sa drugim vrednostima (Banje Topilo, Popšička banjica, Vidrište, izletište
Kamenički vis i dr.) čini prostor Kalafata turistički vrlo interesantnim.

LITERATURA

1. **BERON, P.** (1994) : Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux de cavernicoles bulgares.-Editions de la Fédération bulgare de Spéléologie, Série Tranteeva – pp.137, Sofia.
2. **CEUCA, T.**,(1992): Quelques Aspects sur la Faunistique; l'Ecologie et la Zoogeographie les Diplopodes de la Region Balkanique. Ber. nat.-med.Verein, Innsbruck, Suppl.,10: 411-429.
3. **ГРУПА АУТОРА**,(1998): Посебни део – пећине и јаме. У Ђуровић П.,(1998): Спелеолошки атлас Србије. Посебно издање Географског института "Јован Цвијић" САНУ и др.,Књ. 52, стр. 107-270, Београд
4. **ГРУПА АУТОРА**,(2006): Пећински систем Језава – студија заштите. Завод за заштиту природе Србије, стр. 1-65, Ниш.
5. **MAKAROV, S. E., B. P. M. ČURČIĆ, V. T. TOMIĆ.**(2004): The Diplopods of Serbia, Montenegro, and the Republic of Macedonia. Monographs, Vol. IX, Institute of Zoology, Belgrade, 1-440
6. **MIJATOVIĆ, M.**(2005): Speleological discoveries of mammal remains from caves in Eastern Serbia. Preseedings of the International conference and field seminars "Water resources and environmental problems in karst", 837-841, Belgrade-Kotor.
7. **NEŠIĆ, D.**(2001): Kraška morfolgija u slivu Toponičke reke. Magistarski rad u rukopisu, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, str. 1-306, Beograd.
8. **NEŠIĆ, D.**(2003): The situation and possibilities of speleotourism in Serbia. Geographical Institute "Jovan Cvijić", The development and potentials of ecotourism on Balkan Peninsula, Vol. II, pp. 79-83, Belgrade.
9. **PETROVIĆ, J.**(1956): Pećina Samar u selu Kopajkošari (Istočna Srbija) –prethodna istraživanja. Zaštita prirode, Br. 6, str. 17-21, Beograd.
10. **PETROVIĆ, J.**(1976): Jame i pećine SR Srbije. Vojnoizdavački zavod, str. 1-511, Beograd.

E2

**TEHNOLOGIJE I STANJE ŽIVOTNE
SREDINE**

*TECHNOLOGIES AND STATE OF THE
ENVIRONMENT*

**BIOGORIVA KAO IZUZETNI DOPRINOS ZAŠTITI ŽIVOTNE
SREDINE**

*BIOFUELS AS EXCEPTIONAL CONTRIBUTION TO THE
ENVIROMENT*

Petar Rakin¹, Dmitrij Strebkov², Dejan Rakin¹, Goran Vulićević¹

¹IHIS – Holding a.d., Beograd
e-mail: ihis@eunet.yu

²Sveruski institut za elektrifikaciju poljoprivrede VIESH, Moskva, Ruska Federacija,
e-mail: viesh@dol.ru

IZVOD: Na bazi vrlo dobrih rezultata istraživanja i razvoja na brzom pirolizi biomase u Sveruskom naučno-istraživačkom institutu za elektrifikaciju poljoprivrede u Moskvi (VIESH) predviđen je i ugovoren zajednički rad na komercijalizaciji postignutih rezultata u razvoju sa IHIS Holdingom u Beogradu. Predviđena su dva pravca rada na razvoju primene uređaja za korišćenje energije biomase brzom pirolizom:

- proizvodnja biogoriva uređajem snage 100 kW i
- proizvodnja električne energije (3.5 kW električne snage) i toplote (10 kW toplote) u uređajima za kućnu upotrebu.

Ključne reči: brza piroliza, biomasa, biogorivo,

SUMMARY: Very good results of R/D work of VIESH on fast pyrolysis of biomass is the base of development of the devices for production of biofuels. Using biomass of different origin it can get biofuel in 50-70% of used weight of biomass. The subject development has been taken as main task of contracted cooperation with the IHIS Holding Corp. for the commercialization of the invention. Two directions for the use of devices in development have been foreseen:

- *production of biofuels with 100 kW device*
- *production of electric energy and heat with small devices of 3.5 kW electric powers and 10 kW heat power for domestic uses.*

Key words: fast pyrolysis, biomass, biofuels

Tehnički progres je stvorio ekološke, energetske i ekonomske probleme povezane sa postepenim iscrpljivanjem izvora fosilnih goriva i rastom njihove cene. Za rešavanje nastalih problema nastoje se pronaći novi energetske izvori, pre svega obnovljivi i to kao nova goriva na bazi korišćenja sirovina biljnog porekla u vidu tečnih i gasovitih goriva.

Dobijanje kvalitetnog biogoriva omogućeno je postojanjem zaliha otpada i biomase, mogućnošću njihovog obnavljanja i ekološke benignosti: smanjivanjem izdvajanja štetnih materija pri proizvodnji biogoriva-sumpordioksida, azota i ugljendioksida.

Prema tome prerada biljne biomase iz otpada, a takođe i iz brzorastućih biljnih vrsta, i specijalno sađenih vrsta drveća u cilju dobijanja tečnog i gasovitog goriva, toplotne i električne energije i obezbeđivanje seoskih potrošača, naročito u teško dostupnim i energetske deficitnim reonima zemlje postaje aktuelni zahtev. Snabdevanje energijom dela potrošača iz tih regija u svetu se vrši dizel ili benzinskim agregatima, koji

rade na bazi goriva koje se dovozi iz daleka. Troškovi transporta tečnog goriva dostižu i do 80% od cene potrebne energije, što ne dozvoljava da se problem razreši elektrifikacijom pravljenjem autonomnih postrojenja tradicionalnih elektrostanica. Korišćenjem efikasnih tehnologija prerade proizvedenih energetske sirovina u goriva više vrednosti, seoska gazdinstva imaju mogućnost pokrivanja značajnog dela troškova, povezanih sa proizvodnjom goriva i elektroenergije, za deo sopstvenih energetske izvora: kako tradicionalno biljnih otpada, tako i novih-biomasom specijalnih biljnih vrsta.

Primena biomase u prirodnom čvrstom vidu povezana je sa nizom problema, među kojima su osnovni-ekologija i nedovoljna efikasnost preobražavanja i korišćenja energije sirovina. To se najbolje rešava prethodnom preradom biomase u tečni ili gasoviti oblik.

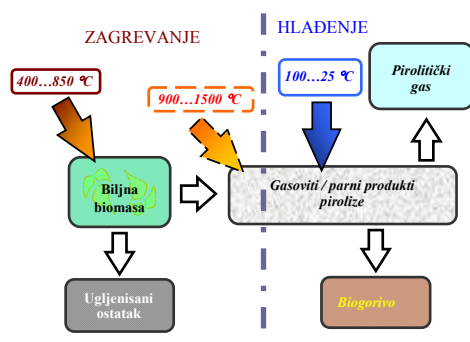
Tečna ili gasovita goriva proizvedena iz biomase su više univerzalna i biološki prihvatljiva sa većim sadržajem energije u odnosu na sirovinu iz koje su proizvedena.

Termohemijske tehnologije dobijanja čvrstih, tečnih i gasovitih goriva iz različitih vidova biomase obuhvataju različite procese: direktno sagorevanje, pirolizu, gasifikaciju, brzu pirolizu i sintezu.

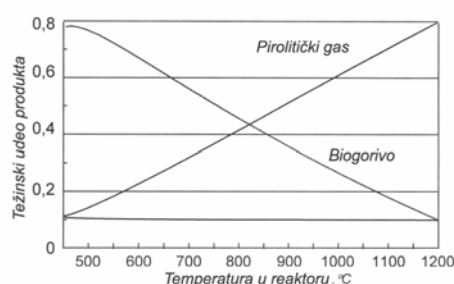
Među savremenim tehnologijama energetskeg korišćenja biljnih biomasa, najuniverzalnija je termohemijska (piroliza) konverzija. Preko nje je moguće dobiti kvalitetno, ekološki neopasno tvrdo, tečno i gasovito gorivo iz praktično bilo koje sirovine koje sadrže organske komponente. Pri tome utrošci energije za sam termohemijski proces ne prelaze više od 5-10% od dobijenih energetskeg proizvoda.

U tehnologiji pirolize odnos tečne i gasovite forme se može menjati u širokom opsegu, zavisno od temperature i vremena trajanja obrade sirovine.

Na sl.1 prikazana je osnovna šema stupnjeva procesa pirolize biljne biomase. U prvoj fazi izmlenja i očišćenja od stranih primesa biljne sirovine se zagrevaju do temperatura u oblasti od 400-850 °C. pri tome dolazi do razlaganja organskih sastojaka uz formiranje lakših jedinjenja, koja u obliku pare i aerosola prelaze u parni oblik.



Slika 1. Šema stupnjeva procesa pirolize biljne biomase



Slika 2. Grafički prikaz procesa pirolize

Za dobijanje većeg učešća gasnog oblika, prvonastala parna faza se zagreva na višim temperaturama od 1.000-1.200 °C da bi se formirala jedinjenja sa manjim

molekulima: prvenstveno voda, ugljenmonoksid, vodonik i metan. Na dalje vrela gasno-parna smesa se vodi u kondenzator, gde kao posledica hlađenja nastaje podela proizvoda pirolize na tečno gorivo, koje dobija naziv „bio nafta“ i gasovito gorivo-pirolizni gas. Najpostojaniji produkti termohemijskog tretmana (čija je osnova dugački polimer-lignin) ostaju u čvrstom ostatku. Po fizičkim osobinama on je sličan drvenom uglju i može se koristiti kao gorivo ili sirovina za proizvodnju različitih materijala. Pri izmeni temperature u reaktoru u oblasti 450-1.200 °C može se menjati težinski odnos tečnog i gasovitog goriva za dva reda veličine, što obezbeđuje maksimalnu fleksibilnost energetskih procesa na bazi korišćenja goriva u raznim agregatskim stanjima. Na sl.2 je dat grafički prikaz gore navedenog procesa na temperaturama od 450-1.200 °C.

Poslednjih dvadesetak godina se u razvijenim zemljama dosta intenzivno radi na razvoju pirolitičkih tehnologija, kojima se pri umerenim temperaturama (450-550 °C) dobija i 70 do 80% tečnog goriva u odnosu na težinu suve materije koja ulazi u proces. Dobrim delom razlog takvim istraživanjima su nastojanja da se dobije ekološka alternativa gorivu motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Kako se fizičko-hemijska svojstva proizvoda pirolize značajno razlikuju od svojstava derivata nafte, zadatak se neočekivano pokazao tehnički komplikovanijim, nego što se to prvobitno pretpostavljalo.

U tabeli 1 dat je tabelarni prikaz uporednih fizičko-hemijskih svojstava biogoriva i dizelgoriva.

Najveći nedostatak biogoriva u odnosu na dizel gorivo je:

- visoka gustina
- nedovoljno visoki toplotni sadržaj zbog visokog sadržaja vode i kiseonika.

Ovakvo tečno biogorivo može se koristiti kao kotlovsko gorivo. Primena za motorna goriva se ograničava na dodavanje dizelnom gorivu u maksimalnoj količini do 20%. Međutim, biogorivo u odnosu na bilo koje gorivo sa ugljenikom, ima prednosti u odnosu na derivate nafte:

- praktično ne sadrži sumpor
- sadržaj azota po pravilu je manji nego u nafti

Čak i mali dodatak biogoriva dizel gorivu (5%) značajno snižava količinu i štetnost izduvnih gasova kod motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Sirovina biljnog porekla pri pirolizi se razlaže na sastojke:

- vodenu paru niskog pritiska,
- tečno gorivo – tamna braon tečnost koja sadrži niz hemijskih jedinjenja različitih molekulskih težina. Gustina je do 1.2 gr/l. Biogorivo iz drvenih opiljaka je slično kotlovskom, sa toplotnim sadržajem od 22 M joul/kg,
- nekondenzovani gas (metan+etilen+propan+butilen),
- tvrdi ostatak (do 8%).

Tabela 1.

	Biogorivo	Dizel gorivo
Toplotni sadržaj J/kg	15–20	42
Lepljivost	3-9 (80 °C)	2-4 (20 °C)
Sadržaj vlage % težinski	15-30	0,05
Alkalni metali (ppm)	5-100	< 1
Elementarni sastav, %		
Ugljovodonik	55 – 58	86,5
Vodonik	5,5 – 7,0	12,8
Kiseonik	35 – 40	0,3
Azot	0 – 0,2	
Sumpor	–	0,4

U samom VIESH (Sveruski naučnoistraživački institut za elektrifikaciju poljoprivrede) razvijen je eksperimentalni uređaj za pirolizu biljnih otpadaka sa seoskih gazdinstava, drvenih opiljaka, loma od elektrouređaja, otpadaka prehrambenih proizvoda i niskokaloričnih fosilnih goriva (treset, mrki ugalj i dr.). Uređaj je ispitan sa gore navedenim sirovinama i njegova proizvodnost (zavisno od vlažnosti ulaznog materijala, stepena usitnjenosti i temperaturnog režima) iznosi 240 kg/dan tečnog goriva; gasovitog do 700 kg/dan pri srednjem sadržaju toplote od 5.500 k.kal/kg.

U tabeli 2 je dat tabelarni prikaz količine dobijenih sastojaka procentualno u odnosu na težinu sirovine.

Tabela 2

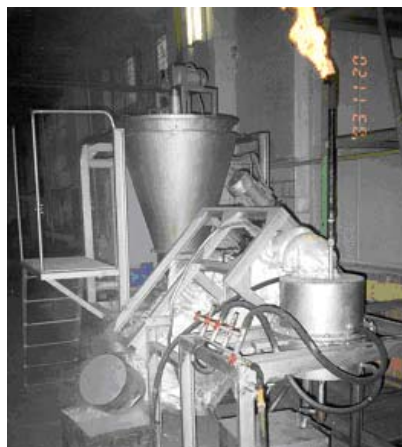
Sirovina	Temperatura zagrevanja °C	Biogorivo	Gas	Ugalj	Voda	Nepoznati proizvodi
Drvena strugotina	550	60	22	6	11	1
Treset	650	5	72	8	13,5	1,5
Otpad od kafe	600	18	60	8	13	1

Zagrevanje sirovine u komori za prethodno odstranjivanje vlage i u reaktoru za pirolizu se vrši direktnim kontaktom materijala sa metalnom površinom. U sklop uređaja za pirolizu sl.3, ulazi:

- uređaj za punjenje,
- reaktor pirolize,
- prijemni uređaj za odstranjivanje čvrstog ostatka,
- deo za čišćenje gasificiranih produkata,
- kondenzator za razdvajanje gasificiranih produkata na tečnu i gasnu frakciju,
- prijemnik tečnog proizvoda
-

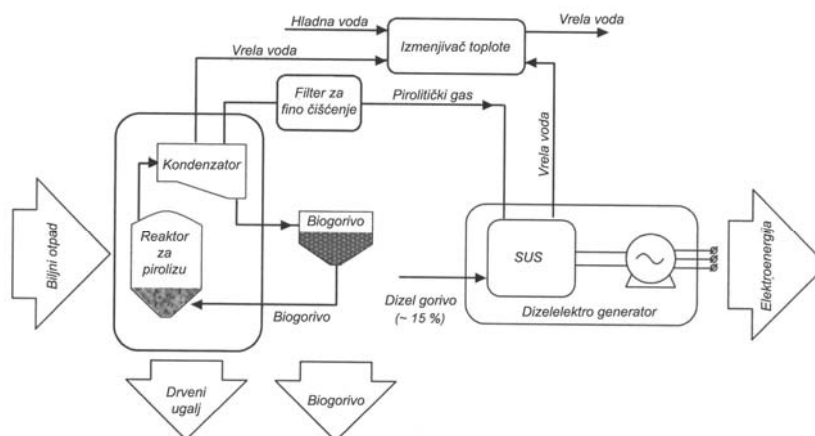
Perspektivno se predviđa korišćenje tehnologije „brze pirolize“ za autonomno snabdevanje toplotnom i električnom energijom(mini-i mikro-TE), u sastavu kojih se nalazi modul za prerađu otpada biljnog porekla i otpadaka drveta u njenoj obradi u tečno i gasovito gorivo i dizelgenerator. Eksperimenti u svetu u razvoju i proizvodnji mini TE snage do 500 kVA i mikro-TE snage 5-30 kVA su orijentisani na korišćenje dizel i benzinskih motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Takve TE mogu biti adaptirane

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
za rad sa gasnim i tečnim biogorivom koje se dobija pri pirolizi otpadaka biljnog
porekla.



Slika 3. Sklop uređaja za pirolizu

Na sl.4 data je šema jedne mikro –TE koja ima modul pirolize i dizel-
generatorni (benzo-generatorni) agregat. Sav gas proizveden pirolizom ulazi u motor sa
unutrašnjim sagorevanjem (gas-generator) elektro-generatorskog agregata.



Slika 4. Šema mikro –TE koja ima modul pirolize

Adaptacija dizelmotora za rad sa gasnim gorivom može se izvesti njegovim
prevođenjem na gasno-dizelni proces, u kojem se zapaljivanje gasno-vazdušne smeše
vrši „zapaljivom“ količinom tečnog dizel goriva. Takav način ne zahteva suštinske
promene u konstrukciji motora. Pored toga očuvana je mogućnost brzog prelaska na

režim napajanja gasnim gorivom u običnom dizel-režimu. "Zapaljiva" količina tečnog goriva iznosi 10-20% u zavisnosti od režima rada motora. Eksperimenti sa korišćenjem gasno-dizel motora u transportne svrhe pokazali su značajno poboljšanje ekoloških i eksploatacionih pokazatelja:

- dvostruko smanjenje izbacivanja čađi
- sniženje glasnosti rada
- povećanje klipnih resursa za 1,5 puta pri očuvanju energetske parametara.

Integracija modula za proizvodnju gasnog goriva i dizel generatora u jedan energetski sistem obezbeđuje povećanje energoefikasnosti ciklusa pretvaranja energije biljne biomase (za 20%) i saobrazno sniženje cene goriva i električne energije za preduzeća.

U VIESH počeli su radovi za izradu tipova mini –TE električne snage u oblasti 30-100 kVA sa modulom pirolize proizvodnosti 0,7-2 t biljnih sirovina na dan (sl.7). IHIS Holding i VIESH su potpisali ugovor o saradnji na komercijalizaciji postupka brze pirolize otpada biljnog porekla i drugih organskih proizvoda niskog sadržaja toplote u tečna i gasovita biogoriva. U kojoj meri i kojom brzinom će se realizovati izrada prototipa uređaja i kasnije njegova implementacija u serijsku proizvodnju u mnogome će zavistiti od mogućnosti obezbeđenja finansijskih sredstava za realizaciju ovog inovacionog projekta.

ZAKLJUČAK

- Dosadašnjim istraživanjima u svetu i u VIESH-u dokazana je mogućnost korišćenja velike količine otpada biljnog porekla sa poljoprivrednih gazdinstava u energetske svrhe.
- Dokazana je mogućnost da se istim postupkom koriste i otpadi koji sadrže ugljenik različitog porekla, počev od drvenih opiljaka, preko lomova kutija raznih uređaja do niskokaloričnih ugljeva i treseta.
- Metodom brze pirolize moguće je dobijanje čvrstog, tečnog i gasovitog goriva, koje u odnosu na fosilno dobija naziv „biogorivo“, u količini čak do 70 i 80% težinskih u odnosu na ulaznu sirovinu.
- Biogorivo tečnog i gasovitog sastava može se koristiti i u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem ali kao dodatak fosilnim gorivima.
- Najekonomičnija primena je za mini i mikro – TE (termoelektre) kada se svo gorivo (bez kondenzacije) koristi u gas-dizel elektrogeneratorima. Pored električne energije dobija se i kogeneracija toplotne energije za razne potrebe.

LITERATURA

1. Technology and equipment for renewable energy utilization, Moscow, 2005, pp.34-38.
2. P.P. Bezrukih, D.S. Strebkov, VOZOBNOVLJAJEMAJA ENERGETIKA: Strategija, Resursy, Tehnologii, VIŠH, Moskva 2005, stor. 47-55.
3. INOVACIONNJE I INVESTICIONNJE PROJEKTY VIŠH, Moskva 2005, str.34-38.

4. J.Garche, P.Rakin, Regenerativna goriva i vodonik, CANU, Savetovanje Alternativni izvori energije i mogućnosti njihove primene u SCG, Oktobra 2005, Budva
5. D. S.Strebkov, P.Rakin, Kompleksnoe ispol'zovanie biomassy, drevesnyh i rastitel'nyh othodov pri ih pererabotke v židkoe toplivo i gaz v energobalanse sel'hozpredpriyatij ENERGETIKA 2006, Zlatibor, april 2006.god.

KONTROLA INTENZITETA SEIZMIČKIH TALASA UZROKOVANIH MINIRANJEM IZRADOM ZAŠTITNIH EKRANA

CONTROL OF THE BLASTING INDUCED SEISMIC WAVES INTENSITY BY THE CONSTRUCTION OF REFLECTIVE SCREENS

Saša Stojadinović, Radoje Pantović, Miodrag Žikić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

sstojadinovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Miniranje na površinskim kopovima uzrokuje pojavu seizmičkih talasa koji mogu ugroziti objekte koji se nalaze u neposrednoj blizini minskog polja. Da bi se sprečilo oštećenje objekata primenjuju se različiti načini kontrole potresa počev od smanjenja količine eksploziva koja se detonira u jednom vremenskom intervalu sve do izrade reflektujućih zaštitnih ekrana.

Na Tehničkom fakultetu u Boru je, u cilju provere efikasnosti ekrana izrađen model na kojem je izvršeno eksperimentalno istraživanje i utvrđen koeficijent prigušenja ekrana.

Ključne reči: Seizmički talas, ekran, kontrola

ABSTRACT: *Blasting on the open pit mines induces seismic wave that can damage the nearby structures. Various methods of quake control are applied in order to prevent damage. One of these measures is the reflective screen.*

A model for the determination of the dumping coefficient was made on the Technical faculty at Bor.

Key words: Seismic wave, screen, control

UVOD

Miniranje na površinskim kopovima uzrokuje pojavu seizmičkih talasa koji mogu ugroziti objekte koji se nalaze u neposrednoj blizini minskog polja. Da bi se sprečilo oštećenje objekata primenjuju se različiti načini kontrole potresa počev od smanjenja količine eksploziva koja se detonira u jednom vremenskom intervalu sve do izrade reflektujućih zaštitnih ekrana.

Pri nailasku talasa na prepreku u vidu diskontinuiteta u sredini kroz koju se prostire dolazi do delimične refleksije i delimične refrakcije talasa na prepreci. Samim tim što se jedan deo talasa reflektuje sa površine prepreke energija i intenzitet refraktovanog talasa slabe u odnosu na početni pa samim tim opadaju i efekti koje on izaziva u sredini kroz koju se prostire.

Ova karakteristika talasa bila je osnov ideje za kontrolu potresa uzrokovanih miniranjem na površinskim kopovima izradom ekrana. Ekran u suštini predstavlja veštački diskontinuitet u strukturi tla između minskog polja i objekta koji treba zaštititi. Sam ekran može biti pukotinskog tipa ili u obliku pojasa rastresenog materijala.

DIMENZIJE ZAŠTITNOG EKRANA

Osnovni problem koji treba rešiti kod primene ekrana za zaštitu objekata su minimalno rastojanje ekrana od minskog polja i potrebna dubina ekrana. Nosilac najveće količine energije i uzročnik najkompleksnijih pomeranja tla je Rejli talas. Rejli talas je

površinski talas i najsporiji je od svih tipova seizmičkih talasa. Na površini terena uzrokuje eliptična kretanja čestica i najveći intenzitet ima na samoj površini. Sa porastom dubine njegova energija opada i na dubini od jedne njegove talasne dužine praktično je jednaka nuli. [1]

Rastojanje od tačke iniciranja eksplozivnog punjenja do tačke pojavljivanja Rejli talasa na površini dato je izrazom:

$$R = \frac{C_p \cdot h_r}{\sqrt{C_p^2 - C_s^2}}, \text{ (m)}, \quad (6.7)$$

gde su:

R – rastojanje tačke pojavljivanja Rejli talasa na površini od tačke iniciranja eksplozivnog punjenja (m)

C_p – brzina prostiranja primarnog talasa (m/s)

C_s – brzina prostiranja sekundarnog talasa (m/s)

h_r – dubina tačke iniciranja (m)

Budući da se Rejli talas pojavljuje na površini tek na rastojanju R od tačke iniciranja eksplozivnog punjenja ovo rastojanje može predstavljati minimalno rastojanje za izradu ekrana.

Rejli talas se kreće neposredno uz površinu tla. Sa povećanjem dubine njegova energija i pomeranja koja on uzrokuje opadaju i na dubini od jedne njegove talasne dužine su praktično jednaki nuli. Ukoliko se analizira ova činjenica, dolazi se do zaključka da dubina ekrana treba da bude najmanje jednaka jednoj talasnoj dužini Rejli talasa.

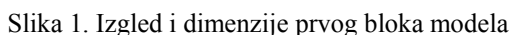
S obzirom na to da je Rejli talas kompleksne prirode, određivanje njegove talasne dužine nije moguće. Međutim, Rejli talas je moguće predstaviti zbirom harmonijskih talasa. Prema tome, moguće je definisati dominantni harmonik u Rejli talasu i odrediti njegovu frekvenciju, a na osnovu nje i dominantnu talasnu dužinu Rejli talasa. Da bi se ovo ostvarilo neophodno je imati seizmički zapis Rejli talasa i na njemu izvršiti Furijeovu (Fourie) analizu (FFT-Fast Fourie Transformation).

Za potrebe provere efikasnosti ekrana kao mere za kontrolu potresa i zaštitu objekata na Tehničkom fakultetu u Boru je izrađen model i na njemu je izvršeno eksperimentalno istraživanje.

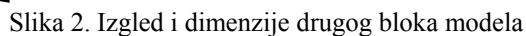
ISPITIVANJA NA MODELU

Model

Zbog visokih troškova izrade ekrana u realnim uslovima za potrebe provere njihove efikasnosti izrađen je model. Model je izrađen u dvorišnom prostoru Rudarske zgrade Tehničkog fakulteta u Boru, pored laboratorije za mehaniku stena i tla. Sam model se sastoji od dva betonska bloka dimenzija 1000 X 500 X 300 mm. U prvom bloku je izrađena bušotina prečnika 8 mm i dubine 120 mm (3)



Na posebnom bloku je izrađen ekran pukotinskog tipa dubine 300 mm. Izrada pukotinskog ekrana celom visinom modela je bila neophodna jer ne postoji mogućnost modeliranja talasne dužine generisanog seizmičkog talasa. Ekran je izrađen na rastojanju od 250 mm od centra bušotine i sa obe njegove strane, na rastojanju od 50 mm su ugrađene merne tačke



Eksplzivno punjenje

Instrumentacija

Za merenje intenziteta potresa korišćen je *Impulse Precision Sound Level Meter Type 2204*, danske firme Brüel&Kjær, opremljen akcelerometrom *Type 4332* i integratorom *ZR 0020*.

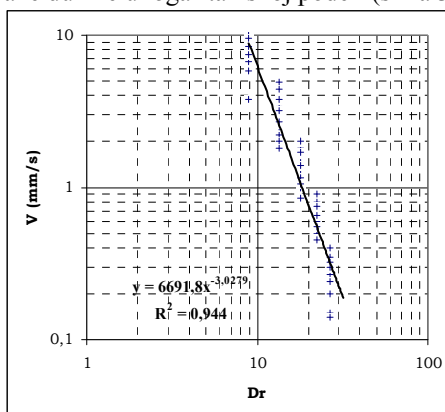
Opis eksperimenta

U prvom delu eksperimenta određivan je zakon oscilovanja talasa. U bušotini su detonirana eksplozivna punjenja i na svakoj mernoj tački je izvršena serija merenja. Vrednosti dobijene merenjima su statistički obrađene. Primenom konvertora jedinica proračunate su brzina oscilovanja, pomeranje i ubrzanje u posmatranim tačkama i na osnovu tih podataka određen je zakon oscilovanja.

Tabela 1. Rezultati ispitivanja na I bloku modela

R.Br.	d (m)	Q (kg)	D _R	V (mm/s)
1	0,20	0,0005	8,944	7,710
2	0,30	0,0005	13,416	2,975
3	0,40	0,0005	17,888	1,347
4	0,50	0,0005	22,360	0,605
5	0,60	0,0005	26,833	0,260

Na osnovu svih vrednosti brzina oscilovanja dobijenih merenjima na mernim tačkama izvršena je regresiona analiza i konstruisan je grafik zavisnosti brzine oscilovanja od redukovane dužine u logaritamskoj podeli (slika 3).



Slika 3. Zavisnost brzine oscilovanja od redukovane dužine

Na osnovu grafika određeni su koeficijenti karakteristike tla k i koeficijent regresije n na osnovu kojih je definisan zakon oscilovanja u obliku:

$$V_{\max} = k(D_R)^{-n} = 6691,8(D_R)^{-3,0279}, \text{ (mm/s)}, \quad (6)$$

Nakon određivanja zakona oscilovanja i seizmičkih karakteristika betona započelo je ispitivanje na II bloku modela. U drugom bloku je celom njegovom visinom i širinom izrađen ekran pukotinskog tipa na rastojanju od 250 mm od centra bušotine i sa obe njegove strane, na rastojanju od 50 mm su ugrađene merne tačke (slika 2). Eksplozivno punjenje je takođe bilo barutno punjenje mase 0,5 g. Pri iniciranju punjenja mereni su intenziteti potresa, to jest brzine oscilovanja, sa obe strane ekrana.

KOEFICIJENT PRIGUŠENJA

Nakon obrade i sređivanja rezultata bilo je moguće odrediti koeficijent prigušenja ekrana. Na prvi pogled je očigledno da je vrednost brzine oscilovanja izmerene na mernoj tački 2 drugog bloka manja od brzine oscilovanja izmerene na istoj mernoj tački prvog bloka.

Koeficijent prigušenja ekrana računat je kao odnos brzina oscilovanja izmerenih na mernim tačkama 2 prvog i drugog bloka kao:

$$\beta = \ln \frac{V_{\max}}{V} \cdot 100, (\%), \quad (7)$$

gde su:

β – koeficijent prigušenja (%)

$V_{\max}$ – maksimalna brzina oscilovanja u mernoj tački 2 prognozirana na osnovu zakona oscilovanja (mm/s)

V – izmerena brzina oscilovanja u mernoj tački 2 (mm/s).

Na osnovu poznatog zakona oscilovanja prognozirana je maksimalna brzina oscilovanja u mernoj tački 2. Pošto je količina eksplozivnog punjenja 0,5 g a rastojanje tačke od bušotine 300 mm maksimalna brzina oscilovanja je:

$$V_{\max} = 6691,8 \left(\frac{d}{\sqrt{Q}} \right)^{-3,0279} = 6691,8 \left(\frac{0,3}{\sqrt{0,0005}} \right)^{-3,0279} = 2,577 \text{ (mm/s)}$$

Izmerena vrednost brzine oscilovanja (dobijena na osnovu srednje vrednosti podataka očitanih sa instrumenta) je 1,772 mm/s. Prema tome, koeficijent prigušenja ekrana je

$$\beta = \ln \frac{2,577}{1,772} \cdot 100 = 37,45, (\%)$$

Naravno, ovde se treba ograditi i reći da se radi o eksperimentalnom istraživanju u, skoro, idealnim uslovima. Sredina kroz koju se seizmički talas prostire je homogena, bez slojeva i diskontinuiteta u vidu pukotinskog sistema. Ekran je pukotinskog tipa i u potpunosti razdvaja ogledni blok na dve celine. U realnoj sredini ovakvi uslovi su skoro nemogući. Međutim, eksperiment dokazuje hipotezu da ekran može delovati kao absorber seizmičkog talasa i da može smanjiti njegov intenzitet. U ovom slučaju koeficijent prigušenja je 37,45 %.

LITERATURA

1. Jurij Ivanetić, Seizmički efekti od miniranja“, *Eksplzivni Bušenje Miniranje 1/87, Rudeks, Beograd, 1987.*
2. C.T. Aimone-Martin, M.A. Martell, L.M.McKenna, D.E. Siskind, C.H. Dowding, „Comparative study of structure response to coalmine blasting“, Office of surface mining reclamation and reinforcement, Contract No. CTO-12103, 2003.
3. K.G. Hinzen, „Modelling of blasting vibrations“, International journal of rock mechanics and mining science & Geomechanics abstract, Vol. 25, No.6, 1988.

EFIKASNOST MERA U SMANJENJU ZAGAĐENJA OKOLINE DUVANSKIM DIMOM

EFFICIENCY OF MEASURES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION OF TOBACCO SMOKE

Vesna Radojičić, Miroslava Nikolić

Poljoprivredni fakultet, Zemun

IZVOD: Od septembra 2005.godine počeo je da važi novi Zakon o duvanu, koji jednim delom predviđa zaštitu i aktivnih i pasivnih pušača, ali i okoline. Zakonom se ograničavaju ne samo količine tar-a i nikotina, već i količine CO koje cigarete po kategorijama mogu da emituju. Međutim, primenu ovog zakona ne prati i postojanje odgovarajućih laboratorija, koje bi mogle da garantuju i tačnost rezultata, niti odgovarajućih institucija koje bi nadgledale poštovanje zakona. Ovo je posledica nesagledavanja ukupnih mera koje treba preduzeti u cilju smanjenja zagađenja okoline duvanskim dimom.

Stoga ovaj rad ima za cilj da objedinjavanjem svih mera i rezultata dobijenim u ispitivanjima koja su vršena na teritoriji SCG, kao i rezultata zabeleženih u svetlu, ukaže na mogućnost smanjenja učešća duvanskog dima u zagađenju okoline.

Ključne reči: ETS (ambijentalni dim), okolina, zaštita, TAR, nikotin, CO

ABSTRACT: *Since September 2005. the new Tobacco Low is on. The efforts of smokers and environmental protection are already included but there are some doubts about possible application. Actually there is the lack of propriety labs and government boards and commissions which will enable obtaining and carry out of adequate measures. Our opinion is that this results from inappropriate interpretation of all necessary measured that have to be carry out.*

For that, the aim of this work is to presented results from domestic and worldwide researches on the issue of possible lower contamination of environmental by tobacco smoke. This should enable proper approach and connecting of all the measures in environmental protection regarding tobacco smoke in our country.

Key words:ETS(environmental tobacco smoke), environmental, protection, TAR, nicotine, CO

UVOD

Jedan od najvećih problema savremenog sveta je zagađenje životne sredine. Kao najveći zagađivači pominju se izduvni gasovi vozila, industrijska postrojenja, isparenja hemijskih sredstava, koja se koriste za zaštitu poljoprivrednih kultura ili za čišćenje raznih površina i predmeta, procesi sagorevanja prirodnih i sintetičkih materijala i slično (9).

Pod pritiskom Svetske Zdravstvene organizacije i antipušačkog lobija, nastala je i potreba ispitivanja doprinosa duvanskog dima zagađenju okoline, kao i mogućnosti njegovog smanjenja sa tehnološkog i zdravstvenog aspekta. Ovo iz razloga što, prema najnovijim podacima, više od ¼ svetske populacije konzumira cigarete (oko 1,7 milijardi), a dnevna potrošnja cigareta u svetlu iznosi oko 16,5 milijardi komada.

Kao rezultat sagorevanja materijala u cigareti javljaju se dve struje duvanskog dima:

1. Glavna struja dima - nastaje u periodu povlačenja i prolazi ceo konus cigarete prema ustima pušača.
2. Sporedna struja dima - nastaje u periodu tinjanja, izlazi neposredno iz zone žarenja i sa površine cigarete u atmosferu.

Pored glavne i sporedne struje dima, u novije vreme sve veća pažnja se poklanja i trećoj vrsti dima, tzv. ambijentalnom dimu (duvanski dim u okolini, environmental tobacco smoke-ETS), koji ima najveći uticaj na zagađenje životne sredine.

Ambijentalni dim (ETS), se formira od sporedne struje dima (sa zapaljenog kraja cigarete) i takozvanog povratnog dima, koji pušač izbacila nakon inhaliranja. Sadrži preko 4000 štetnih supstanci, od kojih su najmanje 43 poznati kancerogeni za ljude i životinje(2). Važno je napomenuti da ETS nije nikada izolovano prisutan u ambijentu, već njegove komponente deluju na čoveka zajedno sa svim ostalim potencijalnim zagađivačima životne sredine.

Na fizička i hemijska svojstva ETS-a utiču različiti faktori u zavisnosti od toga da li se formira u otvorenom ili zatvorenom prostoru (4). Koncentracija komponentata ETS-a je veća u zatvorenom prostoru. Čak i ako se izdvoje pušači od nepušača ili koristi ventilacioni sistem u cilju smanjenja količine dima, štetne supstance su još uvek prisutne. Drugim rečima, ne postoji siguran nivo izlaganja sastojcima duvanskog dima.

Pravci kretanja duvanskog dima u okolini (prostoriji) prate cirkulaciju vazduha u toj prostoriji. Koncentracije različitih komponentata duvanskog dima u okolini se različitim brzinom smanjuju. Koncentracija gasnih komponentata, kao što su CO i CO₂ smanjuju se eksponencijalno, što u prvom redu zavisi od toga da li je cirkulacija vazduha u toj prostoriji prirodna (lagana) ili postoji ventilacija. Koncentracija nikotina u okolini se relativno brzo smanjuje, jer ga površina okoline apsorbira (zidovi, nameštaj, garderoba). Brzina smanjivanja koncentracije respiratornih čestica i ugljovodonika je između oksida ugljenika i nikotina. Pri tome, mora se uzeti u obzir da se koncentracije komponentata povećavaju u zavisnosti od broja pušača i od uslova okolnog vazduha (temperatura sobe, vlažnost, broj prisutnih osoba).

1991.godine Kanadski centar za Zaštitu zdravlja je na osnovu ispitivanja klasifikovao ambijentalni dim u grupu najopasnijih uzročnika kancerogenih oboljenja (2). 1992.godine je na osnovu prethodnih rezultata doneta odluka o prestanku pušenja na javnom mestu, a sve u cilju zaštite zdravlja pasivnih pušača.

Mere za smanjenje štetnosti duvanskog dima

Sve mere koje se preduzimaju u cilju smanjenja štetnosti duvanskog dima, automatski utiču i na smanjenje stepena zagađenosti okoline njime. Mere se mogu preduzimati sa:

1. Zakonodavno-pravnog aspekta
2. Tehnološkog aspekta u proizvodnji
3. Medicinskog aspekta

1. Mere koje se preduzimaju sa zakonodavno-pravnog aspekta

Mere koje se preduzimaju sa zakonodavno-pravnog aspekta baziraju se na etiketiranju sadržaja nikotina, TAR-a i CO na paklicama cigareta. Informacija mora biti jasno uočljiva na pozadini paklice i trebalo bi da zauzme oko 25% stranice na pakovanju, a količine štetnih materija moraju biti određene Standardnim metodama koje objavljuje Međunarodna Organizacija za Standarde – ISO (6). Ovim se upozorava javnost na opasnost od pušenja i pomaže pušačima da izaberu marku cigareta sa nižim sadržajem štetnih materija (7).

Tržišta duvana se razlikuju po načinu etiketiranja brendova, ali je veoma važno da poruka o štetnosti bude vidljiva na kutiji cigareta. U SCG je etiketiranje zasnovano na štampanju poruke u vidu upozorenja o štetnosti pušenja na paklicama cigareta, kao i na prikazu sadržaja nikotina i TAR-a izraženim u miligramima, s tim što ne postoje standardi i propisi o njihovim dozvoljenim količinama po kategorijama cigareta.

Međutim, važno je napomenuti da se nivoi sadržaja TAR-a, nikotina i CO određuju standardnim analitičkim tehnikama, koje uključuju upotrebu mašina za pušenje, čiji su parametri podešeni prema prosečnim performansama individualnog pušenja. Za svakog pušača režimi pušenja su pojedinačni, te tako sadržaji komponenti navedeni na paklicama cigareta ne moraju predstavljati količine koje pojedini pušač unese iz svake cigarete (8).

2. Mere koje se preduzimaju sa tehnološkog aspekta i aspekta proizvodnje

Sa ciljem smanjenja štetnosti duvanskog dima preduzete su i odgovarajuće tehnološke mere, čija su dostignuća dovela do proizvodnje «laganih» cigareta sa smanjenim sadržajem štetnih komponenata u duvanskom dimu (9). Još 1968.godine dr Ernest Wynder je formirao grupu za izradu manje rizične cigarete (4), koja bi trebala da zadovolji pušača u količini nikotina i osnovnim pušačkim svojstvima, a istovremeno da bude manje štetna po zdravlje. U tu svrhu, kod nas i u svetu, vršena su brojna ispitivanja i preduzete su pojedine tehnološke mere:

1.Upotreba rekonstituisanog duvana ili duvanske folije (3). U dimu cigarete sa primenom rekonstituisanog duvana, količine TAR-a i nikotina se smanjuju i do 40%, smanjenje količine fenola iznosi 17%, benzopirena 28% a cijanovodonika čak 50% (10).

2.Upotreba ekspanovanog duvana - pre svega utiče na povećanje moći punjenja cigarete, jer smanjenje količine materijala utrošenog za punjenje cigarete dovodi i do smanjenja količine formiranog dima (3). Brojnim ispitivanjima ustanovljeno je da primena ekspanovanog duvana redukuje TAR od 32-42%, kao i nikotin od 53-59%

3.Izbor odgovarajućih sorti duvana

Prilikom izrade mešavine za cigarete potrebno je odabrati sorte koje formiraju manje dima, odnosno manje čestične faze pri sagorevanju (tabela 1).

Tabela 1. Konstituenti glavne i sporedne struje dima za osnovne tipove duvana

MS	FC	AC	SC
Nikotin%	3,51	3,49	0,96
TAR(mg)	26,5	23,9	27,6
CO(mg)	12,3	13,6	12,7
SS			
Nikotin%	8,42	7,33	2,67
TAR(mg)	26,1	22,4	35,7

FC- flue cured

AC- air cured

SC-sun cured

MS-glavna struja dima

SS- sporedna struja dima

4.Modifikacija papirnih elemenata cigarete, koja se postiže: perforacijom cigaret papira, perforacijom ovoja filtera i perforacijom korka. Perforacijom može da se redukuje do 30% produkcije čestične faze.

5.Filtracija - Filtracijom se zadržava još 30% čestične faze. Svako dalje povećanje efikasnosti filtera može se ostvariti ventilacijom filtera – perforacijom korka i ovoja filtera ili selektivnom filtracijom (5), koja podrazumeva dodavanje posebnih materijala filterima (aktivni ugalj, sintetičke smole, zeoliti). Primenom navedenih mera dolazi do znatnog smanjenja količine štetnih sastojaka duvanskog dima. Tehnološka dostignuća dovela su do proizvodnje laganih cigareta sa 10mg TAR-a, ispod 1mg nikotina i 10mg CO(8).

3.Mere koje se preduzimaju sa medicinskog aspekta

Bolesti izazvane pušenjem duvana predstavljaju jedan od vodećih rizika za zdravlje stanovništva. Prema istraživanjima Medicinskog Instituta (IOM-a), pušač koji puši 20 cigareta dnevno, udahne dim više od 70 hiljada puta godišnje(1). Prema brojnim istraživanjima mnogih naučnika, kao i svetskih zdravstvenih organizacija ustavljeno je da duvanski dim sadrži oko 4800 jedinjenja od kojih su 60 izuzetno kancerogena.

Mere koje se preduzimaju sa medicinskog aspekta zasnovane su na zaštiti zdravlja kako aktivnih, tako i pasivnih pušača. Primarni cilj ovih mera je prestanak pušenja i prevencija njegovog započinjanja. Kao rezultat dejstva antipušačkog lobija navodi se to da je 25% tvrdokornih pušača smanjilo dnevni unos cigareta za više od polovine, a 17% ove populacije je zauvek ostavilo pušenje. U našoj zemlji mere sa medicinskog aspekta se ne primenjuju organizovano, već sporadično, u zavisnosti od ustanove ili želje pacijenata.

ZAKLJUČAK

Na osnovu izloženog pregleda rezultata mera, u cilju smanjenja štetnosti duvanskog dima, a time i učešća u kontaminaciji životne sredine njime, može se zaključiti sledeće:

1. Mere koje se preduzimaju sa zakonodavno pravnog aspekta podrazumevaju upozorenje pušača na štetnost duvanskog dima. Suština ovih mera zasnovana je na etiketiranju sadržaja TAR-a, nikotina i CO na paklicama cigareta.

2. Mere koje se preduzimaju sa tehnološkog aspekta i aspekta proizvodnje zasnovane su na smanjenju štetnih sastojaka duvanskog dima. Obzirom da domaće fabrike prate savremene trendove proizvodnje, one i primenjuju sve pomenute mere za proizvodnju takozvane "sigurne" cigarete.

3. Mere koje se preduzimaju sa medicinskog aspekta zasnovane su na zaštiti zdravlja kako aktivnih, tako i pasivnih pušača. Primarni cilj ovih mera je prestanak pušenja i prevencija njegovog započinjanja.

Najbolji efekat smanjenja štetnosti duvanskog dima za aktivne i pasivne pušače, a time i njegovog uticaja na zagađenje životne sredine postiže se kombinacijom svih pomenutih mera.

LITERATURA

1. American Compagne for Tobacco-Free: *Sleeping with a killer*; 2004.
2. Canadion Centre for Occupational Health and Safetly: *Environmental Tobacco Smoke (ETS)*; General Information and Health Effects, 2000.
3. Haltev, H.M. and Ho, T.T.: *Effect of tobacco reconstitution and expansion processes on smoke composition*, Rec.Adv.Tob.Sci., 4, 113-32, 1978.
4. Jenkins, R.W. and Mc Rae, D.D.: *Fifty years of research on cigarette smoke formation and delivery*, Rec.Adv.Tob.Sci., 22, 337-92, 1996.
5. Moric, A.G. and Newton, D.A.: *Selective filtration of tobacco smoke components*, A Review Acs.Symp.pp.553-87, 1977.
6. Personal Communication with Luk Joossens, nicc Consultatnt and Who Expert on European Tobacco Control Activities; October, 2003.
7. Roemer R.: *Legislative Action to Combat the World Smoking Epidemic*.Geneva; World Health Organization, 1982.
8. Tobacco Products Information Regulations, JUS-60143 (SOR/DORS), 1999, as amended.
9. Walgate R.: *Nature*; 324, 201, 1986.
10. Wynder, E.L., Hoffman, D.: *Reduction of Technorigenicity of Cigarette Smoke*; JAMA 192, 88-94, 1965.

RAZMEŠTANJE MERNIH STANICA ZA KONTROLU KVALITETA VAZDUHA

THE ALLOCATION OF MONITORING STATIONS FOR AIR QUALITY CONTROL

Viša Tasić¹, Dragan R. Milivojević, Novica Milošević,
Institut za bakar Bor, visa@ibb-bor.co.yu

IZVOD: Razmeštanje stacionarnih stanica za kontrolu kvaliteta vazduha treba da omogući dobijanje objektivne slike o zagađenju atmosferskog vazduha, kako bi se građanstvo pravovremeno informisalo i izvršila kontrola zagađivača. Mreža stanica treba da omogući karakterizaciju opšteg zagađenja vazdušnog basena grada, uslovljenu turbulentnom difuzijom primesa. U tom cilju moraju se proučiti ekološke, mikroklimatske i arhitekturne osobine grada da bi se na bazi primene postojećih metoda došlo do optimalnog rešenja za razmeštaj stanica za monitoring aerorozagađenja. Treba formirati tematske karate koje odražavaju stanje životne sredine posmatrane oblasti. Na osnovu analize ovih karata izvršila bi se rejonizacija grada, otkrivanje nepovoljnih dejstava životne sredine na čoveka, i odredili bi se izvori najveće opasnosti sa ekološke, medicinske i geografske tačke gledišta. Izdvajanje najzagađenijih i najčistijih rejona jedan je od preduslova potrebnih za preciziranje mernih mesta.

Ključne reči: životna sredina, vazduh, monitoring, merna stanica

ABSTRACT: *The allocation of fixed stations for air quality should provide objective view on air pollution, timely inform citizens, and control of all air polluters. The monitoring network should provide general characterization of air pollution caused by turbulent diffusion of pollutants. With that aim ecological, microclimatic and architecture features of town area has to be explored to find optimal solution for allocation of monitoring stations. Appropriate thematic cards should be made to present state of living environment. On the bases on data collected during card analyses town area should be separated on appropriate regions. This will allow us to detect pollution sources of the biggest ecological, medicines and geographic point of view.*

Key words: living environment, air, monitoring, measuring station

UVOD

Elementarni principi razmeštanja mernih mesta pri planiranju mreže meteoroloških stanica važeći su i pri planiranju stacionarne monitoring mreže zagađenja atmosferskog vazduha: izbor objekata praćenja, određivanje metode praćenja, određivanje obima rada svake stacionarne stanice. Položaj mernih mesta određuje se na osnovu proučavanja prostornog plana grada (oblasti), proračuna orijentacionih vrednosti polja koncentracija štetnih materija, meteoroloških osobina oblasti, kao i podataka o zagađenju u proteklom periodu. Merne stanice moraju da se nalaze na otkrivenoj lokaciji koja se provetrava sa svih strana, a koja se na zaprašuje (travnjak, asfalt, tvrdo zemljište), ko i da odražavaju karakteristično stanje vazdušne sredine oblasti u kojima se nalaze. Prema podacima iz literature [1], za grad sa brojem stanovnika preko 2 miliona, minimalni broj mernih stanica iznosi od 15 do 20. Razmeštanje stanica za praćenje zagađenja po neteritorijalnom principu otežava izradu polja koncentracija pomoću

matematičkih modela. Za određivanje prosečne koncentracije zagađujućih materija može se primeniti gusta ravnomerno raspoređena mreža mernih stanica. Takva mreža podrazumeva razmeštaj stanica u čvorovima mreže na svaka 2 km, to jest, jedna merna stanica na 4 km². Nedostatak ovakvog pristupa ogleda se u mogućem nereprezentativnom razmeštanju stanica u odnosu na izvore zagađenja (emitere). Sistematski pristup izboru mesta za razmeštanje opreme za praćenje kvaliteta vazduha uključuje tri glavna elementa: razmatranje zadataka postavljenih monitoring sistemu, razmatranje fizičkog okruženja sistema (meteorološko, geografsko, topografsko i dr.) kao i razmatranje konkretnih rešenja koja su već bila prihvaćena pri rešavanju sličnih problema.

Sa stanovišta razmeštaja mernih mesta gradovi mogu da se podele na one sa slabom zagađenošću vazduha (kada je odnos prosečne koncentracije zagađivača prema 24-časovnoj vrednosti GVI –granična vrednost imisije, manji od 0.25) i one sa velikom zagađenošću (pomenuti odnos veći od 0.25). Za gradove sa slabom zagađenošću rastojanje između mernih mesta koje se predlaže može biti od 10 -15 kilometara, dok kod gradova sa velikom zagađenošću vazduha rastojanja između mernih mesta moraju biti smanjena na 2-3 kilometra. U literaturi [2] predviđa se razmeštaj mernih mesta u naseljima sa složenim reljefom i znatnim brojem izvora izbacivanja zagađujućih materija na površini od 5 do 10 kvadratnih kilometara, dok se merna mesta u ravninama predviđaju na 10-20 kvadratnih kilometara.

METOD LINEARNE INTERPOLACIJE

Određivanje neophodnog broja mernih mesta može se izvršiti polazeći od zadate greške pri određivanju parametara zagađenja metodom linearne interpolacije. Nepoznata vrednost posmatranog parametra u tački koja se nalazi između dve susedne tačke sa poznatim vrednostima na osnovu metode linearne interpolacije nalazi se prema izrazu 1.

$$f(n+x) = (1-(x/l))f(n) + (x/l)f(n+l) \quad (1)$$

pri čemu je $f(n)$ i $f(n+l)$ odstupanje parametra koji se razmatra u tački n i $n+l$, a $f(n+x)$ odstupanje parametra u tački x kroz koju se vrši interpolacija. Srednja kvadratna greška interpolacije može se izračunati na osnovu izraza 2.

$$E = (x/l)b(1-x) + (1-(x/l))b(x) - (x/l)(1-(x/l))b(l) \quad (2)$$

gde je $b(l)$ strukturna funkcija parametra koji se razmatra: $b(l) = [f(n) - f(n+l)]^2$. Srednja kvadratna greška interpolacije E ima maksimalnu vrednost za $x = l/2$. Kada se ova vrednost primeni u izrazima 1 i 2 dobija se:

$$f(n+(l/2)) = 0.5[f(n) + f(n+l)] \quad (3)$$

$$E = b(l/2) - 0.25b(l) \quad (4)$$

Na osnovu izraza 3 i 4 može se odrediti maksimalno moguće rastojanje između mernih mesta za kontrolu kvaliteta vazduha pri zadatoj tačnosti. Pre svega treba odrediti strukturnu funkciju posmatranog parametra $b(l)$. Zatim se prema izrazu 4 određuje greška linearne interpolacije kao funkcija rastojanja između mernih mesta. Nakon izračunavanja maksimalnog rastojanja između mernih mesta može se odrediti njihov potreban broj. Pri zadatoj grešci interpolacije u slučaju grada sa velikim koncentracijama zagađujućih supstanci u vazduhu rastojanja između mernih stanica biće znatno manja nego u slučaju grada sa manjim koncentracijama zagađujućih supstanci u vazduhu. Obično se za grešku interpolacije uzima 20% GVI.

OPTIMIZACIJA BROJA MERNIH MESTA

Pri optimizaciji mreže monitoringa mogu se izdvojiti tri osnovna kriterijuma:

- a) razmeštanje mernih stanica po kriterijumu najtačnije procene koncentracije zagađujućih materija na celom gradskom području,
- b) razmeštanje mernih stanica koje omogućuje detekovanje premašenja graničnih vrednosti, čime se pruža mogućnost sprečavanja opasnih situacija i reagovanja na pojavu istih,
- c) razmeštanje mernih stanica kojim se ostvaruje poboljšanje reprezentativnosti podataka pri promeni parametara izvora izbacivanja,

U skladu sa odabranim kriterijumom optimizacije primenjuju se adekvatni algoritmi. Za razmeštanje stanica po kriterijumu b) primenjuje se Noloov algoritam. Rad modela izrađenog na osnovu ovog algoritma sastoji se iz sledećih etapa:

1. *Definisanje ulaza.* Ako se poznaje prostorno-vremenska raspodela koncentracije zagađujuće materije, teritorija koja se posmatra deli se na deonice u vidu mreže sa ukupnim brojem ćelija N . Vremenski korak obnavljanja prostorne raspodele koncentracije zavisi od vremenskog koraka prikupljanja ulaznih podataka. Što je ovaj korak kraći, može se razmatrati više karakterističnih situacija pri proračunu.
2. *Određivanje klastera.* U ovoj etapi vrši se ispitivanje svih karakterističnih situacija. Za svaku posmatranu situaciju određuje se klaster kao skup svih čvorova mreže kod kojih je došlo do premašenja praga koncentracije: $Q_t = (M / C_{m,t} \geq C_0)$, gde je Q skup svih čvorova mreže koji čine klaster t , M skup svih tačaka mreže, m indeks tačke mreže, t indeks karakteristične situacije, C_0 vrednost praga, $C_{m,t}$ koncentracija na m -tom čvoru mreže u vremenskom periodu t .
3. *Dodela informacionog sadržaja tačkama rešetke.* Čvorovima mreže daje se informacioni sadržaj prema sledećim kriterijumima:

- Zona doziranja. Svakom čvoru mreže koji pripada određenom klasteru dodeljuje se odgovarajući nivo koncentracije. Na taj način svaki klaster određen u konkretnoj situaciji karakteriše se zonom doziranja $A_t = \sum_{m \in Q_t} (C_{m,t})$. Doza dobijena za m - ti čvor mreže u svim

$$m \in Q_t$$

$$\text{posmatranim situacijama iznosi } S_m = \sum_{t, m \in Q_t} (A_t)$$

- Potpuna doza. Za normalizaciju različitih doza koje su čvorovi dobili neophodno je odrediti potpunu dozu, to jest kompleksnu dozu za sve teritorije koja se određuje kao: $A = \sum_t A_t$

- Efektivnost. Radi poređenja informacionog sadržaja različitih čvorova, u cilju određivanja skupa tačaka na kojima treba postaviti merna mesta, potrebno je odrediti veličinu koja predstavlja normalizovanu dozu koju je čvor dobio: $E_m = S_m / A$

4. *Izbor čvora za postavljanje stanice za merenje.* Za postavljanje stanice za merenje bira se čvor mreže sa maksimalnom efektivnošću. Takvoj se stanici daje zona uticaja, sastavljena od skupa svih klastera koji sadrže izabranu tačku.
5. *Izbor narednih mernih mesta.* Svi klasteri koji sadrže izabranu tačku uklanjaju se iz memorije, za preostale čvorove mreže preračunavaju se nove doze i nova efektivnost (puna doza ostaje nepromenjena). Ponovo se bira čvor sa najboljom efektivnošću i proces se nastavlja sve dotle dok suma pokazatelja efektivnosti ne postane niža od unapred zadate vrednosti.

ZONSKO-FUNKCIONALNA METODA RAZMEŠTAJA MERNIH MESTA

Radi procene stanja zagađenja vazdušnog basena i prognoze njegovih promena, uzimajući u obzir meteorološke i klimatske uslove, mreža stacionarnih stanica za kontrolu mora da se bude ravnomerno raspoređena po celoj teritoriji posmatrane oblasti. S druge strane, predmet interesovanja su zone sa najvišim nivoom zagađenja, kako bi se odredili vremenski periodi kada nivo zagađenja prelazi dozvoljene vrednosti, kao i preduzeća koja izbacuju zagađujuće materije, a sve to u cilju definisanja preporuka za smanjenje izbacivanja i odgovarajućih mera dejstva (po potrebi). Iz tog razloga merne stanice za kontrolu aerozagađenja moraju se stacionirati u blizini zona sa najvišim nivoom zagađenja. Pokušaj da se zadovolje prethodno navedeni zahtevi dovodi do grupisanja mernih mesta na bazi njihove pripadnosti funkcionalnim zonama grada (industrijska, stambena, zona autoputeva, zelena zona, zona centra grada i dr.). Funkcionalne zone obično nemaju jasne granice i mogu uticati jedna na drugu. Pa ipak, primena zonsko-funkcionalnog pristupa za razmeštanje stacionarnih stanica za kontrolu pokazuje se kao svrsishodna. U radu [3] razmatrana su osnovna načela za raspoređivanje mernih mesta za kontrolu kvaliteta vazduha u okviru funkcionalnih zona u gradovima.

ZAKLJUČAK

Određivanje potrebnog broja mernih mesta u distribuiranoj mreži monitoringa kvaliteta vazduha zavisi prvenstveno od zahteva koje ta mreža treba da zadovolji. Kako su ulaganja u formiranje i održavanje monitoring mreže znatna, uvek se teži postizanju zadovoljavajuće pokrivenosti teritorije sa što manjim brojem mernih mesta. U radu je prikazano nekoliko najčešće korišćenih pristupa za optimizaciju broja mernih mesta pri formiranju mreže monitoringa vazdušnog basena u gradovima.

LITERATURA

1. Uputstvo za kontrolu kvaliteta atmosferskog vazduha u gradovima, Medicina, Moskva 1980.
2. Meteorološki potencijal i klimatske osobenosti zagađenja vazduha u gradovima, Hidrometeoizdat, Moskva, 1980, str. 33-66.
3. Artemov V.M. Pristup pri oceni zagađenja atmosferskog vazduha u gradovima, Tr.CVGMO, Broj 13. str. 82-86. Moskva, 1989.

ZAŠTITA OKOLINE OD HAVARIJSKOG IZLIVANJA U FABRICI SUMPORNE KISELINE U BORU

ENVIRONMENTAL PROTECTION FROM HAZARDOUS SPILLAGE IN SULPHURIC ACID FACTORY IN BOR

Miodrag Žikić¹, Radoje Pantović¹, Saša Stojadinović¹ i Zoran Aleksov²

¹Tehnički fakultet u Boru, e-mail: mzikic@tf.bor.ac.yu

²Fabrika sumporne kiseline u Boru

IZVOD: U ovom radu je opisan sistem i procedura zaštite okoline od havarijskog izlivanja kiseline, iz postrojenja za proizvodnju i skladištenje u Fabrici sumporne kiseline u Boru. Krajnji proizvod Fabrike je visoko-koncentrovana sumporna kiselina, pa je to uslovilo da se još u fazi projektovanja predvidi sistem i procedura zaštite okoline, pre svega vodotokova, što je ilustrovano na primeru incidenta koji se desio 17. 05. 2005. godine.

Ključne reči: Fabrika sumporne kiseline, havarija, zaštita okoline

APSTRACT: This paper presents the system and the procedure for environmental protection from the hazardous spillage of sulphuric acid from the facilities for the production and storage in the Sulphuric acid factory in Bor. The final product of the Sulphuric acid factory in Bor is highly concentrated sulphuric acid. That was the reason why the system and procedure of environmental protection were implemented in the phase of factory design. The system is primerey designed to protect rivers and it is illustrated on the example of hazardous spillage from the May 17th, 2005.

Key words: Sulphuric acid factory, hazard, environmental protection

UVOD

U procesu pirometalurškog dobijanja bakra, u borskoj topionici, oslobađa se velika količina gasova koji u sebi sadrže znatne količine sumpora. Da bi se smanjilo zagađenje životne sredine i valorizovao sumpor sagrađena je Fabrika sumporne kiseline. Ona preuzima topioničke gasove od kojih izdvaja sumpor i od njega proizvodi sumpornu kiselinu.

Proizvedena visoko-koncentrovana (96%) kiselina se deponuje u fabričke rezervoare, odakle se dalje vrši njena distribucija železničkim i kamionskim cisternama. Ukupni kapacitet svih rezervoara iznosi 28 300 t.

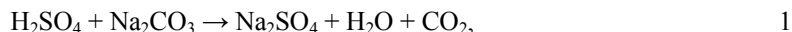
Sa promenom kapaciteta Topionice menjali su se i kapaciteti postrojenja za prerađu topioničkih gasova. Tako je najpre izgrađena Fabrika K-1 ("kontaktina 1"), zatim K-2 i na kraju K-3. S obzirom da sada Topionica radi sa smanjenim kapacitetom u pogonu je samo Fabrika sumporne kiseline K-2.

SISTEM ZAŠTITE

I pored sve predostrožnosti u fabričkim postrojenjima i skladištima su moguća havarijska izlivanja sumporne kiseline, koja neposredno ugrožavaju ljude i okolinu. Da bi se eventualno izlivena kiselina prihvatila i efikasno neutralisala predviđeni su objekti i odgovarajuća procedura.

Proces neutralizacije predstavlja tretiranje izlivenne kiseline jakim bazom (Na_2CO_3 ili CaCO_3) tako da se na kraju reakcije dobije so (koja je u smislu kiselosti

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
neutralna) voda i ugljen dioksid. Ako se kao baza upotrebi natrijum-karbonat reakcija se odvija po formuli:



Reakcija je maseno ujednačena što znači da je za potpuno neutralisanje određene količine kiseline potrebna ista količina sode. Da bi neutralizacija mogla da se izvrši Fabrika uvek raspolaže određenom količinom baze upakovane u džakove od 50 kilograma. U proseku zalihe baze iznose oko 35t.

Što se zaštitnih objekata tiče, oni su postavljeni od onog dela tehnološke linije gde se prvi put pojavljuje kiselina pa sve do skladišta. To su, pre svega, zaštitni-drenažni kanali oko pumpnih postrojenja i skladišnih rezervoara, kroz koje se tečnost gravitacijski kreće. Sistem kanala je tako povezan da se sva tečnost na kraju dovodi do sabirne šahte. Pojam tečnost podrazumeva eventualno prolivenu sumpornu kiselinu ili uobičajene atmosferske i druge vode. Iz šahte se tečnost takođe gravitacijski uliva u veliki vodosabirnik (malo jezero) koji se nalazi pored starog Pogona drobljenja, odnosno ispod starog Odlagališta za topioničku šljaku. U vodosabirnik se stalno ulivaju vode iz svih okolnih pogona (Topionica, Elektoliza i drugi) kao i atmosferske vode koje se sakupljaju po obodu borskog površinskog kopa. Nivo i količina vode u vodosabirniku su promenljivi, što zavisi od odnosa količine vode koja dolazi i one koja se ispumpava.

Vode iz vodosabirnika se pumpama potiskuju u cevovod i prebacuju na ivicu gradske deponije, gde se izlivaju niz kosinu pored puta za selo Oštrelj. Između puta i kosine je depresija (udubljenje), u čijem središtu je šahta (vertikalna betonska cev) u koju se uliva voda. Šahta je na dnu povezana sa kolektorom za gradske otpadne vode. Smešane vode iz vodosabirnika i iz gradskog kolektora se zajedno izlivaju u tzv. borsku reku i nastavljaju da teku prema selu Slatina, i dalje.

Trenutno se sabirna šahta adaptira, što podrazumeva mogućnost njenog zatvaranja u odnosu na dalje oticanje i ugradnju odgovarajuće pumpe. Potisni vod te pumpe je priključen na sistem za punjenje skladišnih rezervoara. Zahvaljujući toj adaptaciji oticanje iz šahte može da se prekine a kiselina koja se skupi u nju može da se prepumpa u skladišni rezervoar koji je prazan. Na taj način se sprečava nekontrolisano izlivanje kiseline i moguće ugrožavanje okoline. Znači, eventualno izlivena sumporna kiselina, kao posledica havarije, se sabirnim kanalima dovodi do zatvorene šahte a iz nje pumpom prebacuje u neki od praznih rezervoara. Kada se izvrši sanacija havarije i njenih posledica šahta se ponovno otvara i tok otpadnih voda je ustaljen.

Položaj Fabrike u odnosu na prirodne vodotokove je takav da je nemoguće da izlivena sumporna kiselina neposredno dospe u njih.

Ukoliko dođe do izlivanja sumporne kiseline na teren oko Fabrike na kome ne postoje odvodni kanali, onda se ona sliva prema najnižoj tački, tu se "zaviri" i ponire u teren ako je on porozan (nebetoniran). U takvim slučajevima se vrši njena neposredna neutralizacija na terenu, odnosno neutralizacija terena.

Sa stanovišta zaštite važnu ulogu ima veliki vodosabirnik, jer se u njemu razblažuje onaj deo izlivenne kiseline koji nije neutralisan. Zbog velike količine vode u njemu, razblaženje kiseline se vrši do te mere da ona ne predstavlja nikakvu opasnost za okolinu.

PRIMER

Havarija-kvar na cevovodu za transport kiseline od postrojenja da skladišta, u Fabrici sumporne kiseline, dogodila se 17. 05. 2005. godine. Na spoju između dve cevi u cevovodu "probio" je zaptivač, pa je sumporna kiselina počela nekontrolisano da ističe. Kako je cevovod podignut na čelične stubove, kiselina je isticala i razlivala se na okolni teren. Pravac kojim je tekla diktiralo je mesto havarije i konfiguracija terena, a u ovom slučaju to je bilo prema topoičkom betonskom dimnjaku.

Nakon što je kvar primećen preduzete su uobičajene mere, koje podrazumevaju sledeće:

- Najpre je isključena pumpa koja potiskuje kiselinu kroz cevovod, zbog čega je pritisak u cevovodu pao na nulu, pa je intenzitet izlivanja u značajnoj meri smanjen.

- Zatim je postavljeno crevo za dovod vode i dopremljeni su džakovi sa "sodom" (natrijumkarbonatom Na_2CO_3), radi neutralizacije prosute kiseline, odnosno terena.

- Mlazom vode je opran deo cevovoda i noseće konstrukcije, a onda je prskan teren na koji je kiselina isticala uz dodavanje sode.

Zbog konfiguracije terena kiselina nije mogla nikud da otekne, već se "zavirila" i delimično ponirala u teren. Ovo poniranje je bilo relativno malo (mala dubina) zbog toga što je koncentrovana kiselina gusta uljasta tečnost. Zahvaljujući tome relativno mala površina terena je bila ugrožena kiselinom, što je doprinelo da i neutralizacija bude efikasnija.

- Nakon izvršene neutralizacije po terenu je ostao talog (mešavina soli, vode i zaostale kiseline i sode), koga su radnici delimično sakupili u plastičnu burad, preneli i prosuli u zbiru šahtu na skladištu. Da bi se u potpunosti neutralisala eventualna kiselost sakupljenog taloga, pri njegovom prosipanju u šahtu dodato je još sode.

Količina prosute sode je određena na bazi iskustva.

Procena količine sumporne kiseline koja je nekontrolisano iscurela

Tačna količina iscurele kiseline nije mogla precizno da se odredi, zbog načina na koji se evidentira njena količina u Fabrici i na skladištu. Zbog toga je ona procenjena na oko 3 m^3 ili 5,5 t kiseline (zapreminska masa kiseline je $1,83 \text{ t/m}^3$).

Deo izlivenne kiseline je prodro u teren i tu se zadržao. U kojoj meri je on neutralisan nije moguće pouzdano utvrditi. Procenjuje se da je neutralizacija ostvarena sa oko 80 %, zbog toga što je rastvor vode (kojom je vršeno polivanje) i sode ređi, pa može dublje da prodre u teren u odnosu na gušću kiselinu.

Količina sode koja je upotrebljena za neutralizaciju:

Po podacima iz Fabrike za neutralizaciju je ukupno upotrebljeno 58 džakova, odnosno 2 900 kg sode, po sledećem rasporedu.

-ispod cevovoda na mestu kvara	18 džakova	900 kg
-oko dimnjaka	20 džakova	1 000 kg
-u skladišnu šahtu	20 džakova	1 000 kg
	Ukupno 58 džakova	2 900 kg

Procena količine vode u vodosabirniku

Zbog nepravilnog oblika vodosabirnika i promenljivog nivoa vode, nije moguće precizno odrediti njenu količinu. Izvršena procena potrebnih veličina i količine vode, u vreme kvara, opredeljena na sledeći način:

-prosečna dužina	120,0 m
-prosečna širina	30,0 m
-prosečna dubina	2,5 m

Količina vode u vodosabirniku:

$$V = 120 \text{ m} * 30 \text{ m} * 2,5 \text{ m} = 9\,000 \text{ m}^3 \text{ ili } 9\,000\,000 \text{ kg}, \quad 2$$

Kiselost vode u vodosabirniku kao posledica kvara

Na bazi podataka koji su prethodno evidentirani i procenjeni može da se odredi u kojoj meri je iscurila kiselina uticala na kiselost vode u vodosabirniku, odnosno na povećanje kiselosti u borskoj reci, po varijantama:

a-U vodosabirnik je dospelo deo iscurile kiseline koji proračunski nije neutralisan:

-nekontrolisano isteklo	5 000 kg kiseline
<u>-za neutralizaciju upotrebljeno</u>	<u>2 900 kg sode</u>
-nije neutralisano	2 100 kg kiseline

Ako je sva preostala kiselina direktno dospela u vodosabirnik, što praktično nije moguće, njen udeo-deo u ukupnoj količini vode je:

$$9\,000\,000 \text{ kg vode} / 2\,100 \text{ kg kiseline} = 4\,286\text{-ti deo}, \quad 3$$

b-U vodosabirnik je dospelo 210 kg kiseline:

Imajući u vidu opisani postupak neutralizacije, u konkretnom slučaju, realno je da samo neznatni deo kiseline eventualno nije neutralizovan. On se procenjuje na 10% od proračunske količine kiseline koja nije neutralisana.

$$9\,000\,000 \text{ kg vode} / 210 \text{ kg kiseline} = 42\,857\text{-ti deo}, \quad 4$$

c-U vodosabirnik je direktno dospela sva količina isurele kiseline (hipoteza):
Pod uslovom da je sva količina istekle kiseline (bez neutralizacije) direktno dospela u vodosabirnik, to bi bio:

$$9\,000 \text{ m}^3 \text{ vode} / 3 \text{ m}^3 \text{ kiseline} = 3\,000\text{-ti deo}, \quad 5$$

Ova analiza pokazuje da se i u slučaju najnepovoljnije varijante kiselost vode u vodosabirniku neznatno povećava.

ZAKLJUČAK

Fabrika sumporne kiseline u Boru je specifična po tome što proizvodi visokokoncentrovanu sumpornu kiselinu, koja predstavlja opasnost za ljude i okolinu. Kako su u procesu proizvodnje i skladištenja mogući kvarovi i havarije, Fabrika ima i objekte i postupke za njihovu sanaciju.

Na primeru kvara koji se desio 17. 05. 2005. godine pokazano je da i u slučaju nekontrolisanog isticanja kiseline, ona ne može neposredno da ugrozi vodotokove. Zahvaljujući postupku neutralizacije i vodosabirniku, kiselost prelivene vode je zanemarljiva i ne ugrožava vodotok u koji se uliva. Proračun je opredelio da čak i u slučaju da neutralizacija nije izvršena, odnosno da je sva količina istekle kiseline dospela u vodosabirnik, to ne bi značajno povećalo kiselost vode u njemu.

Rad ukazuje da realno ne postoji mogućnost da Fabrika značajno ugrozi okolinu, čak i u slučaju kvarova, odnosno havarija. Naprotiv, u njenim postrojenjima se eliminiše sumpor iz topioničkih gasova i tako smanjuje zagađenje okoline.

NOVO EKOLOŠKO DEZINFЕКЦИОНО SREDSTVO

NOVEL ECOLOGICALLY FRIENDLY DISINFECTANT

**Milan I. Čekerevac, Miloš Simić, Petar Rakin,
Ljiljana Nikolić – Bujanović, Dejan Rakin**

¹IHIS – Holding A.d., Batajnički put 23, 11080 Beograd
e-mail: ihis@eunet.yu.

IZVOD: Prikazan je originalni tehnološki postupak proizvodnje, mehanizam fizičko-hemijskih reakcija koje se dešavaju u postupku dobijanja i diskutovan mehanizam antiseptičkog delovanja ekološki prihvatljivog univerzalnog dezinfekcionog sredstva, koje se zasniva na sinergetskom delovanju koloidnog srebra i vodonikperoksida. Kao polazni rastvor upotrebljen je anolit nastao u procesu elektrohemijske aktivacije elektrolizom veoma razblaženog rastvora kalijumnatrijuntartarata u demineralizovanoj vodi ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M). Proverom bezinfekcionog dejstva bezbednosti upotrebe u referentnoj ustanovi, VMA, i utvrđena visoka germicidnost i bezbednost upotrebe ovog ekološki prihvatljivog dezinfekcionog sredstva.

Ključne reči: ekološko dezinfekciono sredstvo, postupak dobijanja, germicidnost, bezbednost upotrebe.

SUMMARY: The original technological process of production, mechanism of physical-chemical reactions in that process and mechanism of antiseptic affect of the ecologically friendly disinfectant, based on the synergism of colloidal silver and hydrogen peroxide, is shown. Starting solution was anolyte, obtained in process of electrochemical activation by electrolysis of very diluted solution of KNa-tartrate ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M in demineralized water ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M)). High germicide effect and safety of the ecologically friendly disinfectant was proved in relevant institution, MMA.

Key words: ecologically friendly disinfectant, production process, germicide effect, safety of application.

UVOD

Moderne tehnologije za obradu vode za piće, koje se danas masovno primenjuju, zasnivaju se na primeni elementarnog hlora ili njegovih jedinjenja i doprinele su dramatičnom poboljšanju ljudskog zdravlja. Ipak, u skorašnjem vremenu njihova bezbednost i primena dovedeni su u sumnju, pre svega zbog sporednih proizvoda dezinfekcije koji štete zdravlju, a mogu da dovedu i do teških oboljenja. Takođe, tehnologije bazirane na dezinfekciji vode hlorom zahtevaju posebne tehničko-tehnološke uslove za primenu u smislu bezbednosti pri upotrebi, transportu i kontroli doziranja, tako da se po pravilu primenjuju za velike i srednje potrošače. U seoskim sredinama, kod udaljenih i individualnih potrošača standardne tehnologije hlorisanja ne mogu da se primene jednostavno i ekonomično. U pokušaju da se obezbede sigurne, odgovarajuće, efikasne i dostupne alternative za obradu – dezinfekciju – vode za piće, razmatra se primena novih fizičkih tehnologija – ultrafiltracija, reversna osmoza, zračenje, UV zračenje, zamrzavanje, zagrevanje i ultrazvuk – i hemijskih tehnologija, među kojima su primena jonskog ili elementarnog srebra, ozonizacija i primena vodonikperoksida.

Pored toga, postoji potreba da se i u oblasti sterilizacije i dezinfekcije u industriji, poljoprivredi, medicini i domaćinstvu uvedu u upotrebu nova sredstva, koja će biti manje agresivna po okolinu i zdravlje ljudi, a posedovaće odgovarajuću efikasnost i jednostavnost upotrebe.

U tom smislu primena dezinfekcionog sredstva dobijenog elektrohemijским putem – anodnim rastvaranjem srebra – pokazuje se kao efikasna i održiva u oblastima tehnologije tretmana voda, posebno kao sekundarnog dezinfekcionog sredstva vode za piće i za druge oblasti dezinfekcije, pa i lečenja.[1].[2].

Sve do skoro, tehnike prečišćavanja vode pomoću srebra nisu šire prihvatane zbog brzih metoda kao što je hlorigenisanje i shvatanja da je srebro, kao teški metal, otrovno za živa bića. Međutim, pokazano je da prisustvo srebra u vodi u veoma malim koncentracijama, merena u milijarditim delovima (ppb), može da ima trajno baktericidno, virucidno i fungicidno dejstvo, kao primarno ili sekundarno dezinfekciono dejstvo. Prema prihvaćenim normativima, USEPA (Agencija za zaštitu okoline SAD), prisustvo srebra u vodi ispod 100 ppb nije štetno po ljudsko zdravlje, čak i pri dugotrajnom unošenju. Zato Svetska zdravstvena organizacija, WHO, nije propisala bilo kakva uputstva u pogledu prisustva srebra u vodi, jer nije utvrđeno da je ono štetno kada se unosi u malim količinama, odnosno da je relativno bezopasno. Srebro nije posebno opasno po ljudsko zdravlje, jer ako se proguta, telo apsorbira samo veoma mali deo [3].

Kao privremenu meru, kontrolne, nadzorne, agencije kao što su Američka agencija za zaštitu okoline (USEPA) i Svetska zdravstvena organizacija (WHO) su nametnule kao gornju granicu maksimalnog nivoa zagađivača koji potiču od dezinfekcionih sporednih proizvoda – 100 µg/l. [4]. Francuska i Nemačka su stavile van zakona bilo koju količinu hlorigenisa u dezinfekcionom sredstvu vode za piće.[5].

Dezinfekcione i zdravstvene osobine koloidnog srebra

Dezinfekcija je proces kontrole nivoa mikroorganizama i drugih štetnih uključaka koji predstavljaju rizik po zdravlje ljudi, jer su uzročnici pojave oboljenja. Zdravstveni rizici koji potiču od vode (tabela 1) uključuju koleru, tifusnu groznicu, dijareju, crevne crve, trahom, shistosomijazu i legionarsku bolest. [6]. Četiri glavne klase mikroorganizama bitne za dezinfekciju vode su: bakterije, protozoe, virusi i crevne gliste. [7].

Srebro je u malim količinama prisutno u prirodnom okruženju.[8] u vodi, morskim životinjama, biljkama i namirnicama za ishranu, dok se u ljudima nalazi u značajnijoj količini u kostima, 1 ppm. Srebro fiziološki nije potrebno ni biljkama ni životinjama za obavljanje životnih funkcija. Međutim zbog jakog oksidacionog dejstva srebro značajno utiče na metabolizam i reprodukciju mikroorganizama, zbog reakcije sa jedinjenjima koja obezbeđuju proces disanja i utiču na proces replikacije DNK.

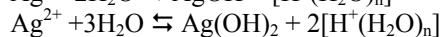
Srebro je posebno efektivan bakteriostat [9] (sprečava rast ili razmnožavanje bakterija). Srebrni joni kontrolišu rast bakterija putem tri glavna mehanizma:

1. Uklanjanju atome vodonika iz sulfuril grupa (-SH) u bakterijama i virusima. Atomi sumpora se tada spajaju i blokiraju disanje ćelije i prenos elektrona.
2. Inhibiraju repliciranje DNK ometanjem odmotavanja DNK.
3. Menjaju bakterijsku membranu putem enzimskih mehanizama.

Pokazalo se da je najpogodniji oblik srebra za primenu „koloidno srebro“, izraz koji je opšte prihvaćen u oblastima primene srebra za dezinfekciju. Koloidno srebro je suspenzija veoma sitnih čestica srebra u vodi u rastvoru koji sadrži jone srebra. Atomski mikro grozdovi (klasteri) srebra nađeni u koloidnom rastvoru imaju dimenzije između 10^{-3} i 10^{-2} μm (10^{-9} i 10^{-8} m).

Eksperimentalni deo

Elektrohemijskim putem generisano koloidno srebro dobija se anodnim rastvaranjem srebra u vodenim rastvorima soli ili organskih kiselina, pri čemu nastaju Ag^+ , Ag^{2+} i Ag^{3+} (nestabilan) joni. Ovi joni u kiselim rastvorima reaguju sa vodom i daju odgovarajuće hidrokside,



n – broj molekula vode vezanih za proton (3 – 15).

Ove reakcije su povratne, jer u kiselim rastvorima imamo vodonične jone koji reaguju sa hidroksidima srebra, tako da se uspostavlja dinamička ravnoteža između hidratiranih jona srebra i hidroksida. Obzirom da je rastvorljivost hidroksida srebra mala potrebno je da u rastvoru budu prisutni anjoni kiselina koji mogu da stabilizuju srebro u jonskom obliku.

Kada su u rastvoru prisutni joni drugih kiselina, najčešće organskih: tartarata, citrata, acetata, srebrni joni sa njima grade komplekse koji ih stabilizuju u jonskom obliku.[10].

Elektrohemijski generisano koloidno srebro sadrži 90% srebra u jonskom obliku i 10% srebra u atomskom u obliku grozdova (klastera).

Najefikasnije baktericidno dejstvo srebro ispoljava u jonskom obliku.

Dobijanje ekološkog dezinfekcionog sredstva

U IHIS Holdingu A.D. razvijen je specifičan postupak za dobijanje ekološkog dezinfekcionog sredstva ECOCUTE® [11], koji se zasniva na anodnom rastvaranju srebra u kiseloj *elektrohemijski aktiviranoj vodi*.

Naime, pored osnovne elektrohemijske reakcije anodnog izdvajanja kiseonika iz vode,



postoji verovatnoća da se odvija niz međuprocasa i paralelnih procesa u kojima nastaje niz kiseoničnih vrsta: slobodni radikali uključujući superoksid anjon radikal ($\text{O}_2^- \cdot$), hidroksil radikal ($\cdot\text{OH}$), hidroperoksid radikal ($\cdot\text{OOH}$), azot monoksid radikali ($\text{NO}\cdot$),

atomski kiseonik ($1O$) i vodonik peroksid (H_2O_2).[12]. Sve ove vrste radikala i molekula, O_2^* , O_3 , HO_2 , OH^* ; H_2O_2 su jaka oksidaciona sredstva, a posebno superoksid anjon radikal, tako da mogu da su veoma aktivni u različitim procesima oksidacije, pa se zato koristi termin aktivirana voda. Takva voda može da utiče na određene biohemijske procese u mikroorganizmima, odnosno da ispoljava dezinfekciono, baktericidno i virucidno, dejstvo [13]. Ovako dobijena *elektrohemijski aktivirana kisela voda*, sa dodatkom kalijumnatrijuntartarata ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M), koristi se kao elektrolit u kome se vrši elektrohemijsko anodno rastvaranje srebra, čistoće 99,99% Ag. Dobijeni elektrolit sadrži, prema potrebi, 3 – 50 mg/kg srebra u jonskom ili elementarnom obliku – koloidnog srebra.

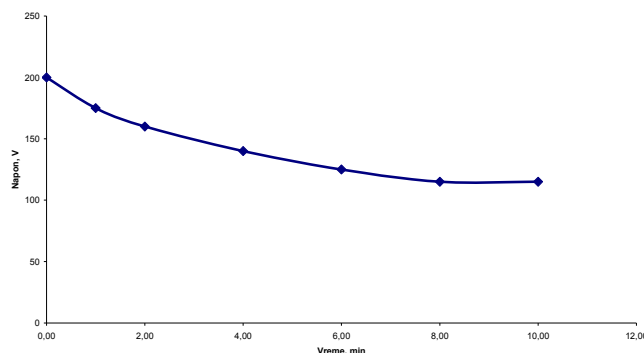
Elektroliza je izvođena galvanostatskom metodom, pri konstantnoj jačini struje.

Elektrolizer, u kome je izvođena elektroliza, je zatvorenog tipa, kao membrana korišćen je separator DARAK za starterske olovne akumulatore. Anoda je bila od titana – kakva se koristi za hlor-alkalnu elektrolizu, a katoda od elektrolitičkog bakra.

Merenje koncentracije srebra vršeno je putem kalibrisane jon-selektivne Ag_2S elektrode u spregu sa zasićenom kalomelskom elektrodom sa dvostrukom posudom, da bi se sprečila difuzija hloridnih jona.

Rezultati i diskusija

Na slici 1 prikazan je tipičan dijagram promene vrednosti napona na ćeliji za elektrolizu sa vremenom.



Slika 1 Promena napona na elektrolizeru sa vremenom, pri $I = 32$ A.

Završna priprema dezinfekcionog sredstva je dodavanje određene količine 30% H_2O_2 u rastvor koloidnog srebra.

Provera dezinfekcione efikasnosti

Rezultati provere dezinfekcione aktivnosti ekološkog dezinfekcionog sredstva (VMA, Beograd) su pokazali da ekološko dezinfekciono sredstvo, u preporučenoj koncentraciji i pri temperaturi okoline od $21^\circ C$, ubija sve vegetativne oblike ispitivanih grampozitivnih i gramnegativnih bakterija i sve blastospore *Candida albicans* posle 2,5 minuta, sve spore *Aspergillus* sp. i sve bacile *Mycobacterium smegmatis* posle 5

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
minuta i sve spore B. subtilisa posle 30 minuta. Po efikasnosti i brzini ubijanja patogenih mikroorganizama ovo sredstvo je slično drugim sredstvima za dezinfekciju koja se nalaze na tržištu, a zasnivaju se na dezinfekcionoj aktivnosti koloidnog srebra, kao što su Sanosil® i Aseptosyl® [14].

ZAKLJUČAK

Razvojem originalnog tehnološkog postupka dobijanja ekološki prihvatljivog dezinfekcionog sredstva, koje u sebi ne sadrži sastojke štetne po okolinu i živa bića i ispitivanjem njegove germicidnosti, pokazano je da se na relativno jednostavan način mogu proizvoditi efikasna i bezbedna dezinfekciona sredstva.

Pokazano je da anolit dobijen elektrolizom veoma razblaženih rastvora tartarata kalijuma i natrijuma, u membranskoj ćeliji za elektrolizu, može efikasno da se koristi kao elektrolit za dobijanje rastvora koloidnog srebra putem anodnog rastvaranja.

Proverom kvaliteta ekološkog univerzalnog dezinfekcionog sredstva u referentnoj ustanovi, VMA, potvrđeno je njegovo jako dezinfekciono i sterilizaciono dejstvo na standardne sojeve grampozitivnih i gramnegativnih bakterija, blastospore i spore.

REFERENCE

- [1] Laubusch, E.J. (1971). *Water Quality and Treatment* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.
- [2] Solsona, F., Méndez, J. P., Water Disinfection, PAHO/CEPIS/PUB/03.89, Lima, 2003.
- [3] [USEPA] United States Environmental Protection Agency (2001). *Drinking water standards*. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.;
- [WHO] World Health Organization, (1993). *Guidelines for Drinking-Water Quality, 2nd Edition*. World Health Organization, Geneva.
- [4] Pedahzur, R., Lev, O., Fattal, B., Shuval, H. (1995). *The Interaction of Silver Ions and Hydrogen Peroxide in the Inactivation of Escherichia-Coli: A Preliminary Evaluation of a New Long Acting Residual Drinking Water Disinfectant*, Wat. Sci. Tech., 31, 5-6, pp 123-129.
- [5] [UNICEF] United Nations Children's Fund (2004). *Water Statistics* (Online). Retrieved Oct. 15, 2004 from: www.childinfo.org/eddb/water/current.htm.
- [6] Metcalf & Eddy, Inc. (1991). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse*, Third Edition. New York: McGraw-Hill, Inc.
- [7] [CRC] (1997). *The Handbook of Trace Elements*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- [8] Batarseh, K. I., *Microbiocidal composition containing potassium sodium tartarate*, US Pat. 6630172
- [9] Simičić M., Rakin P., Popović N., Patentna prijava u Zavodu za zaštitu intelektualne svojine SCG broj P-309/03
- [10] Hoare, J. P., *The electrochemistry of oxygen*, Interscience Publishers, New York, 1968.
- [11] V.I. Prilutsky, V.M. Bakhir, *ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED WATER: ANOMALOUS PROPERTIES, MECHANISM OF BIOLOGICAL ACTION*, VNIIMT AO NPO "Ekran", Moscow, 1997.
- [12] Prospekti i internet prikazi.

RECIKLAŽA AMBALAŽNOG STAKLENOG LOMA

RECYCLING CONTAINER GLASS CULLET

Daniela Urošević¹, Ljubiša Obradović¹, Dejan Ilić²

¹Institut za bakar Bor, ²FOD Bor

IZVOD: Staklo kao materijal, zahvaljujući svojim fizičko-hemijskim osobinama ima široku primenu u proizvodnji staklene ambalaže za mnoge industrijske grane. Staklena ambalaža se može u potpunosti reciklirati, a nakon recikliranja i prerade upotrebljava se kao sirovina. U radu se objašnjavaju prednosti ambalažnog staklenog otpada, kao sirovine, način na koji se klasifikuje i prikuplja, i po tome, utvrđuje tehnologija proizvoda koji se mogu dobiti reciklažom ove sirovine.

Ključne reči: prikupljanje, reciklaža, stakleni lom, ambalaža.

ABSTRACT: Glas as material, due to its physical and chemical characteristics, is widely used in production of containers for many industrial branches. Glass containers belong to those types of containers that can be completely recycled and after recycling and processing can be used as raw material. In the text is explanation of priority packaging glass cullet as raw material, way of collecting, and about that, establish technology of products which could be get, by recycling of this, raw material.

Key words: collecting, recycling, glass cullet, package.

UVOD

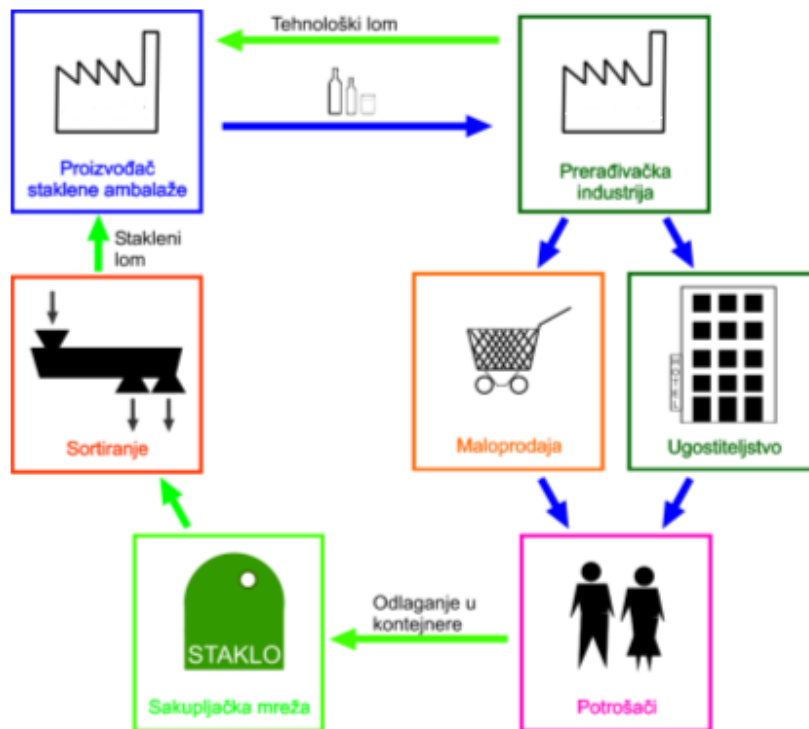
Recikliranje i ponovna upotreba sekundarnih sirovina jedan su od imperativa modernog društva. Prirodni izvori su iscrpivi, prenatrpanost odlagališta na kojima se odlaže otpad predstavlja veliki problem, zato je potrebno korišćene materijale ponovo vratiti u proizvodni proces i od njih izraditi nove proizvode. Zato se ulažu veliki naponi za recikliranjem ambalažnog stakla, jer se time doprinosi ukuonoj borbi za smanjenje otpada i zaštitu životne sredine.

KRUŽNI TOK STAKLENE AMBALAŽE

Staklo je materijal koji se u potpunosti može reciklirati, što znači da se od 1 tone staklenog loma, uz dodatak energije, dobija 1 tona novog recikliranog stakla istog kvaliteta (zatvara se kružni tok proizvoda). U svetu se godišnje odloži preko 28 milijardi staklenih boca i posuda.

Mogućnost recikliranja ambalažnog staklenog loma i njegova ponovna upotreba u proizvodnji staklene ambalaže ima određene prednosti.

1. Smanjuje se upotreba osnovnih sirovina za proizvodnju stakla (pesak, soda, krečnjak, dolomit), kojih u prirodi ima u ograničenim količinama.
2. Smanjuje se potrošnja energije; koristeći reciklirano staklo trošimo 30% manje energije, temperatura topljenja je niža nego pri proizvodnji novog stakla.
3. Smanjuje se emisija štetnih gasova u atmosferu za oko 20%.
4. Rasterećuju se komunalne deponije.



Slika 1. Kružni tok nepovratne staklene ambalaže

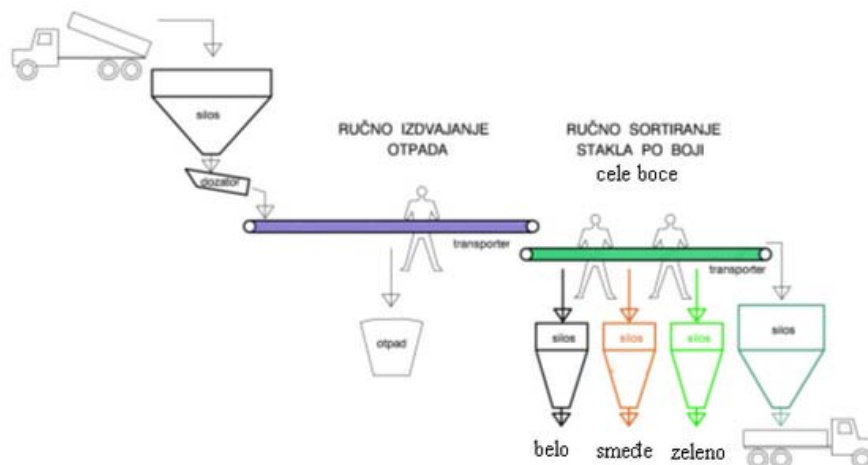
Odlaganje staklenog loma

Za odlaganje staklenog loma koriste se specijalni spremnici (kontejneri.). Svaki kontejner je predviđen za odlaganje određenog staklenog loma i to: zeleno obojeni kontejneri za odlaganje zeleno obojene staklene ambalaže, smeđi kontejneri za odlaganje smeđe obojene staklene ambalaže i nebojeni za odlaganje bele staklene ambalaže. Pri tome treba voditi računa da se prozorsko staklo, laboratorijsko staklo.. ne smeju odlagati zajedno sa ambalažnim staklom u iste kontejnere, zato što ona nemaju odgovarajući hemijski sastav koji zahteva proizvodnja ambalažnog stakla.

Prerada stakla

Prikupljeno staklo, odvozi se kamionima do organizovanog sabirnog mesta. Poželjno je u svakoj regiji imati jedno ovakvo mesto. To su tzv. minisortirnice, u kojima se vrši odstranjivanje grubih nečistoća iz stakla (kamen, metal, zemlja..), a zatim ručno sortiranje (odvajanje) po bojama. Za proizvodnju nove staklene ambalaže može se koristiti samo jednobojni stakleni lom (za belu staklenu ambalažu beli, za smeđu smeđi, zelenu zeleni), i zato je neophodno izvršiti sortiranje staklenog loma po boji.

Dalja prerada stakla podrazumeva drobljenje stakla u drobilicama koje su za to predviđene u cilju smanjenja zapremine staklenog loma.



Sika.2. Mini sortirница

Usitnjavanjem i prosejavanjem, koji su takođe sastavni deo prerade staklenog loma, dobijaju se stakleni granulati, koji se separiraju po bojama i kao takvi koriste za proizvodnju staklene ambalaže.

Homogenizirana smesa staklenih granulata i osnovne sirovine za proizvodnju staklene ambalaže, topi se u pećima za belo staklo i obojeno staklo na temperaturi od 1600°C. U smesi osnovnih sirovina može se dodati 70% staklenog loma za obojeno staklo i oko 40% staklenog loma za belo staklo (u najvećoj meri zavisi od kvaliteta recikliranog staklenog loma.). Istopljena smesa oblikuje se u stakleni proizvod u mašinama za oblikovanje.

Proizvodi od recikliranog staklenog loma

Reciklirano ambalažno staklo se isključivo koristi za proizvodnju novih staklenih boca i tegli. Stakleni lom u kome su prisutne nečistoće (metali, nemetali...) može se upotrebiti za: pripremu asfalta, proizvodnju staklenih vlakana za izolaciju...

Da bi se dobili što kvalitetniji proizvodi od recikliranog ambalažnog stakla treba raditi na sledećem:

- Popraviti čistoću primljenog nečistog ambalažnog staklenog loma,
- Povećati kvalitet očišćenog ambalažnog staklenog loma,
- Poboljšati odvajanje po bojama.

ZAKLJUČAK

Za staklo se može reći da je ekološki najpodobniji ambalažni materijal, koji se nakon upotrebe može potpuno reciklirati i to neograničeni broj puta, a da se ne gubi na kvalitetu.

Vraćanjem ambalažnog stakla koje se ne može više upotrebiti u proces proizvodnje kao stakleni lom, štede se primarne sirovine, smanjena je potrošnja energije, manje je opterećenje deponija te se na taj način štiti okolina.

Tehnološka primena staklenog loma uslovljena je njegovim određenim kvalitetom, što zahtijeva unapređenje celog sastava «gospodarenja» otpadom i osavremenjivanju postrojenja za prečišćavanje staklenog loma.

LITERATURA

1. Staklena ambalaža i okoliš- A. Hriberski Leskovar
www.ambalaza.hr
www.unija-nova.hr
2. VETROPACK STRAŽA-Dragutin Špiljak
3. www.hrpsor.hr
4. www.recikliranje-stakla.com
5. www.wasteonline.org.uk

**PRIMENA MIKRONIZIRANIH NEMETALIČNIH MINERALNIH
SIROVINA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE**

*APPLICATION OF MICRONIZED NON METALIC MINERAL
RAW MATERIALS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION*

¹Ljubiša Andrić, Milan Petrov, Vladan Milošević, Dejan Todorović

Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, 11000 Beograd,
e-mail: lj.andric@itnms.ac.yu

IZVOD: Današnja visoko razvijena industrija traži ogromne količine kvalitetnih mikroniziranih mineralnih sirovina. Među njima veoma su značajne mikronizirane nemetalične mineralne sirovine, koje su vrlo često osnovni materijal u proizvodnji mnogih proizvoda. Nemetalne mineralne sirovine u obliku praha, nazivaju se puniocima, a koji su nezamenljivi u proizvodnji i obradi mnogih definitivnih proizvoda. Mikronizirane nemetalične mineralne sirovine predstavljaju značajan potencijal u saniranju štetnih posledica zagađenja životne sredine, ali isto tako i jedan od presudnih faktora u sprečavanju tog istog zagađenja.

Ključne reči: životna sredina, nemetalične mineralne sirovine, mikronizacija.

ABSTRACT: Today, high developed industry requires large amounts of quality micronized mineral raw materials. Micronized, nonmetallic mineral raw materials, are often, the basic materials for production of different products. The powder nonmetallic minerals, known as fillers, are unreplaceable in production and processing of many final products.

Recently, micronized nonmetallic mineral raw materials are significant potential in elimination of harmful effects of environmental pollution, which means that these minerals may be the crucial factors in prevention of the same pollution.

Key words: environmental protection, nonmetallic mineral raw materials, micronization.

UVOD

Nemetalične mineralne sirovine su zastupljene u svim područjima Srbije, od kojih naročito treba naglasiti privredno nedovoljno razvijena područja. Ta zastupljenost se, međutim, ne odražava i u proizvodnji, koja je orjentisana na dostupnija i od ranije poznata ležišta. Sirovinska baza, iako nedovoljno istražena, je dala osnov dugogodišnjoj proizvodnji, koja za sobom nosi određenu tradiciju. Već dugi niz godina postoji proizvodnja kvarcnog peska, keramičko-vatrostalnih glina, magnezita, sirovina za cementnu i građevinsku industriju i dr. Danas međutim, izgrađeni pogoni prerađivačke industrije nisu uložili dovoljno sredstava za osiguranje dovoljnih rezervi kvalitetne sirovine, a time i nesmetani rad rudarske proizvodnje. Sve se ovo odrazilo na kvalitet i obim proizvodnje, a naročito poslednjih deset godina. U tabeli 1 dat je pregled nemetaličnih mineralnih sirovina u Srbiji, kao i pregled nemetaličnih mineralnih sirovina koje su nedovoljno istražene ili su kod nas nepoznate.

Tabela 1. Pregled nemetaličnih mineralnih sirovina u Srbiji

Nemetalične mineralne sirovine u (stalnoj/povremenoj) eksploat. i u pripremi za eksploataciju	Nemetalične mineralne sirovine van eksploatacije		
	Nedovoljno nemetalične sirovine	istražene mineralne	Nepoznate nemetal. mineralne sirovine
Apatit (metafosforit)	Al-silikati-alunit		Amfibol-azbesti
Barit	Alunit		Beli boksit
Bentoniti	Borati		Brom
Cementni, laporci	Drago, poludrago i ukrasno kamenje		Dijamant
Dijatomit	Granati		Flogopit
Dolomiti	Grafit		Fosforiti
Ekspandirajuće gline	Jod		Kamena so
Feldspati	Krovni škriljci		Kalijumove i mag.soli
Gips i anhidrit	Perlit		Korund i šmirgla
Hrizotil-azbest	Piezooptički kvarc		Optički fluorit
Kaolini	Prirodni mineralni pigmenti		Optički kalcit
Keramičke i vatrostatne gline	Sileks		Pirofilit
Krečnjaci	Stene za petrologiju		Plovuće
Kreda (jezerska)	Stene za staklo i keramiku		Samorodni sumpor
Kvarcni pesak	Vermikulit		Stroncijanit i celestin
Liskuni (muskovit)	Vulkanska šljaka		Vulkanski pepeo

Za svetsku mineralnu ekonomiju nemetaličnih mineralnih sirovina, karakteristično je da:

- proizvodnja i potrošnja većeg broja nemetaličnih mineralnih sirovina permanentno raste, što je naročito karakteristično za tehnički i arhitektonski kamen, različite vrste glina (kaolinske, ilitske, montmorionitske, bentonitske, keramičke, vatrostatne, peskove, cementne sirovine, a takođe i za jedan broj nemetala kao što su magneziti, fluoriti, bariti i dr.)
- savremene tehnologije zahtevaju sve kvalitetnije nemetalične mineralne sirovine, što se kod pojedinih nemetala (npr. glina za keramičku industriju) rešava na taj način što se kombinuju sirovine iz više ležišta da bi se dobila optimalna ulazna sirovina, ali zahteva dodatne napore u sferi istraživanja i pripreme mineralnih sirovina (mikronizirajuće mlevenje);
- proizvodnja i potrošnja novih i netradicionalnih nemetaličnih mineralnih sirovina raste, u okviru kojih su najkarakterističnije: brucit, feldspatoidi, glaukonit, olivinski livački peskovi, poligorski i sepiolitske gline, porculanski kamen, sitnoljuspasti muskovit, glaukonit;
- se brojne nemetalične mineralne sirovine uspešno koriste u zaštiti životne sredine (krečnjaci-kreč, zeolit, različite vrste glina, kvarcni i glaukonitski peskovi, diatomiti);
- se veći broj nemetaličnih mineralnih sirovina, u sirovom ili prerađenom stanju (fosforiti, apatiti, krečnjaci, K-soli, treset i dr.), koriste u brojnim oblastima poljoprivrede (ratarstvo, voćarstvo, stočarstvo, ribarstvo i dr.) i njihova primena će permanentno rasti u skladu sa potrebama čovečanstva, posebno nerazvijenog dela sveta, za hranom [1].

MIKRONIZIRAJUĆE MLEVENJE NEMETALIČNIH MINERALNIH SIROVINA

Proces mikronizirajućeg mlevenja ima namenu da samelje mineralnu sirovinu do čestica krupnoće za prahove i tako je pripremi za direktnu primenu ili za dalju tehnološku preradu. Proces mikronizirajućeg mlevenja se, uglavnom, primenjuje za mlevenje mineralnih sirovina koje su prethodno već usitnjavane, drobljenjem i standardnim mlevenjem. Danas se naročita pažnja poklanja učinku mlinova za mikronizirajuće mlevenje, tj. ceni koštanja mikroniziranog proizvoda, pogotovu ako je mineralna sirovina male vrednosti. Međutim, u poslednje vreme sve mikronizirane mineralne sirovine, a posebno nemetalične mineralne sirovine imaju tržišnu vrednost. Prilikom mikronizirajućeg mlevenja nemetaličnih mineralnih sirovina, posebna pažnja se poklanja sledećim osnovnim parametrima kvaliteta proizvoda: procentualnom sadržaju pojedinih klasa krupnoće, specifičnoj površini, srednjem prečniku čestice i hemijskim i mineraloškim karakteristikama. Pored krupnoće, kao osnovnog parametra kvaliteta proizvoda mikronizirajućeg mlevenja, neophodno je spomenuti i ostale veoma važne parametre: zapreminsku masu, homogenizaciju sposobnost lebdenja, površinsku aktivnost, oblik čestica, optička svojstva, itd. Navedeni parametri kvaliteta proizvoda mikronizirajućeg mlevenja zavise od fizičko-mehaničkih, hemijskih i mineraloških osobina polaznih sirovina, kao što su: struktura, tekstura, otpornost, plastičnost, trošnost, tvrdina, abrazivnost, šupljikavost, elastičnost, lepljivost i sl. [2-6].

DIREKTNI ZAGAĐIVAČI ŽIVOTNE SREDINE

Nemetalične mineralne sirovine ili industrijski minerali kako se nazivaju u industrijskim zemljama, predstavljaju značajan potencijal u saniranju štetnih posledica zagađenja životne sredine, ali isto tako i jedan od presudnih faktora u sprečavanju tog istog zagađenja. U modernom svetu u direktne zagađivače životne sredine spadaju: nuklearne i termoelektrane, hemijska sredstva u poljoprivredi, prerađivačka industrija, sagorevanje uglja u zimskom periodu, motori sa unutrašnjim sagorevanjem, ratna dejstva. To se lepo može ilustrovati na primeru termoelektrana. Proizvodnja električne energije u termoelektranama narušava i zagađuje životnu sredinu na nekoliko načina: degradiranjem obradivog zemljišta, premeštanjem toka reka, rušenjem naselja, formiranjem velikih odlagališta jalovine, obrazovanjem pepelišta, emitovanjem štetnih materija u atmosferu, vodene tokove i tlo. Kompleksan pristup problemu zagađenja izazvanog proizvodnjom električne energije u termoelektranama ne svodi se samo na redovno održavanje i zamenu filtera, orošavanje pepelišta, rekultivaciju i revitalizaciju jalovišta, već pre svega na racionalno trošenje električne energije, pri čemu je najbitnije sledeće: smanjenje specifične potrošnje električne energije u industriji (po jedinici proizvoda), smanjenje potrošnje električne energije za zagrevanje stambenih i radnih prostorija, smanjenje gubitaka u transportu energije, iskorišćenja bar dela "jalovine" (koja najčešće to i nije) iz ležišta uglja, kao i produkata sagorevanja uglja. Pored ekoloških efekata nisu zanemarljivi ni ekonomski efekti. Primera radi, prosečni troškovi rekultivacije jednog hektara pepelišta procenjuje se na oko 10.000 evra, dok se iskorišćenjem bar dela nemetaličnih mineralnih sirovina iz ležišta uglja može ostvariti prihod od nekoliko stotina hiljada evra. Odgovarajućom primenom različitih

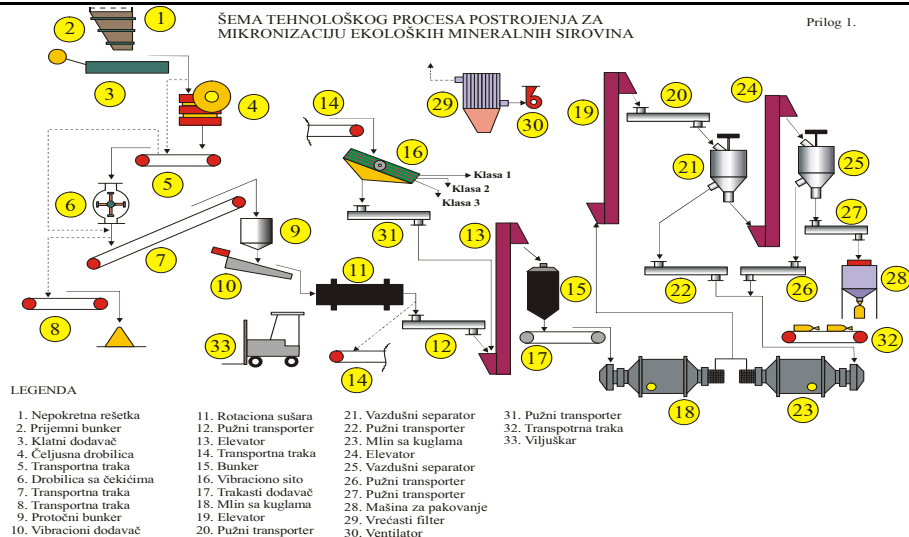
mikroniziranih nemetaličnih mineralnih sirovina može se u velikoj meri uticati na smanjenje štetnog dejstva privrednog razvoja na životnu sredinu, ukoliko se na nivou države usvoji i sprovodi kompleksan pristup zaštiti životne sredine. Pod kompleksnim pristupom zaštite životne sredine podrazumeva se ne samo saniranje narušene životne sredine, već pre svega preventiva svih vidova zagađenja. Jasno je da je sprečavanje narušavanja i zagađenja životne sredine, kad god je to moguće, mnogo jeftinije nego uklanjanje njihovih posledica.

PRIMENA NEMETALIČNIH MINERALNIH SIROVINA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

Najveći značaj za kompleksnu zaštitu životne sredine imaju nemetalične mineralne sirovine i to u: građevinskoj industriji, poljoprivredi i kao adsorbent štetnih materija.

- Primenom nemetaličnih mineralnih sirovina u građevinskoj industriji postiže se nekoliko ciljeva: proizvodnjom termoizolacionih građevinskih elemenata, kako od prirodnih (jalovina iz ležišta ugljeva), tako i od tehnogenih mineralnih sirovina (raznih pepela, šljaka i dr.), postižu se maksimalni efekti-uštede električne energije. Bolje termoizolacione osobine materijala sa sobom povlače smanjenje potrošnje uglja u termoelektranama, i smanjenje degradacije obradivog zemljišta, manje površine pod jalovištem i pepelištem, a o ekonomskim efektima i da ne pričamo. Proizvodnja klasičnih građevinskih elemenata je sličnog efekta, ali bez uštede električne energije. Korišćenjem jalovinskih materijala i tehnogenih sirovina u cementnoj industriji moguće je postići skoro bezotpadnu tehnologiju.
- U poljoprivredi : ratarstvu (za kalcinisanje i popravljjanje strukture zemljišta, održavanje vlažnosti zemljišta, adsorpciji pesticida iz zemljišta, rekultivaciji), proizvodnji stočne hrane i koncentrata, pljoprivredno-hemijskoj industriji (kao punila pesticida), stočarstvu (ishrana, prečišćavanje voda, higijenske prostirke za stoku i dr.), prehrambenoj industriji (prečišćavanje raznih tečnosti, čuvanje i pakovanje namirnica, transport). U poljoprivredi se koriste sledeće nemetalične mineralne sirovine: karbonatne stene, fosfati, paligoritske i sepiolitske gline, pepeli termoelektrana, glaukonit, siliciti, talk-magnezit, treset-vivijaniti, visokokalijske magmatske stene, vermikulit i zeolit. Treba naglasiti da naša zemlja raspolaže značajnom sirovinskom bazom za dobar deo navedenih sirovina.
- Kao adsorbenti različitih štetnih materija koriste se zeoliti, bentoniti, sepiolitske gline, siliciti (dijatomit, trepel, opoka i dr.)

U poslednjih desetak godina velika pažnja posvećena je upravo mikroniziranim nemetaličnim mineralnim sirovinama, koje se koriste pre svega kao adsorbenti štetnih materija, jer pružaju mogućnost ublažavanja postojećih ekoloških problema. Principijelna šema procesa mikronizacije ekoloških mineralnih sirovina prikazana je na slici 1.



Slika 1. Principijelna šema procesa mikronizacije ekoloških mineralnih sirovina

ZAKLJUČAK

Nemetalične mineralne sirovine ili industrijski minerali kako se nazivaju u razvijenim industrijskim zemljama (kojima pripadaju i ekološke mineralne sirovine o kojima je ovde bilo reči) predstavljaju značajan ekonomski potencijal ako se njihovom istraživanju, eksploataciji, preradi i izučavanju njihove primene posveti odgovarajuća pažnja.

U svetu se proizvodnji nemetaličnih mineralnih sirovina (industrijskih minerala) poklanja velika pažnja. Ukupna svetska proizvodnja ovih sirovina iznosi oko 25 milijardi tona godišnje. U industrijski razvijenim zemljama primenjuju se najsavremenije metode obuke kadrova uz primenu sofisticirane opreme za istraživanja, kao i primenu svih dostignuća savremenih informacionih tehnologija.

U Evropi je najveći deo kapaciteta u ljudstvu i laboratorijama angažovan na valorizaciji tehnogenih mineralnih sirovina, recikliranju otpada, pripremi ekoloških mineralnih sirovina u sprezi sa prečišćavanjem otpadnih voda, zatim razvoju biotehnologija i jednim delom na novim materijalima. Rezultati koji se ostvaruju su u skladu sa uložnim sredstvima u ovu oblast.

Istraživanja koja su vršena u Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina poslednjih nekoliko godina dala su rezultate koji se mogu primeniti u praksi.

Nama ostaje da ulažemo napore da se u ovoj oblasti što više približimo industrijski razvijenim zemljama a to možemo ostvariti kroz istraživački rad, obrazovni rad i zakonsku regularivu koja omogućava investiciona ulaganja u ovu oblast.

LITERATURA

- [1] Strategija industrijskog razvoja Srbije do 2010.god., Arhiva ITNMS, 2002.god.
- [2] Ljubiša Andrić: "Istraživanje kinetike suve mikronizacije liskuna u ultra centrifugalnim mlinovima sa perifernom putanjom usitnjavanja", Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 1993.
- [2] Nedeljko Magdalinović: "Usitnjavanje i klasiranje", Nauka, Beograd, 1999.
- [3] Nadežda Čalić: "Teorijski osnovi pripreme mineralnih sirovina", Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 1990.
- [4] Milan Petrov: "Istraživanje kinetike suve mikronizacije kalcita u ultra centrifugalnim mlinovima sa perifernom putanjom usitnjavanja", Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 1993.
- [5] Siniša Milošević, Ljubiša Andrić i dr.: "Domaće nemetalne mineralne sirovine za primenu u privredi", ITNMS, Beograd, 1998.
- [6] Božidar Branković, Ljubiša Andrić, *Slobodan Golubović, Velimir Antanacković: "Pokretna postrojenja za recikliranje građevinskog otpadnog materijala", ITNMS, Beograd, 2002.
- [7] Ljubiša Andrić, Jantar grupa, Projekat: "Izrada baze podataka o ležištima ekoloških mineralnih sirovina Srbije sa mogućnošću primene", Beograd, 2002, s.5-8.

RECIKLAŽA NOVINSKOG PAPIRA DEINKING SISTEMOM

RECYCLING NEWPRINT DEINKING SYSTEM

Maja Đorđević, Milan Trumić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

e-mail: mtrumic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Pranje i flotacija su dva najsličnija načina za uklanjanje mastila sa površine papira. Pranje i flotacija se obično koriste u kombinaciji da bi se selektivno otklonile čestice to tipu i veličini. Pranje podrazumeva ispiranje pulpe, često dodatkom deinking hemikalija, i njihovim odvođenjem iz sistema. Ovaj metod je najefikasniji pri uklanjanju veoma malih čestica (ispod 30 μ m), posebno ako su one hidrofilne. Deinking flotacija obuhvata uklanjanje mastila i drugih nečistota uvođenjem vazduha u pulpu uz prisustvo deinking hemikalija. Ovaj metod je najboji za uklanjanje hidrofobnih čestica, koje će se pripojiti za vazdušne mehuriće. Flotacijom se uklanjaju nešto veće čestice nego pranjem papira, u opsegu od 10 μ m do 250 μ m.

Neki flotacioni sistemi mogu ukloniti i čestice do 500 μ m.

Ključne reči: novine, reciklaža, deinking flotacija

***ABSTRACT:** Wash deinking and flotation deinking are the two most common ways of removing ink from recycled fibers. The two are often used in combination, in order to remove a broad range of particle types and sizes. Wash deinking involves rinsing the pulp, often in the presence of deinking chemicals, and subsequently dewatering it. This method is most efficient at removing very small (below 30 μ m) particles, especially if they are hydrophilic. Flotation deinking involves removing ink and other contaminants by bubbling air through the pulp in the presence of deinking chemicals. This method is best for removing hydrophobic particles, which will preferentially attach themselves to the bubbles. Flotation removes somewhat larger particles than washing, typically in the size range of 10 μ m to 250 μ m. Some flotation systems can even remove particles up to 500 μ m in diameter.*

Key words: Newspaper, recycling, deinking flotation

UVOD

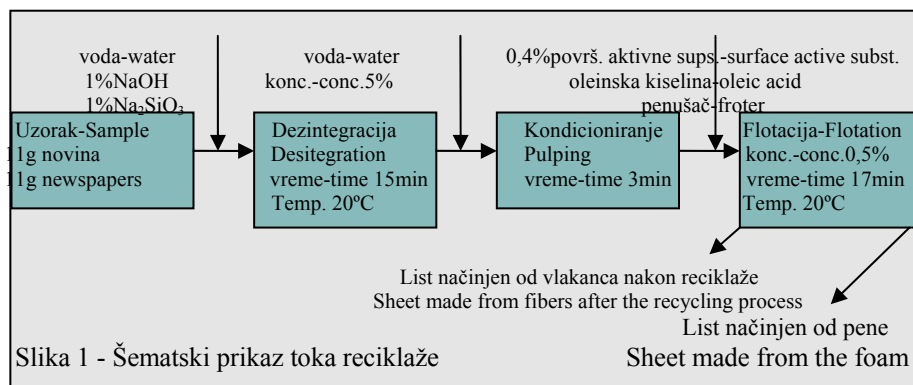
Proces koji preovladava u reciklaži starog papira je deinking flotacija. Osnovni princip hemijskog deinkinga uključuje aktivnost disperganata koji odvajaju hidrofobne čestice mastila i kolektora koji doprinose pripajanju mehurića vazduha za čestice mastila. Kao kolektori koriste se sapuni masnih kiselina dugog lanca. Topljivi sapuni natrijuma prevode se u netopljive sapune kalcijuma u skladu sa uspešnim skupljanjem čestica mastila, da bi nastali mikroprecipitati mastila i sapuna koji će se udružiti s mehurićima vazduha. Čestice boje se tako skupljaju i flotiraju na površinu gde se izdvajaju u obliku pene².

Materijal i metod rada

U istraživanjima su korišćene dnevne novine iseckane na rezanca radi reprezentativnosti uzorka. Za reciklažu istih je korišćen hemijski deinking postupak. U analizi je korišćeno 11g uzorka-novina, dodate su hemikalije za deinking (1%NaOH,

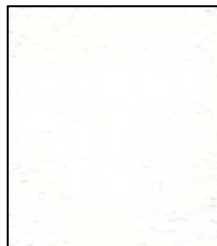
1%Na₂SiO₃, 0,4%površinsko aktivne supstance, kolektor-oleinska kiselina, penušač) i voda. Joni kalcijuma se koriste kao aktivator, za adsorpciju anjonskih kolektora kao i oleinska kiselina. Gustina pulpe je 5% čvrstog u pripremi i 0,5% čvrstog u flotaciji. Posebno je izvršeno pripremanje tečne faze: voda, vodeno staklo i natrijum hidroksid radi podešavanja ph vrednosti na 8,5; 10,3; 12,1. Kontrola ph vrednosti vršena je pomoću ph-metra, tipa MA 5705 Iskra Kranj sa kombinovanom elektrodom, tip Sentix 50. Za baždarenje ph-metra korišćen je puferski rastvor čija ph vrednost na temperaturi 25°C iznosi 9,18. Sa tako pripremljenom tečnom fazom prelivena je čvrsta faza nakon čega je usledilo petnaestominutno mešanje u mešalici. Tako pripremljen uzorak ostavljen je da ostoji 24 časa, uz dodatak 100ml vode, kako bi vlakna celuloze nabubrela i time olakšala uklanjanje mastila. Nakon tog vremenskog perioda pulpa se razblažuje na 0,5% čvrstog. Temperatura pulpe je 20°C. Tada je usledilo dodavanje reagenasa i kondicioniranje 3min. Flotiranje je 17min. Svi eksperimenti flotiranja vršeni su u laboratorijskoj flotacijskoj mašini tipa Denver DR-12, zapremine ćelije 2,2 l engleskog proizvođača. Broj obrtaja rotora je 1250 min⁻¹. Opiti su rađeni na temperaturi pulpe od 20°C. Da bi se izmerila belina pulpe, ista se filtrira na filter papiru a isfiltrirana masa suši 8h na 50°C. Belina je merena pomoću svetlomera, kojim je određivano osvetljenje, odnosno, procenat odbijanja plave svetlosti od uzoraka na talasnoj dužini 452nm, prema standardu Tappi T 452³. Da bi se odredila zaprljanost papira vršena je analiza uzoraka pomoću Image Analyzer-a Version1.25 2006 MeeSoft (Advanced image editing, enhancement and analysis software)⁴, kojim je određivan broj crnih tačaka mastila po jedinici površine.

Tehnološka šema flotiranja data je na slici 1. Rezultati istraživanja prikazani su u tabeli 1

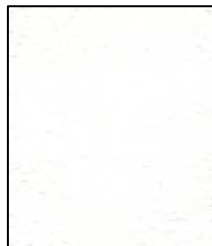


Rezultati rada

Belina belog odnosno neštampanog papira je 45,81%, a zaprljanost 0,058‰



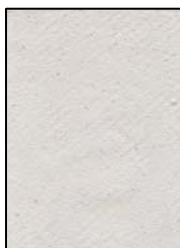
Slika 2-uzorak neštampanog papira



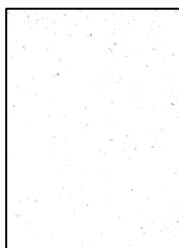
Slika 3- uzorak neštampanog papira primenom Image Analyzera

Tabela 1 -Rezultati laboratorijskih listova nakon dezintegracije i flotacije

Ovit br.	Ph vrednost pulpe	Maseno iskorišćenje Im,%	Belina nakon dezintegracije B,%	Zaprljanje nakon dezintegracije ,‰	Belina nakon flotacije B,%	Zaprljanje nakon flotacije ,‰
1	8,5	94,24	41,81	2,423	44,86	0,107
2	10,3	90,00	41,98	2,506	44,44	0,043
3	12,1	85,12	40,50	2,379	45,81	0,040



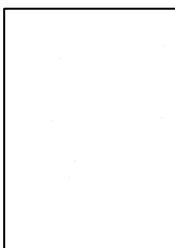
4a) nakon
dezintegracije



5a) nakon
dezintegracije



4b) nakon
flotacije



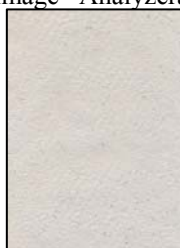
5b) nakon
flotacije



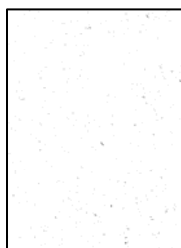
4c) jalovina

Slika 4-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri ph=8,5

Slika 5-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri ph=8,5 primenom Image Analyzera



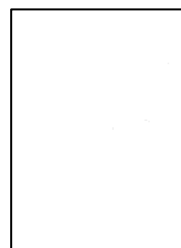
6a) nakon
dezintegracije



7a) nakon
dezintegracije



6b) nakon
flotacije



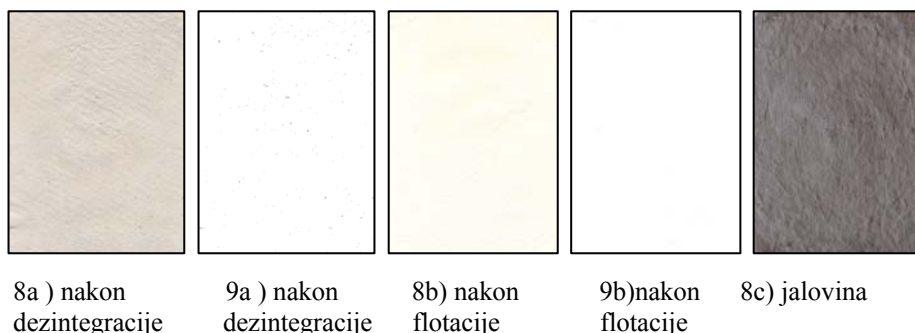
7b) nakon
flotacije



6c) jalovina

Slika 6-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri $\text{ph}=10,3$

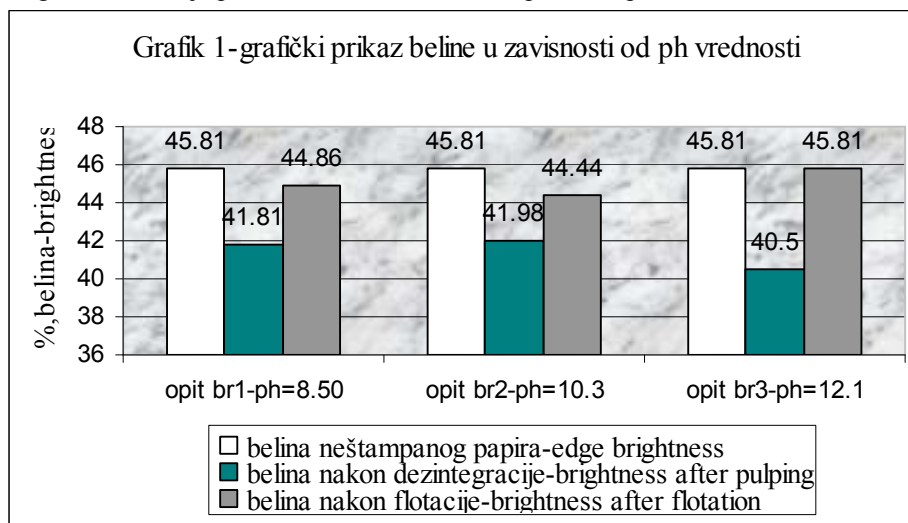
Slika 7-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri $\text{ph}=10,3$ primenom Image Analyzera



Slika 8-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri $\text{ph}=12,1$

Slika 9-uzorci eksperimenata nakon dezintegracije(a) i flotacije(b) pri $\text{ph}=12,1$ primenom Image Analyzera

Na grafiku 1 data je promena beline u odnosu na promenu ph vrednosti.



ZAKLJUČAK

Iz tabele 1 se može videti da sa porastom ph vrednosti dolazi do smanjivanja masenog iskorišćenja za 5%. Belina uzoraka nakon dezintegracije sa porastom ph vrednosti se neznatno menja, a zaprljanje istih je približno isto što ukazuje na reprezentativnost uzoraka. Efikasnost deinking flotacije često je asocijacija na

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
određivanje beline, odnosno veća efikasnost-veća belina. Finalna belina posle flotacije je
uzeta kao merilo deinking flotacije.

U opitu br1, pri ph vrednosti 8,5 belina nakon flotacije iznosila je 44,86% a belina početnog neštampanog papira 45,81%, pa je gubitak beline 2,12%. Zaprljanje ovako dobijenog papira je 0,107‰, a zaprljanje neštampanog papira je 0,058‰. U opitu br2 pri ph vrednosti 10,3 gubitak beline je 3,08% ali je zaprljanje manje u odnosu na neštampani papir i iznosi 0,043‰. U prvom opitu se postiglo najveće maseno iskorišćenje, bolja belina uzorka, odnosno manji je gubitak beline ali je zaprljanje veće što se moglo i vizuelno uočiti. U opitu br3 pri ph vrednosti 12,1 belina dobijenog i neštampanog papira je ista i iznosi 45,81%, a zaprljanje manje u odnosu na neštampani papir i iznosi 0,040‰. U ovom opitu maseno iskorišćenje je najmanje i iznosi 85,12%, međutim dobijena je vrednost tražene beline neštampanog papira. U ovom opitu je primećeno blago žutilo papira koje je rezultat izlaganja vlakana visokoj alkalnoj sredini. Uprkos pojavi žutila u ovom opitu je zabeležena i najveća vrednost beline što sugeriše da pojava žućenja, obojenja papira nema negativni efekat na finalnu belinu. Žutilo papira se može otkloniti beljenjem vlakana dodatkom hemikalija za izbeljivanje što nije bila tema ovog rada.

LITERATURA

1. The Effect of Electrohydraulic Discharge on Flotation Deinking Efficiency
2. Chemical deinking of prints obtained by non-impact printing- Faculty of Graphic Arts, University of Zagreb
3. Brightness of pulp, paper and paperboard (directional reflectance at 457 nm) - T 452
4. <http://meesoft.logicnet.dk/>

RECIKLAŽA PAPIRA PRIMENOM FLOTACIJSKIH METODA KONCENTRACIJE

RECYCLING PAPER USING DEINKING FLOTATION PROCESS

Milan Trumić, Snežana Bajić

Tehnički Fakultet u Boru

V.J. 12, 19210 Bor

IZVOD: Zbog izmenjene tehnologije štampanja i povećanja upotrebe recikliranih proizvoda u industriji papira, značaj flotiranja tonera raste naročito u proteklih nekoliko godina. Takozvana "deinking" flotacija je danas, u svetu, u industriji papira, dominantni proces koji se koristi za uklanjanje tonera sa prerađenog papira. Ovaj rad se usredsređuje na uklanjanje mastila flotacijom. U cilju predstavljanja uspeha uklanjanja mastila sa prerađenog papira, svi radni uslovi korišćeni u eksperimentima bili su tipični radni uslovi.

Ključne reči: Reciklaža papira, flotacijski proces, odmastiljavanje

ABSTRACT: *Because of changed printing technologies and increased recycling quotas in the paper industry, demands on flotation deinking have increased considerably, particularly in the last few years. Today, in the paper industry, flotation deinking is the dominating process worldwide for the removal of printing inks from recovered paper. The focus of this paper will be the deinking flotation process. In intention to represent the success of removal inks from the recovered paper, all operating conditions used in experiments were to be typical operating conditions.*

Key words: Paper recycling, flotation process, deinking

UVOD

Reciklirati znači nalaziti, sakupiti, preraditi, prodati i na kraju iskoristiti materiju, koju bi inače bacili kao nekorisnu. Vraćanjem reciklirane materije na ponovno korišćenje, zatvara se krug reciklaže.

Proces koji bez sumnje vlada u reciklaži starog papira, tzv. "deinking" flotacija, u našoj zemlji nije izučavan. Ovaj rad predstavlja početak izučavanja ove tehnologije prerade otpadnog papira na našim prostorima.

PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Uzorak koji je upotrebljen za laboratorijske eksperimente flotiranja je list hartije, veličine A4, sa štampom urađenom na laserskom štampaču. Eksperimenti su se sastojali iz dva dela. Prvi deo bio je priprema pulpe za flotiranje koja se odvijala 24 sata pre flotiranja. Sadržaj čvrstog u pulpi u ovoj fazi eksperimenata bio je 9%^(1, 2, 3, 4).

Drugi deo eksperimenata sastojao se od četiri serije opita flotiranja. Usvojen je sadržaj čvrstog od 1% u prvoj i drugoj seriji eksperimenata i pH 8,5 i 10,5 i od 2% u trećoj i četvrtoj seriji eksperimenata flotiranja i pH 8,5 i 10,5^(1, 2, 4).

Tečna faza pripremnog eksperimenta sastojala se od vode, vodonik peroksida i vodenog stakla^(1, 2, 4). Podešavanje pH pulpe postizano je uz pomoć natrijum hidroksida. Nakon usitnjavanja čvrste faze i zagrevanja tečne^(2, 3, 5, 6), usledilo je njihovo mešanje.

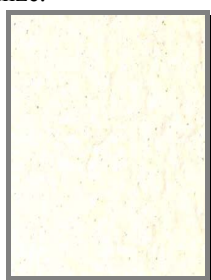
Zatim sledi razblaženje pulpe na 1-2 % čvrstog ^(1, 2, 4) i dodavanje kolektora ^(2, 3) i kalcijum hlorida ⁽²⁾. Vreme kondicioniranja je obično 2 min, nakon čega se dodaje penušač i tada počinje flotiranje.⁽⁷⁾

Svi eksperimenti flotiranja vršeni su u laboratorijskoj flotacijskoj mašini tipa "Denver DR-12", pri temperaturi pulpe od 30 °C^(2, 4, 8, 9). U opitima flotiranja određena je kinetika flotiranja pri promeni pH i sadržaju čvrstog u toku flotiranja.

Sa promenom vrednosti pH i sadržaja čvrste faze u pulpi tokom eksperimenata flotiranja, došlo se do zaključka, vizuelnim putem, da postoje bitne razlike između oporavljenog papira dobijenog u serijama ponaosob. Analiza uzoraka svih serija vršena je pomoću "image analyzer"-a⁽¹⁰⁾, kojim je određivan broj crnih tačaka tonera po jedinici površine papira, i pomoću svetlomera, kojim je određivano osvetljenje, odnosno, vrednost odbijene svetlosti.

Uzorci ulaza, koncentrata tj. očišćenog papira, i jalovine odnosno odbačenog tonera, slikani su i u ovom radu biće prikazani samo tipični uzorci.

Na slikama 2.1. prikazani su uzorci eksperimenta flotiranja sa manjim sadržajem čvrstog i manjim pH vrednostima, nakon isteka desetog vremena flotiranja. Ovi eksperimenti dali su najbolje rezultate po pitanju osvetljenja i zaprljanosti i imali su najviše vrednosti efikasnosti uklanjanja, međutim iskorišćenje mase papira u ovim eksperimentima je najniže.



2.1. a) Ulaz



2.1. b) Jalovina

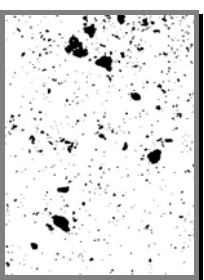


2.1. c) Koncentrat

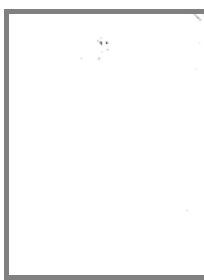
Slika 2.1. Slike uzoraka eksperimenta flotiranja sa 1% čvrstog i pH 8.5 nakon 10 minuta flotiranja



2.2. a) Ulaz



2.2. b) Jalovina



2.2. c) Koncentrat

Slika 2.2. Slike uzoraka eksperimenta 2.1. sa primenom "image analyzer"-a

Na narednim slikama prikazani su uzorci eksperimenata flotiranja sa većim sadržajem čvrstog i manjim pH vrednostima, nakon isteka drugog minuta flotiranja. Dati

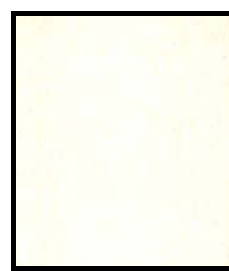
uslovi doveli su do znatno manjih vrednosti zaprljanosti u odnosu na prethodno navedene eksperimente, do većeg iskorišćenja mase papira i do veoma bliskih vrednosti efikasnosti uklanjanja u odnosu na prethodno navedeni eksperiment, sa vremenom flotiranja od 2 minuta. Manje su vrednosti osvetljenja.



2.3. a) Ulaz



2.3. b) Jalovina

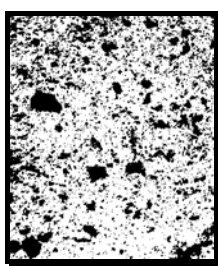


2.3. c) Koncentrat

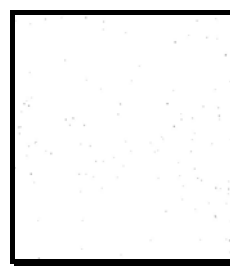
Slika 2.3. Slike uzoraka eksperimenta flotiranja sa 2% čvrstog i pH 8.5 nakon 2 minuta flotiranja



2.4. a) Ulaz



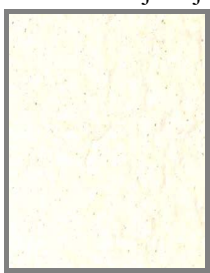
2.4. b) Jalovina



2.4. c) Koncentrat

Slika 2.4. Slike uzoraka eksperimenta 2.3. sa primenom "image analyzer"-a

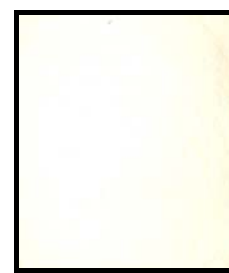
Naredni eksperiment čiji su uzorci prikazani na slici 2.5. dao je daleko lošije rezultate od ostalih. Vrednosti zaprljanosti i osvetljenja prečišćenog papira su pod datim uslovima flotiranja najniže.



2.5. a) Ulaz



2.5. b) Jalovina

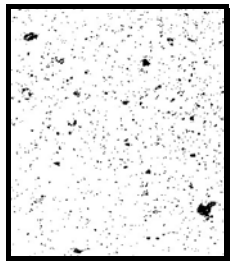


2.5. c) Koncentrat

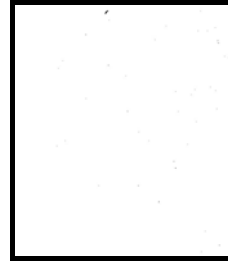
Slika 2.5. Slike uzoraka eksperimenta flotiranja sa 2% čvrstog i pH 10.5 nakon 10 minuta flotiranja



2.6. a) *Ulaz*

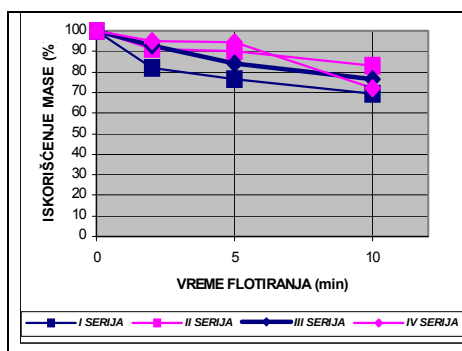


2.6. b) *Jalovina*

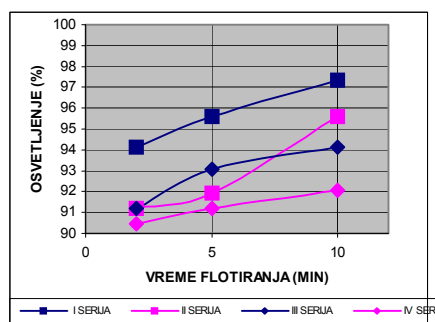


2.6. c) *Koncentrat*

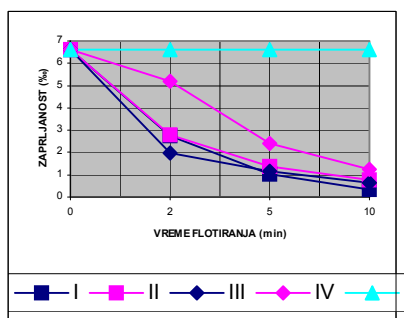
Slika 2.6. Slike uzoraka eksperimenta 2.5. sa primenom "image analyzer"- a



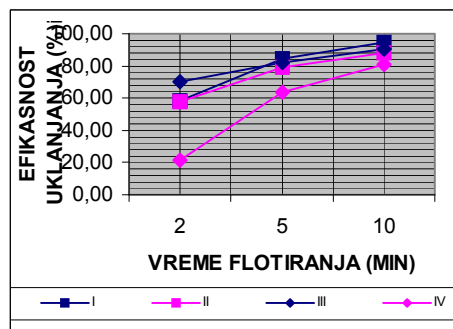
Slika 2.7. Uticaj promene vrednosti pH i sadržaja čvrstog na iskorišćenje mase papira



Slika 2.8. Uticaj promene vrednosti pH i sadržaja čvrstog na osvetljenje



Slika 2.9. Uticaj promene vrednosti pH i sadržaja čvrstog na zaprljanost



Slika 2.10. Uticaj promene pH vrednosti i sadržaja na efolastmp uklanjanja tonera

ZAKLJUČAK

Laboratorijska istraživanja primene flotacijske koncentracije u uklanjanju tonera sa visoko kvalitetnog papira, dala je neočekivane rezultate u pogledu iskorišćenja papira i u pogledu kvaliteta istog.

Za uspeh odabranog "deinking" procesa izuzetno su važne upotrebljene hemijske supstance, njihova koncentracija, pH vrednost, temperatura ali i tip flotacione ćelije, njene osobine kao što su veličina, broj i količina mehurića vazduha. Najveće iskorišćenje mase postiglo se pri radnim uslovima druge serije, i iznosi 82,82 %, nakon isteka desetog minuta flotiranja. Sa porastom pH vrednosti, veće je iskorišćenje mase, ali je niži kvalitet po pitanju osvetljenja i zaprljanosti. Između petog i desetog minuta flotiranja može se uočiti zanemarljiv gubitak mase papira, a znatno uklanjanje tonera. Gubitak čvrste faze mora biti što je moguće niži radi ekonomične prerade flotacijom. Posmatranjem rezultata laboratorijskih eksperimenata sa većim sadržajem čvrste faze od 2 %, uočava se manji gubitak mase papira, ali je i kvalitet koncentrata niži. Najbolji rezultati po pitanju kvaliteta dobijeni su pri višim vrednostima pH i većem sadržaju čvrstog. Ovaj rad je pokazao da se bolji rezultati uklanjanja čestica tonera postižu pri vrednosti pH 8.5 i sadržaju čvrstog od 2% u prvih dva minuta flotiranja, dok su konačni rezultati po isteku desetog minuta flotiranja najbolji u eksperimentima rađenim sa 1% čvrstog u toku flotiranja papira. Najbolje osvetljenje koncentrata postiglo se pri sadržaju čvrstog u toku flotiranja od 1 % i pH 8.5. U flotacijskoj pulpi, kako pokazuju rezultati istraživanja, ostaju čestice tonera koje su povezane sa vlaknima celuloze i čine toner-vlakno agregate. U toku izvođenja eksperimenata, primećeno je da sa povećanjem koncentracije kalcijumovih jona u pulpi, dolazi do formiranja agregata tonera i do njihovog efikasnijeg uklanjanja. Pri povećanju pH vrednosti već nakon pH 9 uočava se deprimiranje čestica tonera.

Shodno prethodnim konstatacijama štampani već upotrebljen papir predstavlja jeftinu sirovinu za dobijanje visokokvalitetnog novog papira. Postignuti rezultati ne trebaju se posmatrati kao krajnji ali ukazuju na mogućnost reciklaže papira primenom flotacijskih metoda koncentracije. Uz nastavak istraživanja proces flotacijske koncentracije može se primeniti na datu sirovinu i u industrijskim uslovima.

LITERATURA

1. Z. Bolanča, D. Agić, I. Bolanča, "Kemijski deinking otisaka iz non-impact tiska", Izvorni znanstveni rad; 18-03-2003 ;
2. Jimmy Pauck i profesor Jeremy Marsh, "The role of sodium silicate in the flotation deinking of newsprint at Mondi Merebank ", TAPPSA Journal
3. R. Daniel Haynes "Evaluation Of Deinking Chemicals Based On Ink Removal And Water Quality Using Lock Cycle Testing" , Eka Chemicals, Inc. Recycled Fiber Chemicals Division Marietta, GA 30062 USA
4. R. Daniel Haynes, "Seven Years of Mill Surveys for Newsprint Deinking " Eka Chemicals 1775 West Oak Commons Court Marietta, GA 30062, Email: Danny.haynes@ekachem.com
5. www.genchem.com

6. Said Abubakr, Ph.D; David Bormett, "Pilot testing and recycling evaluation of newly developed environmentally benign pressure sensitive adhesives", USDA Forest Service, Forest Products Laboratory1 ; Madison. Wisconsin
7. Professor Richard Venditti, "Flotation Deinking of Copy Paper" , Odeljenje Za Nauku O Šumama i Papirima, Raleigh NC 27695-8005, Email: richard_venditti@ncsu.edu.
8. Roland McKinney, "A better insight could help flotation technology take off", *Fiber Research Consultants*, 2004
9. François Julien Saint Amand, "Hydrodynamics of deinking flotation", International Journal of Mineral Processing , 1998
10. MeeSoft, Image Analyzer, verzija 1.21 2004. Michael Vinther, <http://meesoft.logicnet.dk>.

FLOTACIJSKA SEPARACIJA PVC IZ PVC/PET PLASTIČNE MEŠAVINE

FLOTATION SEPARATION OF PVC FROM PVC/PET PLASTICS MIXTURE

Sanja Bugarinović, Milan Trumić, Goran Trumić
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor
e-mail: mtrumic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U ovom radu, flotacijska separacija polivinil hlorida (PVC) od polietilen tereftalata (PET) je ispitivana. Plastike, koje je nemoguće razdvojiti metodama gravitacijskog razdvajanja (zbog približnih gustina), mogu se razdvojiti flotacijom.

Utvrđeno je da je jak alkalni rastvor, natrijum hidroksid (NaOH), sposoban da razori hidrofobnost polietilen tereftalata (PET) pri čemu na hidrofobnost polivinil hlorida (PVC) neznatno utiče. Pokazano je da koristeći ovu tehnologiju 95-100% iskorišćenja PET i PVC se može dobiti u razdvojenim proizvodima iz raznovrsnih PVC/PET mešavina.

Ključne reči: flotacija, flotacijska separacija

ABSTRACT: In this paper, flotation separation of PVC (polyvinyl chloride) from polyethylene terephthalate (PET) was investigated. Plastics, which are not possible to be separation by gravitational methods (because they have almost the same density), can be separation by froth flotation.

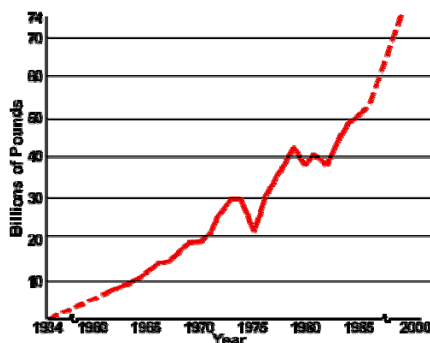
It was found that strongly alkaline solutions of sodium hydroxide (NaOH) are able to destroy the hydrophobicity of polyethylene terephthalate (PET) whereas the hydrophobicity of polyvinyl chloride (PVC) remains only slightly affected by these solutions.

It is demonstrated that using this technology 95-100% recovery of PET and PVC can be achieved in separate products from a variety of PVC/PET mixtures.

Key words: flotation, flotation separation

UVOD

Rastući interes za reciklažu raznih vrsta otpada dovodi do potrebe za njihovom separacijom.



Slika 1. Proizvodnja plastike 1934-2000

Pri separaciji plastike, koja se razlikuje po gustini, poznate su različite mogućnosti njihove gravitacione separacije. Plastike kod kojih je razlika u gustini minimalna, a pri tome imaju gustinu veću od gustine vode, ne postoji mogućnost razdvajanja primenom gravitacionih metoda, pa se javlja kao jedna od mogućnosti separacije i flotacija.

Flotacija je zasnovana na separaciji materijala sa različitim površinskim osobinama-na njihovoj hidrofilnosti i hidrofobnosti tj. na njihovoj različitoj reakciji na kvašenje. Na hidrofobnim česticama se adheruju mehurići, pri čemu dolazi do nastanka agregatnih čestica –mehurića. Flotacija je jedna od separacionih metoda koje se koriste uglavnom kod pripreme ruda, a u zadnje vreme nalazi primenu i kod separacije raznih vrsta otpada.²

Kod flotacije plastike, u poređenju sa flotacijom ruda, ima puno razlika, do kojih dolazi zbog različitih fizičkih osobina plastike i ruda, kao što je: mala zapreminska gustina, mala površinska energija itd. Najveća razlika između flotacije minerala i plastike je ta, da dok minerali imaju površinu sa velikom reaktivnošću, koja je prikazana visokom energijom, površinu plastike čine organske čestice sa malom energijom.¹ Veličina čestica plastike koje mogu biti flotirane je veća od veličine čestica (zrna) kod flotacije minerala i uglja.

Turbulencija tečnosti u flotacionoj ćeliji prouzrokuje cepanje već adherovanih mehurića sa površine plastike, zbog čega se povećava primarna gustina agregatnog mehurića, dolazi do snižavanja flotacionog efekta i čak do zaustavljanja flotiranja.

Plastika je prirodno hidrofobna, tj. mehurići vazduha imaju afinitet ka površini u flotacionoj sredini. Ako želimo da pomoću flotacije odvojimo pojedine vrste plastike, potrebno je selektivno promeniti površinske osobine jedne vrste, tj. da jedna od njih postane hidrofilna. Ova selektivna hidrofilizacija (kvašenje vodom) se može postići na različite načine:[2]

-flotacija tečnošću sa specifičnom vrednošću površinskog napona,tzv. Gama flotacija

-selektivno kvašenje plastike nekom adsorbicijom hemikalijom

-flotacijom posle selektivnog kvašenja dobijenog fizičkom procedurom

-selektivna modifikacija površine plastike hemijskom metodom¹

Sledeća značajna razlika između flotacije minerala i plastike je hidrodinamika flotacione sredine sa veličinom čestica plastike, njihovim oblikom i gustinom. Dok je flotaciona veličina mineralnih zrna ispod 0,1 mm, njihova gustina je uglavnom veća od 2 g/cm³ i oblik je izometrijski, kod plastike je oblik flotacionih čestica pločast sa odstupanjem do 0,1 mm,pri čemu su ostale dimenzije do 1 cm i gustina do 1,4 g/cm³.^{2,3}

MATERIJAL I METOD

Za eksperiment je korišćen uzorak plastike: PVC(polivinil hlorid) i PET (polietilentereftalat).

Korišćeni PET je bio od pivskih boca(flaša), a PVC od folije za oblaganje jogurtskih boca.U sledećoj tabeli date su karakteristike navedenih vrsta plastike.

Tabela broj 1: Karakteristike korišćene plastike

Tab. 1: *Properties of used plastics*

Plastika	PET	PVC
Gustina[g/cm ³]	1.3-1.41	1.3-1.41
Boja	braon	plavo-bela

Hemikalije upotrebljene za flotacijski test uključuju:

-NaOH- 4 % i 8% vodeni rastvor

-Penušač Dawfroth 250

Za ovaj eksperiment korišćena je plastika ručno iseckana na pločice veličine 5x5 mm.

Uzorci plastike (13 grama od svake vrste) pomešani su sa 173 ml 4% i 8% rastvora NaOH pomoću laboratorijske mešalice i zagrevani 30 min.

Temperatura rastvora NaOH se menjala u zavisnosti od plastike od 20-60°C.

Priprema uzoraka je imala za cilj čišćenje plastike od nečistoća (pre svega lepka i etiketa). Uzorak je pregledan na situ veličine 1 mm i detaljno opran tekućom vodom da se odstrani nečistoća od eventualno zaostalih papirnih etiketa.

Za flotacijske eksperimente korišćena je flotacijska laboratorijska mašina tipa Denver D-12, zapremine čelije 1.3 l sa brojem obrtaja mešalice od 1200 min⁻¹.

Flotacija se odvijala na temperaturi od 20°C i flotacioni rastvor je činila voda sa dodatkom penušača Dawfroth (D-250). Proces flotiranja je trajao 5 min.

Nakon toga se proizvod sa penom ili bez pene uzimao, prao, sušio i odvajao prema boji nakon čega je i izmeren.

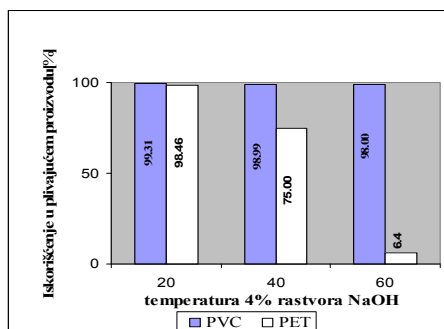
Na narednim slikama prikazani su polazni uzorci obe vrste plastike za laboratorijski eksperiment.



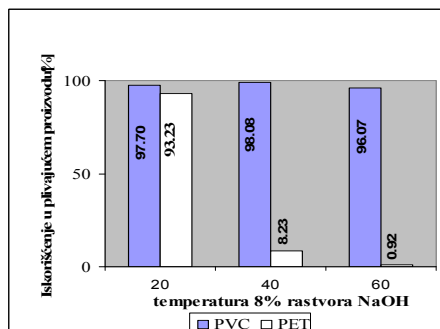
Slika 2. Uzorak PET Slika broj 3. Uzorak PVC

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Dobijeni su sledeći rezultati pri postojećim navedenim uslovima rada.



Slika 4. Uticaj temperature 4% rastvora NaOH na korišćenje (plivajući proizvod)



Slika 5. Uticaj temperature 8% rastvora NaOH na iskorišćenje (plivajući proizvod)

Korišćeni uzorci su prirodno hidrofobni, što znači da ih je lako flotirati. Pre selektivne flotacije pojedine vrste plastike, potrebno je obezbediti selektivnu hidrofilizaciju jedne vrste. U ovom slučaju modifikacija je izvedena na PET plastici primenom hemijskih sredstava i promenom temperature.

Kod više temperature u prisustvu NaOH dolazi do hidrolize površine PET i samim tim do stvaranja karboksilnih vrsta u njegovom sastavu usled čega dolazi do hidrofilizacije površine.

Na slici broj 4 prikazani su rezultati uticaja temperature 4% rastvora NaOH na iskorišćenje. Na temperaturi od 20°C, bez zagrevanja rastvora, iskorišćenje PVC je visoko i iznosi 99.31%, a iskorišćenje PET iznosi 98.46 %.

Iskorišćenje PET opada sa povećanjem temperature rastvora i do odvajanja PET od PVC plastike dolazi na temperaturi od 60°C na kojoj je iskorišćenje za PET 6,4%, dok je za PVC iskorišćenje 98%.

Na slici broj 5 prikazani su rezultati uticaja temperature 8% rastvora NaOH na iskorišćenje. Na 20 °C iskorišćenje PVC iznosi 97,70%, a za PET 93,23%.

Iskorišćenje PVC je visoko (iznad 95% na sve tri temperature) dok za PET opada sa porastom temperature 8% rastvora. Na 40°C sadržaj PET iznosi 8,23%, a na 60°C samo 0,92%.

Bitno je napomenuti da sa porastom temperature rastvora NaOH, menja se i oblik pločica PET plastike, tj. one se deformišu i zadobijaju sferičan oblik. Ova pojava se najbolje može uočiti na uzorcima PET prilikom tretiranja na temperaturi od 60°C.

Iz ovog proizilazi da priprema ispitivane plastike u rastvorima NaOH ne utiče na flotabilnost PVC, dok je značajno snižava kod PET plastike. Uticaj temperature je značajan jer sa njenim porastom opada i flotabilnost PET plastike, dok PVC zadržava visoku flotabilnost.

Razlika u koncentraciji rastvora NaOH ima najveći uticaj na flotaciju PET na temperaturi od 60°C.

ZAKLJUČAK

Eksperiment koji je imao za cilj ispitivanje flotabilnosti dve vrste plastike- PVC i PET, pokazao je da efekat depresivnog delovanja na PET plastiku zavisi od temperature i koncentracije rastvora NaOH i da on raste sa porastom i koncentracije i temperature rastvora NaOH.

Oblik i veličina čestica, kao i hidrodinamičke osobine flotacione sredine su od značaja za dalja ispitivanja flotabilnosti plastike.

Rezultati laboratorijskih testova su podloga za testove industrijskih načina separacije pojedinih vrsta plastike. Značajan uticaj će imati ispitivanje ekonomske efektivnosti separacionog procesa.

LITERATURA

- [1] H. Shen, E. Forssberg., R.P.Pugh.,:A review of plastics recycling and the flotation of plastics. Resources, Conservation and Recycling, 1999
- [2] N.Fraunholz:Plastics flotation, Ph.D. Thesis, Delft University of Technology, The Netherlands 1997.
- [3] Martin Sisol, Ľubica Kozáková , Tomáš Bakalár : Flotačná separácia PET zo zmesi odpadových plastov PET, PVC a PS , TU v Košiciach, Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

UTICAJ PODZEMNE EKSPLOATACIJE UGLJA NA POVRŠINU TERENA

INFLUENCE OF UNDERGROUND COAL MINING TO GROUND SURFACE

Nenad Vušović, Igor Svrkota

Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu

IZVOD: Pri podzemnom načinu otkopavanja ugljenih slojeva, zavisno od primenjene metode, dubine i geometrije ležišta, dolazi do pojave manjih ili većih deformacija krovine i površine terena iznad otkopanih delova. Deformacije zemljine površine mogu degradirati zemljište iznad otkopanih prostora i izazvanih oštećenja na objektima infrastrukture područja, jer do met uticaja otkopanih prostora može biti znatan. Oštećenja zemljine površine mogu bitno uticati na ekonomičnost i sigurnost dalje eksploatacije ležišta. U radu se daje kritički osvrt na dosadašnji način prognoze uticaja podzemnog otkopavanja na površinu terena na našim rudnicima uglja, na osnovu dostupne dokumentacije iz JP PEU Resavica.

Ključne reči: podzemna eksploatacija uglja, degradacija stenskog masiva, deformacije površine terena.

ABSTRACT: As a consequence of underground coal mining, depending on applied mining method and seam depth and geometry, roof strata and ground surface above mining works suffer specific deformations. Influence area at the ground surface is usually significant, and structural objects inside this area are endangered. Damages on structural objects and ground surface inside influence area are the responsibility of the mines, and these processes might strongly affect economy of the mines and production safety. This paper provides the critical review of former predictions of ground movement process in Serbian underground coal mines, based on available data gained from JP PEU Resavica Coal Company.

Key words: underground coal mining, ground degradation, surface deformations.

UVOD

U vreme kada se iz decenije u deceniju, iz godine u godinu, u rudarstvu sve naglašenije postavlja pitanje rezervi svih mineralnih sirovina, svaki rezultat ispitivanja koji doprinosi ekonomičnosti rada u procesu eksploatacije tih sirovina osnovni je cilj istraživanja u oblasti rudarske nauke. Svakodnevna rudarska praksa potvrđuje potrebu i značaj poznavanja, s jedne strane prirodno-geoloških uslova eksploatacije mineralnih sirovina, a s druge strane, uticaja podzemne eksploatacije na površinu terena. Nedovoljno poznavanje ovih uslova može znatno otežati eksploataciju, pogotovo kada nastupe štetne posledice na okolni teren i objekte u zoni uticaja rudarskih radova.

Uprkos tome, u našim rudnicima uglja sa podzemnom eksploatacijom su česti baš takvi slučajevi: geološka i geomehanička istraživanja nedostaju ili su neadekvatna i nepotpuna, a meračka opažanja su nepravovremena i nesistematska. Posledice koje nastaju, kao što su degradacije površine terena i oštećenja objekata u zoni uticaja rudarskih radova, obično se proglašavaju "višom silom".

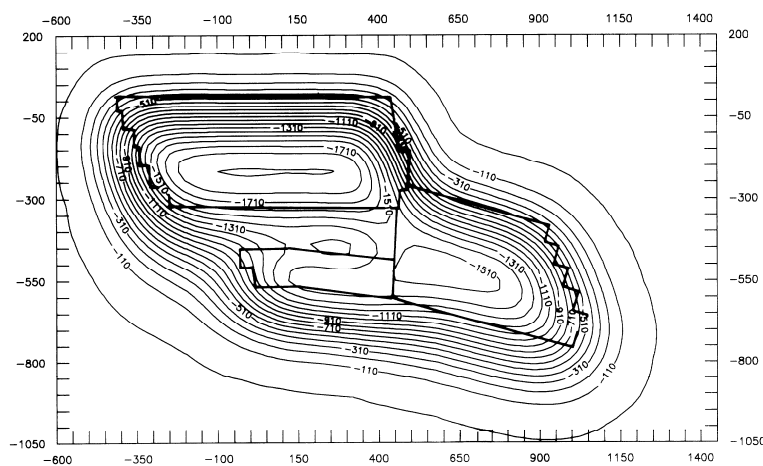
Ova istraživanja se najčešće smatraju krajnje sporednom aktivnošću u procesu kako projektovanja tako i eksploatacije. Primećuju se u većoj meri tek pošto nastupe problemi i kada je, na žalost, njihov pozitivan efekat ograničen.

Odgovor na pitanje uticaja podzemne eksploatacije uglja na površinu terena pružaju odgovarajuća terenska merenja u dužem vremenskom periodu. Njih je potrebno organizovati pre razvoja rudarskih radova, nastaviti u toku radova na otkopavanju i nakon njihovog završetka, do konačne rekultivacije zemljišta. Istraživanja su, dakle, usmerena na stalno praćenje rudarskih radova, što se postiže detaljnim inženjersko-geološkim kartiranjem, kao i raznovrsnim geomehničkim ispitivanjima "in situ", merenjima i osmatranjima. Sva ova praćenja neophodno je dopuniti kontinuiranim meračkim opažanjima.

Kontinuirano praćenje procesa pomeranja potkopanog terena i oštećenja objekata u zoni uticaja rudarskih radova zahteva i nameće formiranje baze podataka koja bi se stalno dopunjavala novim podacima, koji su rezultat promena u toku eksploatacije ležišta.

UTICAJ DOSADAŠNJE EKSPLOATACIJE UGLJA NA POMERANJE POTKOPANOG TERENA I OŠTEĆENJA OBJEKATA

U cilju prognoze uticaja podzemnog otkopavanja ugljenih slojeva, metodama sa zarušavanjem krovine, potrebno je odrediti granice uticaja podzemnih radova na površinu terena još u fazi projektovanja rudnika ili izdavanja koncesije. Za određivanje ovih granica potrebno je utvrditi tačnu geometriju ležišta, metodu otkopavanja, iskorišćenje i osiromašenje koje će se pri usvojenoj otkopnoj metodi realizovati, fizičko mehaničke i strukturne karakteristike krovine, vrstu i stanje objekata na zemljinoj površi koji će deformacijama biti ugroženi ili će pri ugrožavanju izazvati stvaranje novih problema u rudniku.

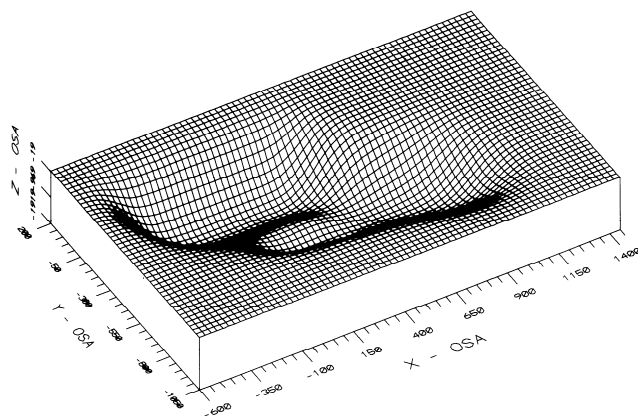


Slika 1. Izolinije uleganja u zoni uticaja rudarskih radova

Teorijska proučavanja ovih pojava najviše se odnose na iznalaženje optimalnih metoda za prognozne proračune geometrijskih karakteristika procesa pomeranja. Do

sada je registrovano oko sto takvih metoda, od kojih je sa manjim ili većim uspehom, privremeno ili trajnije, korišćeno samo dvadeset. U osnovi ovih metoda postoje različiti pristupi, u smislu da se potkopani masiv posmatra kao elastična, plastična ili kao stohastička sredina.

U novije vreme, najveću pažnju istraživača i realne rezultate proračuna omogućuje pristup masivu kao radnoj sredini izdelfjenoj pukotinama, u kome se pomeranje masiva odvija kao stohastički proces.



Slika 2. Blok dijagram ulegnuća

ANALIZA UTICAJA DOSADAŠNJE EKSPLOATACIJE UGLJA U JP ZA PEU RESAVICA

Analiza uticaja dosadašnje eksploatacije uglja u JP za PEU Resavica sprovedena je postupkom sagledavanja celokupnog procesa stvaranja deficita masa rudarskim radovima i odziva okolnog stenskog masiva sa posledicama na objekte na površini terena na području RMU „Soko“ Sokobanja i rudnika uglja Resavsko-moravskog ugljenog basena ispod sela Sladaja.

Istraživanja koja su do sada sprovedena imala su sledeće ciljeve:

- Definisanje uslova za dalju eksploataciju uglja.
- Analizu uticaja eksploatacije uglja na objekte na površini terena.

Uvidom u postojeću dokumentaciju i prospekcijom na terenu ustanovili smo da postoji čitav niz pitanja koja su sa teorijskog i praktičnog aspekta izučavanja procesa pomeranja potkopanog terena još uvek zamagljena.

U cilju definisanja uslova za dalju eksploataciju uglja urađen je niz rudarskih projekata i studija, u okviru kojih je, kao njegov sastavni deo, urađen prognozni proračun uticaja otkopavanja na površinu terena i deformacije objekata u zoni uticaja rudarskih radova.

U projektima i studijama usvojene su pretpostavke o geometrijskim karakteristikama sloja i tehnološkim parametrima otkopne metode i na osnovu njih prognozirane maksimalne vrednosti deformacija koje će se javiti na površini terena.

Granice uticaja podzemnih rudarskih radova na površinu terena, kao i pojedine zone uticaja, određene su odgovarajućim uglovnim parametrima.

Rudarski projekti obuhvatili su i zahtev za meračkim praćenjem razvoja deformacija u zoni uticaja rudarskih radova na površini terena. U tom cilju na površini terena realizovano je, na pomenutim lokalitetima rudnika, postavljanje određenog broja profilnih linija sa reperima, po pružanju i padu sloja. Cilj ovih merenja bio je da se iz merenih podataka sračunaju vrednosti uleganja i deformacija i odredi granica uticaja rudarskih radova na površini terena.

Analizom dostupne dokumentacije utvrđeno je sledeće:

U tehničkom delu projekta uticaja eksploatacije na deformaciju površine terena i objekata nije data potpuna prognoza deformacije površine terena i objekata, kao ni predračunske vrednosti cene koštanja oštećenih objekata i merama njihove sanacije. Naime, proračunom su obuhvaćena samo vertikalna pomeranja, odnosno uleganja površine terena, dok deformacije koje se mogu javiti na prirodnim i tehničkim objektima nisu obuhvaćene. Samo uleganje nije dovoljno za sagledavanje procesa pomeranja. Ono ukazuje na degradaciju površine terena koji je zahvaćen uticajem rudarskih radova. Za potpunije sagledavanje procesa pomeranja bilo je potrebno sračunati parametre deformacija koje će se javiti na površini terena i objektima koji se nalaze u zoni uticaja rudarskih radova. Granični uglovi sračunati su pomoću empirijskih formula i oni su uzeti za prognozni proračun uleganja i deformacija na površini terena, a ne uglovi dobijeni na samom rudniku iz rezultata izvršenih merenja. To je gruba greška. Naime, ako se granični uglovi mogu dobiti iz podataka izvršenih merenja na samom rudniku, onda je jedino pravilno da se i uzmu za prognozni proračun na tom ležištu. Granični uglovi se računaju samo ako je to jedini način da se do njih dođe, odnosno ako meračka opažanja na rudniku nisu vršena, pa se ni uglovi ne mogu odrediti iz rezultata merenja.

U delu projekta koji se odnosio na zahtev za meračkim opažanjem procesa pomeranja terena i oštećenja objekata u zoni uticaja rudarskih radova nisu predviđene metode merenja, zahtevana tačnost merenja, periodičnost merenja i način obrade rezultata, što nedvosmisleno ukazuje na činjenicu da nije bilo pravilnog pristupa pri projektovanju mreže za opažanje (tačno određivanje položaja i rasporeda profilnih linija i repera na njima), već su ta merenja obavljena najverovatnije na ličnu inicijativu meračke službe rudnika. Zato je neophodno da se postavljena mreža za opažanje dopuni novim reperima, da se jasno definiše periodičnost merenja, da se poveća tačnost merenja i postavi standard u smislu obrade rezultata merenja. Sračunate su vrednosti ostvarenih nagiba i dilatacija, ali se one ne mogu uporediti sa prognoznim, jer se ne vidi da li je otkopavanje u tom delu sloja završeno ili ne.

Takođe, nije dato vreme početka otkopavanja, pa se ne zna da li je nultio merenje izvršeno pre početka otkopavanja, ili su merenja započeta kada je proces otkopavanja već uveliko bio u toku.

ZAHVALNOST

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta 6638A koji se finansira od strane Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije.

ZAKLJUČAK

Da bi se u svakom trenutku poznavalo stanje procesa pomeranja masiva i oštećenja objekata potrebno je sistematski pratiti parametre vezane za uzrok - otkopavanje, odnosno vršiti merenja u jami, i pratiti parametre vezane za posledicu - merenja na površini.

Analizirajući stanja na našim rudnicima sa podzemnom eksploatacijom uglja možemo zaključiti da je to normativno nesređena problematika, koja se rešava od slučaja do slučaja i nije postavljena kao redovan zadatak rudničkih mereništva. Osnovni cilj je da se po jednom minimalnom programu merenja dobije efekat maksimum, jer to uslovljavaju pre svega veoma nepogodni terenski uslovi za merenje, a donekle i kapacitet rudničkog mereništva. Zbog toga postojeće mreže za opažanje procesa pomeranja treba dopuniti novim reperima po profilnim linijama a obim merenja postepeno prilagoditi intenzitetu procesa pomeranja.

LITERATURA

1. Patarić M., Stojanović A., Pomeranje potkopanog terena i zaštita objekata od rudarskih radova, RGF Beograd, 1994.
2. Đorđević, D., Bulatović, Z., Ganić, A.: Uticaj otkopavanja na površinu terena i zaštita prirodnih i veštačkih objekata. Jugoslovensko savetovanje sa međunarodnim učešćem rudarstvo i zaštita životne sredine, Beograd, 1996.

OŠTEĆENJE OBJEKATA NA PODRUČJU SELA SLADAJA OD UTICAJA PODZEMNE EKSPLOATACIJE UGLJA

DAMAGES ON STRUCTURAL OBJECTS IN SLADAJA VILLAGE DUE TO UNDERGROUND COAL MINING

Nenad Vušović, Igor Svrkota

Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu

IZVOD: Kao posledica podzemne eksploatacije uglja, iznad rudarskih radova, javljaju se deformacije na površini terena. Ukoliko se na potkopanom terenu nalaze građevinski objekti, deformacije terena utiču na njihovu stabilnost i može doći do njihovog oštećenja ili rušenja. Ova pojava je stalni pratilac podzemne eksploatacije, a takva situacija javila se i na području sela Sladaja, kao posledica otkopavanja dela ležišta „Strmosten“ u severnom delu Resavsko – moravskog ugljenog basena. U radu se razmatra dosadašnji tok procesa pomeranja terena i oštećenja objekata na ovom području, a zatim se predlaže i način kako da rudnik u najvećoj mogućoj meri umanju štetne posledice podzemne eksploatacije.

Ključne reči: oštećenje objekata, meračka opažanja, podzemna eksploatacija uglja.

ABSTRACT: Deformations of ground surface occur as a consequence of underground coal mining. If the structural objects are situated in such areas, ground movement process affects their stability. This process is an inevitable escort of underground mining. Sladaja village was in the area of influence of „Strmosten“ mine, where the brown coal from Resavsko – moravski coal field was extracted. This paper considers the chronology of ground movement process and damaging of structural objects in this area. It also provides the methodology of dealing with this process from the aspect of coal mines.

Key words: damages on structural objects, mine surveying, underground coal mining.

UVOD

Selo Sladaja se nalazi na severozapadnom delu ležišta uglja „Strmosten“, koji je najseverniji deo Resavsko - moravskog ugljenog basena. U zoni uticaja eksploatacije ovog ležišta nalazilo se oko 200 objekata. Obzirom da se znatan deo rezervi uglja ležišta „Strmosten“ nalazio u zaštitnom stubu sela Sladaja, odlučeno je da se ove rezerve otkopaju, a da se istovremeno prate pomeranja potkopanog terena i eventualna oštećenja objekata. U tom smislu, urađena je najpre studija, a zatim i Dopunski rudarski projekat eksploatacije ležišta u zaštitnom stubu sela Sladaja. Otkopavanje ovog dela ležišta «Strmosten» otpočelo je 01.03.1979.godine, a prve promene na objektima primećene su krajem 1979.godine. Od tada, sve do današnjih dana, traju problemi koje rudnik, odnosno JP PEU Resavica, ima sa vlasnicima objekata u zoni uticaja podzemnih radova.

POSTUPAK PROGNOZE I PRAĆENJA OŠTEĆENJA OBJEKATA

Na osnovu postojećeg razmeštaja površinskih objekata i očekivanih narušavanja potkopanog terena u vidu uleganja i horizontalnih pomeranja, moguće je prognozirati stepen ugroženosti i očekivana oštećenja objekata. Ponašanje objekata u zoni uticaja rudarskih radova i razvoj deformacija na njima neophodno je pratiti meračkim

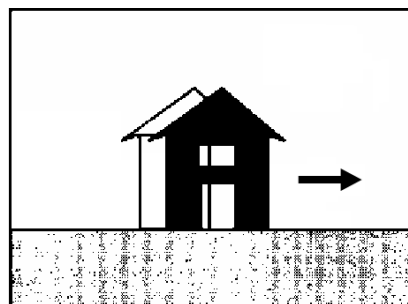
opažanjima na samim objektima. Opažanje stabilnosti objekata u zoni uticaja rudarskih radova mora se vršiti u skladu sa određenim programom merenja, koji mora biti sadržan u projektu opažanja ili posebnom programu merenja. Pravilo je da se svi podaci o objektu registruju pre početka otkopavanja, da se na svakom objektu postave reperi za opažanje i snimi njihovo nultno stanje pre početka otkopavanja. Kasnije se periodično, u zavisnosti od dinamike rudarskih radova, prati merenjima približavanje uticaja rudarskih radova na objekte (slika 1), a kada se oni nađu u zoni uticaja rudarskih radova, merenjima na samim objektima prati se razvoj deformacija i stanje svakog objekta posebno.

Ako je prognoznim proračunom utvrđeno da će 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 nađe u zoni uticaja rudarskih radova, pored problema geometrijsko-konstruktivne stabilnosti objekta, nastaju i problemi imovinsko-pravnih odnosa i obeštećenja vlasnika. Zbog toga se o svakom objektu mora voditi odgovarajuća dokumentacija u vidu elaborata.



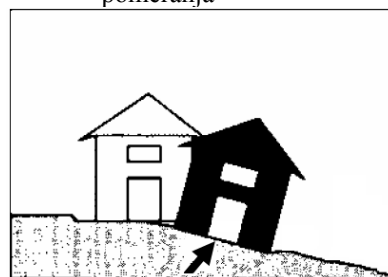
(a) Uticaj procesa verikalnih uleganja



(b) Uticaj procesa horizontalnih pomeranja



(c) Uticaj promene nagiba



(d) Uticaj zakrivljenosti terena - krivine

Slika 1. Moguća stanja objekta od uticaja procesa pomeranja terena

Elaborat treba da sadrži sve podatke o objektu i intervencijama na njemu, počev od nultog stanja pre početka otkopavanja, do završne sanacije na kraju:

- **Stanje objekta pre početka procesa oštećenja na njemu:** plan, skica osnove, sprata, vertikalnih preseka, fotografije fasada (slika 2), 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 oštećenja na objektima registruju i fotografisanjem, što bi bio sastavni deo zapisnika periodičnog merenja.
- **Tekuće sanacije.** Pod tekućim sanacijama podrazumevamo preventivne zahvate na pojedinim objektima, koji se vrše u cilju održavanja, dok ne prođe faza intenzivnih oštećenja. Vrše se i redovne opravke, pri čemu objekat ne gubi funkcionalnost: saniranje pukotina, manje reparaure vrata i prozora, malterisanje i slični radovi.
- **Konačne promene na objektu po završetku procesa pomeranja.** Vršiti se ocena stanja objekta iz upoređenja konačnih opažanja geometrijskih konstruktivnih parametara sa nultim stanjem. Ovo stanje mora biti dokumentovano i obrađeno kao nulto merenje.
- **Završna sanacija,** odnosi se na popravke po završetku otkopavanja i smirivanja procesa. Neophodni su predmer 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 izrađen elaborat, za svaki objekat posebno, treba da posluži za dobijanje jasne slike o objektu, zahvaćenim procesom pomeranja i eventualnim oštećenjima, kao i da u sporu, koji pri tome može da nastane između vlasnika objekta i rudnika, u svakom momentu, pruži materijalnu podlogu za blagovremenu intervenciju ili pravično obeštećenje vlasnika. Otkopavanje ležišta ispod objekata i naseljenih mesta podrazumeva otkup degradiranog zemljišta i pravično obeštećenje vlasnika oštećenih objekata od strane rudnika.

Iskustva iz prakse pokazuju da su slučajevi, sa kojima se rudnik sve češće sreće pri obeštećenju građana, vezani za složene i dugotrajne sudske procese, koji postupno izlaze iz okvira tehničkog problema i dobijaju smisao običnih građanskih parnica. Ne poštuje se redosled predviđen elaboratom od podnošenja zahteva do konačnog obeštećenja. Građani podnose tužbu, nastaje sudski spor u kome učestvuju kao veštaci lica koja po matičnosti svoje struke ne poznaju ovu problematiku. Umesto da se ceo problem rešava u okviru samog rudnika kako je predviđeno, rudnik se postupno tretira kao "štetnik", što daje negativan smisao pri rešavanju ove problematike. To je delimično posledica i toga što se rudarskim merenjima ne posvećuje potrebna pažnja i što se povremeno ne vrši zvanično razmatranje situacije i komuniciranje sa građanima. Sve se

ovo može izbeći ako se pre otkopavanja utvrdi postupak obeštećenja i ako se rudnik pridržava svih pravila iz tog postupka. U tom smislu obaveza rudnika je da se na površini terena, u zoni uticaja rudarskih radova, od početka otkopavanja, kontinuirano vrši sistematska merenja kojima se prostorno i vremenski prati proces pomeranja i približavanje pojedinim objektima, a kada se oni nađu u zoni uticaja rudarskih radova prati se ponašanje objekata i oštećenja koja pri tome 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.



Slika 2. Pojave oštećenja na objektima



Slika 3. Sanacija objekta oštećenog pomeranjem potkopanog terena

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. Problem bi se rešavao sporazumno. 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.

ZAKLJUČAK

Obaveza rudnika je da se na površini terena, u zoni uticaja rudarskih radova od početka otkopavanja, kontinuirano vrše sistematska merenja. Njima se prostorno i vremenski prati proces pomeranja i približavanje pojedinim objektima, a kada se oni nađu u zoni uticaja rudarskih radova prati se ponašanje objekata i oštećenja koja nastaju na njima. 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. Na kraju, treba istaći činjenicu da ne raspolažemo sopstvenim opažanjima o ponašanju i oštećenjima građevinskih objekata na našim terenima. S druge strane, još uvek nisu doneseni propisi kojima se kod nas regulišu veličine dozvoljenih specifičnih

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
deformacija izazvanih podzemnom eksploatacijom ležišta uglja. Sve ovo ukazuje na
činjenicu da se obaveza rudnika mora iskazati kroz odgovarajuću zakonsku regulativu.

ZAHVALNOST

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta 6638A koji se
finansira od strane Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije.

LITERATURA

1. Patarić M, Stojanović A.: Pomeranje potkopanog terena i zaštita objekata od
rudarskih radova, RGF, Beograd, 1984. god.
2. Dopunski rudarski projekat eksploatacije ležišta u zaštitnom stubu sela
Sladaja, Resavica, RGF Beograd, 1978.god.

**ODREĐIVANJE ZONE SANITARNE ZAŠTITE OKO POVRŠINSKOG
KOPA "GRAČANICA" – GACKO B&H**

*DETERMINATION OF SANITARY PROTECTION ZONE AROUND THE
"GRAČANICA" – GACKO OPEN PIT B&H*

Ružica Lekovski¹, Saša Stepanović², Radmilo Rajković¹

¹Institut za bakar Bor,

²JK za PE, Centar za površinsku eksploataciju D.O.O Beograd, .

IZVOD: U cilju procene štetnih uticaja eksploatacije uglja površinskim kopom "Gračanica" – Gacko na okolinu, vrši se ekološko zoniranje oko površinskog kopa na osnovu sledećih parametara: vrsti i veličini izvora zagađivanja životne okoline, količini, vrsti i prostornom rasporedu zagađujućih materija, koncentracije štetnosti u vazduhu, brzini i čestini vetra iz određenog pravca kao i proceni štetnosti na zdravlje stanovništva područja Gacka. Određivanje zone sanitarne zaštite oko površinskog kopa "Gračanica" – Gacko ima za cilj zaštitu od daljeg zagađivanja okoline i zaštitu zdravlja stanovništva, odnosno sprečavanje daljih rudarskih aktivnosti u formiranoj zoni.

Ključne reči: Zona sanitarne zaštite, zagađenje, životna srenina

ABSTRACT: Ecological zoning around open pit is carried out for an estimation of the influence of the coal mining at the "Gracanica" – Gacko based on the following parametar's: type and size of environment pollution source, quantity, type and area layout of polluting substances, concentration of heavy and other metals in the air, wind velocity and frequency as well as the estimation of health harmfulness to the population of Gacko area. Determination of sanitary protection around the "Gracanica" – Gacko open pit has got an aim protection of further surroundings pollution zone and health protection of the population, i.e. prevention of further mining activities in the formed zone.

Key words: Sanitary protection around, contamination, environmental protection,

UVOD

Rudnik uglja "Gacko" nalazi se u Gatačkom polju u B&H u međuplaninskoj depresiji na nadmorskoj visini 940 m i predstavlja površ blagog pada od ulaska reke Mušnice u polje na istoku do ušća Gojkovića potoka u reku Mušnicu na zapadu. Površinski kop "Gračanica" smešten je na ravnom prostoru od 3,5 km² Zapadnog eksploatacionog polja u neposrednoj blizini Termoelektrane Gacko i udaljen je oko 2,5 km od Gacka. Kop je podeljen na dva eksploataciona polja: Polje "A" i Polje "B". Jugozapadno od kopa formirano je odlagalište jalovine. Sa istoka kop je ograničen rekom Gračanicom, na zapadu Gojkovića potokom, na jugu rekom Mušnicom i na severu zaštitnim obodnim kanalima. Korita ovih vodotokova su regulisana.

Sa početkom površinske eksploatacije uglja došlo je do narušavanja kvaliteta životne sredine. Prvo su degradirane površine, a zatim poremećen je režim površinskih i podzemnih voda. Izgradnjom termoelektrane kvalitet životne sredine se još više narušavao, naročito na to su uticala pepelišta. Uticaj eksploatacije uglja u Gatačkom polju na životnu sredinu u sušnom periodu manifestuje se emisijom prašine i gasova.

Klimatski parametri potrebni za određivanje zone sanitarne zaštite

Klima šireg područja Gacka je kontinentalno planinska sa dugim hladnim i snežnim zimama u periodu od novembra do aprila sa temperaturama do -30° i kratkim letima sa temperaturom do $+30^{\circ}$. Povremeno u jesenjem i zimskom periodu ima pojava snažnih udara olujnih vetrova, čija brzina dostiže i do 150 km/h. Na području Gacka dolazi i do pojave obilnih kiša u kratkom vremenskom periodu i ugrožavanja površinskog kopa. Meteorološki podaci se registruju na 7 stanica, od čega su 2 klimatološke i 5 kišomerne stanice.

Na osnovu podataka merenja temperature vazduha dobijeni su sledeći karakteristični podaci: srednja godišnja temperatura vazduha ($+8,5^{\circ}\text{C}$), maksimalna srednja godišnja temperatura vazduha ($+9,9^{\circ}\text{C}$), minimalna srednja mesečna temperatura ($-1,8^{\circ}\text{C}$), maksimalna srednja mesečna temperatura ($+18,3^{\circ}\text{C}$), apsolutna maksimalna temperatura ($+35,0^{\circ}\text{C}$), apsolutna minimalna temperatura ($-29,9^{\circ}\text{C}$).

U tabeli 1 date su čestine, jačine i pravci vetrova na području Gacka.

Tabela 1. Pravci jačine vetra na području Gacka

Ppravac	Čestina pravca	Jačina vetra, bof	Sr. jač. vetra, bof	Sr. jač. vetra, m/s
C	335			
N	10	57	6	10,8 - 13,8
NNE	64	239	4	5,5 - 10,7,4
NE	93	404	4	5,5 - 10,7,4
ENE	158	596	4	5,5 - 10,7,4
E	74	258	4	5,5 - 10,7,4
ESE	21	85	4	5,5 - 10,7,4
SE	31	115	4	5,5 - 10,7,4
SSE	25	118	5	8,0 - 10,7
S	5	23	5	8,0 - 10,7
SSW	5	20	4	5,5 - 10,7,4
SW	72	247	3	3,4 - 5,4
WSW	51	131	2	1,6 - 3,3
W	69	204	3	3,4 - 5,4
WNW	5	15	3	3,4 - 5,4
NW	60	234	4	5,5 - 10,7,4
NNW	14	48	3	3,4 - 5,4

Određivanje zone sanitarne zaštite oko površinskog kopa i spoljašnjeg odlagališta jalovine

Radom unutar površinskog kopa na otkrivanju otkrivke (jalovine) i dobijanju uglja kao i odlaganju jalovine i pepela nastaju aerozagađenja, koja se i pored primene mera za njihovo suzbijanje, ne mogu zadržati unutar atmosfere kopa, već se šire izvan kopa i imisijom iz vazduha dovode do ugrožavanja ekosistema na užem ili širem prostoru oko kopa. Zagađenju zemljišta oko kopa doprinose i aerozagađenja sa spoljašnjih odlagališta, koja su locirana pored kopa.

Određivanje zone sanitarne zaštite oko površinskog kopa i spoljašnjeg odlagališta jalovine predstavlja meru zaštite i ima za cilj određivanje pojasa zemljišta u okolini kopa i odlagališta, koji će absorbovati negativne zdravstvene faktore životne sredine.

Ekološko zoniranje oko površinskog kopa i spoljašnjeg odlagališta jalovine može da se izvrši na osnovu odnosa ukupne emisije štetnosti pri radu stacionarne i mobilne opreme i podizanjem već nataložene prašine putem vetra u atmosferu kopa i na odlagalištu u sušnom periodu čije delovanje je neprekidno, zatim srednje brzine vetra, dužine linijskog izvora i drugih faktora primenom formule :

$$X = \frac{K \cdot \Sigma \cdot q_1}{\psi \cdot L_p (C_{MDK} - C_o) \cdot W_s}, \text{ m}$$

gde su:

X – domet (rastojanje) od linijskog izvora (ivice kopa), štetnosti na osi smera duvanja vetra (širina sanitarne zone oko kopa sa odlagalištima), (m), K - eksperimentalni koeficijent koji zavisi od šeme provetravanja kopa i položaja izvora (za linijski izvor),

Σq - emisija linijskih izvora (zbir svih emitera), (mg/s), ψ - bezdimenzioni koeficijent koji karakteriše turbulentnost toka vazdušne struje u površinskom kopu zavisno od položaja puta i brzine vetra ($\psi=0,045 W_s+0,22$), L - dužina linijskog izvora, (m), W_s - srednja brzina vetra, (m/s), C_o - prirodni fon koncentracije prašine, (mg/m³), C_{MDK} - maksimalna dozvoljena koncentracija prašine, (mg/m³).

Emisija prašine pri kretanju nestacionarne opreme u površinskom kopu može biti određena neposredno merenjem emisije prašine ili neposrednim merenjem koncentracije prašine na radnim mestima u kabinama opreme i na osnovu korelacionih formula prognozirati moguću emisiju prašine od koje deo dospeva i do kabina mašina. Dobijene emisije prašine služe za određivanje ukupnog bilansa stvaranja prašine u kopu. Merenje koncentracije prašine na radnim mestima za ocenu radnih uslova vrši se u letnjem i zimskom periodu.

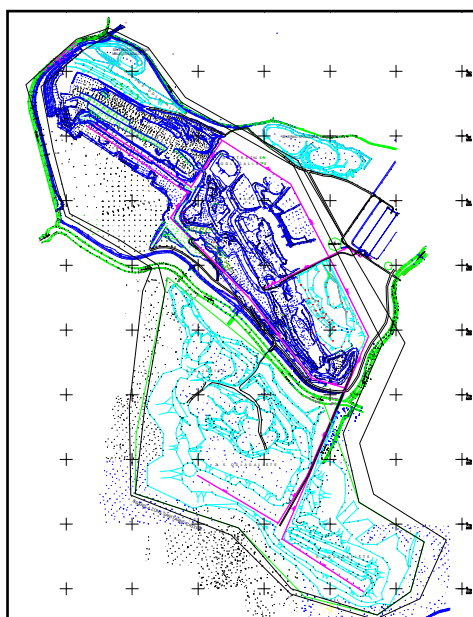
Određivanje zone sanitarne zaštite oko kopa je izvršeno za projektovanu konačnu konturu kopa prema Dopunskom rudarskom projektu površinskog kopa Gračanica – Gacko do kraja eksploatacije – Projekat zatvaranja kopa. Za proračun je uzeta prognozirana vrednost emisije prašine od 3000 mg/s posle primene mera za suzbijanje stvaranja prašine (polivanje puteva) u površinskom kopu. Širina zone sanitarne zaštite na pojedinim pravcima prikazana je u tabeli 2, a u tabeli 3. koordinate poligona zone sanitarne zaštite. Na slici 1. prikazana je zona oko povr.kopa.

Tabela 2. Širina zone sanitarne zaštite na pravcima vetrova

Pravac vetra	Brzina vetra W_s (m/s)	K	Σq	ψ	L (m)	$\frac{C_{MDK}}{C_0}$	X (m)	U pravcu
N	12.3	3	3000	0.911	1700	0.15	39	S
NNE	6.7	3	3000	0.519	2400	0.15	48	SSW
NE	6.7	3	3000	0.519	3250	0.15	36	SW
ENE	6.7	3	3000	0.519	2100	0.15	55	WSW
E	6.7	3	3000	0.519	1000	0.15	116	WSW
ESE	6.7	3	3000	0.519	1150	0.15	101	WNW
SE	6.7	3	3000	0.519	1300	0.15	89	NW
SSE	8.9	3	3000	0.673	1500	0.15	59	NNW
S	8.9	3	3000	0.673	1700	0.15	52	N
SSW	6.7	3	3000	0.519	2400	0.15	48	NNE
SW	4.4	3	3000	0.358	3250	0.15	52	NE
WSW	2.5	3	3000	0.225	2100	0.15	127	ENE
W	4.4	3	3000	0.358	1000	0.15	168	E
WNW	4.4	3	3000	0.358	1150	0.15	146	ESE
NW	6.7	3	3000	0.519	1300	0.15	89	SE
NNW	4.4	3	3000	0.358	1500	0.15	112	SSE

Tabela 3. Koordinate poligona
zone sanitarne zaštite

R. b. tačke	Y	X
1	6539578	4782247
2	6539194	4781896
3	6539347	4781386
4	6539496	4780881
5	6539859	4780663
6	6540149	4780479
7	6540079	4780300
8	6539979	4779403
9	6539990	4778724
10	6540750	4778415
11	6541201	4777960
12	6541839	4777762
13	6542181	4777922
14	6542381	4778377
15	6541831	4778732
16	6541725	4779125
17	6542068	4779900
18	6541255	4781311
19	6540404	4781798
20	6540123	4782183
21	6539826	4782334
22	6539578	4782247



Slika 1. Zona sanitarne zaštite
oko PK Gračanica”

Sanitarna zaštitna zona se ne može smatrati kao rezervna teritorija rudnika za proširenje rudarske aktivnosti, već predstavlja zonu ugrožavanja životne okoline usled rada na dobijanju uglja, odnosno zemljište oko kopa i odlagališta koje se smatra ugroženim aerozagađenjem.

ZAKLJUČAK

Pomoću date formule u ovom radu može se još u toku projektovanja konačne granice površinskog kopa i prognozirane vrednosti emisije prašine (mg/s) odrediti širina zone sanitarne zaštite oko budućeg kopa. Zemljište u zoni sanitarne zaštite, rudnik od vlasnika može otkupiti ili samo blokirati zbog čega vlasnici imaju pravo na nadoknadu štete zbog izgubljene dobiti. U ovoj zoni nije dozvoljeno stanovanje ljudi i poljoprivredna proizvodnja sve dok traje proizvodnja uglja. Po završenoj eksploataciji i zapunjavanju otkopanog prostora površinskog kopa treba preduzeti meliorativne i biološke mere u zoni zaštite. Primenom mera omogućava se ponovna poljoprivredna proizvodnja i nesmetani život ljudi.

LITERATURA

1. KNJIGA VI–TEHNIČKI PROJEKAT REKULTIVACIJE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE u okviru Dopunskog rudarskog projekta površinskog kopa “Gračanica” – Gacko do kraja eksploatacije – Projekat zatvaranja kopa, Jugoslovenski komitet za površinsku eksploataciju, Centar za površinsku eksploataciju D.O.O. Beograd, 2005.

MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA PEPELA NASTALOG SAGOREVANJEM FOSILNIH GORIVA I ČVRSTOG OTPADA

USING ASH FROM COMBUSTION OF FUEL AND SOLID WASTE

G. D. Bogdanović, M. M. Antonijević, S. M. Šerbula i S. M. Milić

Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu

IZVOD: U radu su prikazane karakteristike pepela nastalog sagorevanjem goriva i čvrstog otpada. Pored toga, date su metode imobilizacije pepela (korišćenje u proizvodnji cementa, vitrifikacija, regulacija pH, dobijanje građevinskih materijala, i dr.). Takođe, prikazane su i mogućnosti korišćenja pepela u cilju dobijanja korisnih komponenti.

Ključne reči: pepeo, sagorevanje, goriva, čvrst otpad

ABSTRACT: *Ashes resulting from the combustion of fuels and solid waste can contain mobile compounds that may give rise to significant pollution on disposal or during use. This paper will consider amounts, disposal and uses of ashes, focussing on associated pollution. Also, this work presents some of the immobilization processes (clinker production, vitrification, self-hardening in the presence of water, inclusion within clay-based bricks or asphalt, and ect.).*

Key words: ash, combustion, fuel, solid waste

UVOD

Uzroci degradacije životne sirovine su mnogobrojni i raznovrsni. Pri sagorevanju ili gasifikaciji goriva nastaju značajne količine industrijskog otpada – pepela. Velike količine pepela se mogu dobiti sagorevanjem uglja, drva, poljoprivrednih ostataka i treseta, kao i spaljivanjem čvrstog komunalnog otpada^{1,2}.

Ukupna količina nastalog pepela je velika. Procenjena produkcija pepela u svetu iz uglja prelazi 550 Mt/god³. U 2000 godini procenjena količina letećeg pepela stvorena spaljivanjem gradskog čvrstog otpada u USA, Japanu i Evropskoj uniji je bila približno 25 Mt/god⁴. U Evropskoj uniji količina pepela stvorena spaljivanjem otpada je približno 2Mt/god⁵. U Srbiji nastaje više od 6 miliona tona godišnje elektrofilterskog pepela⁶.

Zbog štetnog uticaja na čovekovu okolinu postoji težnja da se što veća količina pepela upotrebi. Pošto u pepelu se nalaze razni polutanti, kao što su teški metali, organske toksične supstance i dr., ponašanje tih polutanata prilikom korišćenja pepela je jako značajno.

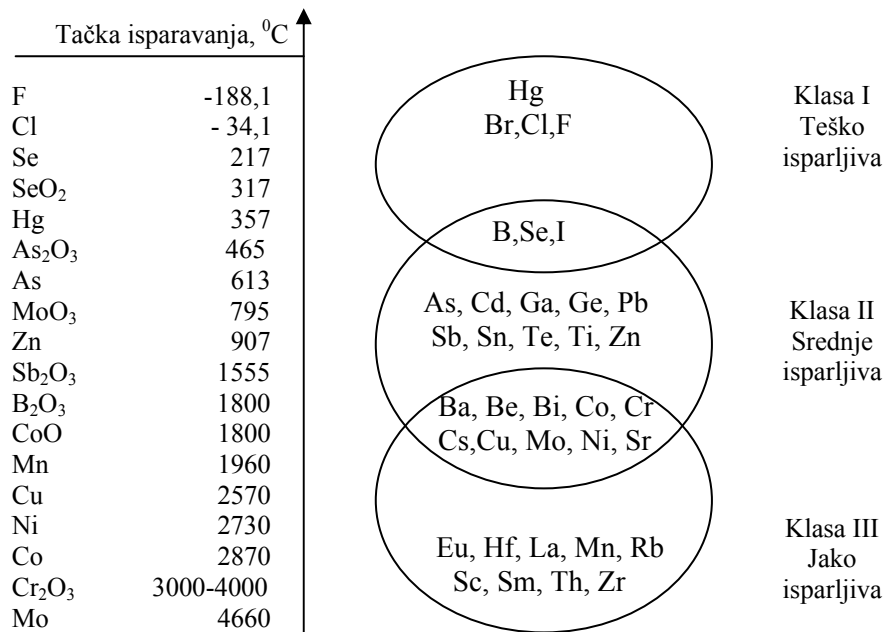
DISKUSIJA

Pepeo nastao sagorevanjem goriva može sadržavati različite komponente koje mogu zagađivati okolinu pri odlaganju ili za vreme korišćenja pepela. Prilikom sagorevanja ili gasifikacije goriva mineralni deo prelazi u pepeo. Mineralni deo goriva čine uglavnom: silikati, karbonati, fosfati i sulfidi gvožđa, kalcijuma, magnezijuma, aluminijuma, kalijuma, natrijuma i drugih elemenata. Takođe, sumpor koji se u gorivima javlja u obliku sulfida, sulfata ili organskih jedinjenja, nepovoljno utiče na kvalitet goriva i produkata koji se dobijaju njegovom preradom. Pri sagorevanju ili gasifikaciji,

sulfidni i organski sumpor se oksidišu dajući sumpor dioksid, dok sulfatni sumpor zaostaje u pepelu.

Sagorevanjem čvrstih goriva nastaje pepeo vrlo različitog sastava, isti je slučaj i sa sagorevanjem čvrstog otpada. U zavisnosti od nastanka (porekla) goriva i čvrstog otpada, u pepelu se mogu naći relativno velike količine mobilnih neorganskih komponenati. One se mogu sa vodom izlužiti i u vodenim rastvorima se mogu naći komponente koje su u pepelu prisutne, kao što su: Ba, Br, Ca, Cl, F, Fe, K, Mg, Na, Mn, P i S⁷⁻⁹. Ali, takođe elementi koji su prisutni u pepelu u relativno niskoj koncentraciji (As, B, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Ga, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, V, W i Zn) mogu u značajnoj količini biti prisutni u lužnim rastvorima¹⁰. Retki elementi kao Eu, Sc i Sm prisutni u nekim pepelima mogu biti podložni luženju¹¹. Pepeo uglja može sadržavati povećane količine radioaktivnih elemenata kao U,Th i Ra. Ovo može biti jako nepovoljno kada se takvi pepeli koriste kao materijali u građevinarstvu jer može dolaziti do veće izloženosti radioaktivnom zračenju¹. Pepeli često sadrže znatne količine organskih jedinjenja. Prirodu ovih jedinjenja je ponekad teško saznati, ali je poznato da pepeli najčešće sadrže perzistentna opasna organska jedinjenja nazvana kao perzistentni organske polutanti (POP), kao što su policiklični aromatični ugljovodonici, polihlorovani bifenili, metilsulfati, hlorovani dioksini, benozofurani^{12,13}. Pepeo nastao spaljivanjem gradskog komunalnog otpada može sadržati slične komponente¹².

Na slici 1 je prikazana raspodela elemenata u funkciji isparljivosti. Lako isparljive frakcije se i najčešće nalaze u letećem pepelu.



Slika 1. Elementi u letećem pepelu u funkciji isparljivosti¹⁴

Veliki broj elemenata koji se može naći u pepelima mogu biti zastupljeni u značajnim količinama. Upoređujući to sa sadržajem tih elemenata u primarnim rudama i količinama koje se dobijaju preradom ruda, može se videti da potencijalnim korišćenjem pepela, dobijenog sagorevanjem fosilnih goriva, može se obezbediti dobar deo tih elemenata. U tabeli 1 su prikazane količine nekih elemenata koje se dobijaju preradom ruda, i njihove količine koje su zastupljenje u pepelu dobijenom sagorevanjem fosilnih goriva.

Tabela 1. Rudarska proizvodnja metala i njihova količina u pepelu dobijenom sagorevanjem fosilnih goriva¹

Element	Rudarska proizvodnja, 10 ³ t/god (2002)	Prisustvo u pepelu, 10 ³ t/god
As	36	18
Cd	16	3,4
Co	48	70
Cr	3920	34
Cu	13600	55
Mo	123	17
Ni	1340	570
Pb	2910	85
V	60	350
Zn	8360	260

Deponovanje pepela (stvaranje deponija) može imati negativan uticaj na podzemne vode usled rastvaranja prisutnih mineralnih komponenata u pepelu, kao i na zemljište, vazduh, biljni i životinjski svet. Težnja je da se sve veća količina pepela upotrebi za korisne svrhe. Početak upotrebe pepela, i to kao građevinskog materijala, datira iz pedesetih godina prošlog veka, u SAD, što je izazvalo veliko interesovanje i podstaklo rad na daljem istraživanju mogućnosti šire primene⁶. Takođe, izvršena ispitivanja osobina elektrofilterskog pepela su pokazala da se pepeo može upotrebiti i za sledeće namene: kao mineralni dodatak betonu i cementu, za proizvodnju blokova na bazi pepela i kreča, za proizvodnju keramičkih elemenata, kao punilac za asfaltne i bitumenske mase, za proizvodnju đubriva za cveće, itd.

Ekstrakciju prisutnih metala u pepelu, kao i drugih elemenata, može se vršiti primenom magnetnih i elektromagnetnih metoda, elektrodijalizom, kao i pirometalurškim, hidrometalurškim i biohidrometalurškim postupcima. Ekstrakcija sa CO₂ i organskim jedinjenjima može se koristiti za izdvajanje organskih zagađujućih jedinjenja prisutnih u pepelu, kao što su poliaromatični ugljovodonici, benzo furani i hlorovani dioksini¹⁵.

Solidifikacija/stabilizacija je još jedan u svetu prihvaćen i aktuelan način za imobilizaciju otpada koji sadrži teške metale, i predstavlja mešanje materijala sa vezivima i reagensima radi smanjenja izluživanja. Krajnji proizvod tretmana je čvrst monolitni material koji u zavisnosti od karakteristika izluživanja može biti korisno upotrebljen ili odložen na siguran način. U tabeli 2 su prikazane neke najčešće primenjivane metode imobilizacije pepela.

Tabela 2. Metode imobilizacije pepela¹

METODE IMOBILIZACIJE
Korišćenje pepela u proizvodnji cementa
Regulacija pH vodenih rastvora sistema i zemljišta
Prirodno izluživanje
Imobilizacija korišćenjem pepela za dobijanje betona
Korišćenje pepela za dobijanje asfalta i građevinskog materijala (opeke)
Vitifikacija
Dobijanje veštačkog kamena
Sinterovanje
Dobijanje stakla
Reakcije sa fosfatima

U svetu se razvijaju mnogobrojni procesi za korišćenje pepela u korisne svrhe¹. Ekstrakcija germanijuma iz pepela uglja je rađena u Rusiji i Kini. Dobijanje vanadijuma iz pepela nastalih sagorevanjem teških ulja je komercijalizovano u Egiptu. U Japanu je razvijeno postrojenje za luženje pepela iz komunalnog otpada. U Belgiji postoji slična tehnologija koja koristi rastvore nakon luženja pepela, a u Holandiji je upotreba grubog pepela, dobijenog spaljivanjem komunalnog čvrstog otpada, bila veoma uspešna u poslednjih nekoliko godina. Deponovanje netretiranog letećeg pepela dobijenog sagorevanjem je zabranjeno od 1998.god. pa na dalje.

ZAKLJUČAK

Iz izloženog materijala se vidi značaj korišćenja pepela nastalog sagorevanjem fosilnih goriva i čvrstog otpada. Razvijene su metode za imobilizaciju pepela, kao i za dobijanje korisnih komponenti koje se nalaze u pepelu, prvenstveno metala.

REFERENCE

1. L, Reijnders., Disposal, uses and treatments of combustion ashes: a review, Resources, Conservation and Recycling 43 (2005) 313–336.
2. Mroueh,U., Walstrom,M., By-products and recycled materials in earth construction in Finland – an assessment of applicability. Resour.Conserv. Recycl. 35(2002)117–128.
3. Querol, X., Umana, J., Alastuey, A., Lopez-Soler, A., Plana, F., Extraction of soluble major and trace elements from fly ash in open and closed leaching systems. Fuel 80 (2001) 801–813.
4. Kamon, M., Katsumi, T., Sano, Y., MSW fly ash stabilized with coal ash for geotechnical application. J. Hazard. Mater. 78 (2000) 265–283.
5. Lopes, M. H., Abelha, P. P., Lapa, P., Oliveira, J. S., Cabrita, I., Gulyurtlu, I., The behaviour of ashes and heavy metals during the co-combustion of sewage sludges in a fluidised bed. Waste Management 23 (2003) 859–870.
6. Ilić, M., Osnovi upravljanja čvrstim otpadom. Standard 2, Beli Potok, Beograd (1998)

7. Abbas, Z., Moghaddan, Z. P., Steenari, B. M., Release of salt from municipal solid waste combustion residues. *Waste Management* 33 (2003) 291–305.
8. Nugteren, H. W., Janssen-Jurkovicova, M., Scarlett, B., Improvement of environmental quality of coal fly ash by applying forced leaching. *Fuel* 80 (2001) 873–877.
9. Wang, K., Chiang, K., Lin, K., Sun, C., Effects of a water - extraction process on heavy metal behaviour in municipal solid waste incinerator fly ash. *Hydrometallurgy* 62 (2001) 73–81.
10. Cheeseman, C. R., Sollars, C. J., McEntee, S., Properties, microstructure and leaching of sintered sewage sludge ash. *Resour. Conserv. Recycl.* 40 (2003) 13–25.
11. Zhang, F. S., Yamasaki, S., Kimura, K., Rare earth element content in various waste ashes and the potential risk to Japanese soils. *Environ. Int.* 27 (2001) 393–398.
12. Wheatley, A. D., Sadhra, S. Polycyclic aromatic hydrocarbons in solid residues from waste incineration. *Chemosphere* 55 (2004) 743-749.
13. Fiedler, H., *Persistent organic pollutants*. Berlin, Germany, Springer Verlag (2003)
14. Minghou, X., Rong, Y., Chuguang, Z., Yu, J. H., Changdong, S., Status of trace element emission in a coal combustion process: a review, *Fuel Processing Technology* 85 (2003) 215– 237.
15. Hills, J. W., Hill, H. H., Hansen, D. R., Metcalf, S. G., Carbon dioxide supercritical fluid extraction of incinerator fly ash with a reactive solvent modifier. *J. Chromatogr.* 679 (1994) 319–328.

**PROMENA TEHNOLOGIJE IZRADE KATALIZATORA U CILJU
SMANJENJA EMISIJE AZOTNIH OKSIDA U VAZDUHU**

*CHANGE OF TECHNOLOGY FOR CATALYSTS DESIGN FOR THE
PURPOSE OF LOWER NITROGEN OXIDES EMISSIONS*

Draško Stanković, Biserka Trumić

Institut za bakar, Bor

e-mail: trumic@sezampro.yu

IZVOD: Tkane mreže, do sada primenjivane kao katalizatori u procesu proizvodnje azotne kiseline, unazad sto godina, moraju se zameniti pletenim mrežama. Promena tehnologije izrade katalizatorskih mreža dovodi do povećanja efikasnosti oksidacije amonijaka uz istovremeno smanjenje emisije azotnih oksida u vazduhu.

Ključne reči: platina, katalizator, pletene mreže, pletene katalizatorske mreže,

ABSTRACT: Spun nets which have been used as catalysts for the last one hundred years in the production of nitrogen acid, now have to be replaced by woven nets. Changing the technology for catalysts manufacture will result in higher ammonium oxidation and lower emissions of nitrogen oxides into the atmosphere.

Key words: platinum, catalyst, woven nets.

UVOD

Danas, u svetu, azotna kiselina nalazi primenu u proizvodnji veštačkih đubriva, eksploziva, plastike i drugih hemikalija.

Proizvodnja azotne kiseline se odvija prevođenjem gasne smeše amonijak-vazduh, preko katalizatora, na temperaturi između 800 i 900°C i pritiscima između 1-14 atmosfera i dalje, absorbovanjem dobijenog gasa u vodi.

Od početka prošlog veka pa do današnjih dana proizvodnja azotne kiseline se stalno tehnički razvijala i usavršavala tako da su prvobitna postrojenja zamenjena savremenijim, modernijim.

Patentom Karla Kaisera, davne 1909. godine započeta je proizvodnja katalizatora na bazi platine sa debljinom žice od 0,06 mm i brojem otvora 1054 na cm². Danas, najveći broj industrijskih postrojenja za proizvodnju azotne kiseline koristi platinske katalizatore sa 1024 otvora na cm² i žicom debljine 0,06 ili 0,076 mm.

U svetu, industrijska postrojenja za proizvodnju azotne kiseline u zavisnosti od primenjenog pritiska mogu se podeliti u dva tipa :

1. jednostadijumski koji se izvodi pod srednjim (4-6 atm) ili visokim (7-14 atm) pritiskom
2. dvostadijumski, sa oksidacijom amonijaka na srednjem pritisku i apsorcijom gasa u vodi na visokom pritisku.

Ukupna hemijska reakcija procesa proizvodnje azotne kiseline može se opisati sledećim hemijskim jednačinama:



Oksidacija amonijaka odvija se na površini katalizatora i veoma je brz proces. U cilju postizanja što veće efikasnosti hemijskog procesa vreme kontakta između gasa i katalizatora je veoma kratko i reda veličine je 10^{-4} sec.

Broj mreža u reaktoru uslovljen je pritiskom u postrojenju i maksimalan broj istih iznosi 36, a vek trajanja je 50-300 dana.

Katalizatori u obliku finih tkanih mreža, sasvim su ispunjavali stroge zahteve industrijskih postrojenja za proizvodnju azotne kiseline. Razvoj i usavršavanje tkanih mreža obeležio je ceo prošli vek.

Međutim, uvidalo se da tkane mreže imaju nedostatake. Naime, ткаčki razboji zahtevali su legure odgovarajućih mehaničkih karakteristika i potrebu za velikim rezervama žice za svoj start kao i opsluživanje u toku rada.

ZAŠTO RAZVIJATI NOVE MREŽE?

Od samog početka proizvodnje azotne kiseline pa do današnjih dana, dizajn katalizatora skoro da se nije menjao. S tim u vezi, mnogi smatraju da njegova promena predstavlja oblast potencijalnog poboljšanja efikasnosti procesa katalitičke oksidacije i smanjenja emisije azotnih oksida u vazduhu.

U današnjim uslovima brojni su pritisci na industriju veštačkih đubriva po pitanju očuvanja životne sredine u smislu smanjenja unošenja đubriva u zemlju kao i smanjenja emisije azotnih oksida u vazduhu. A neispunjeni zahtevi doveli bi do pada industrijske proizvodnje đubriva.

Jedan od glavnih troškova proizvodnje azotne kiseline predstavljaju katalizatori. Njegova potrošnja u industrijskom postrojenju u jednoj kampanji iznosi oko 25 kg finih mreža sastava PtRh10 ili Rh5Pd5 legure. Pri sadašnjim cenama za Pt, Rh i Pd moramo priznati predstavlja veliko finansijsko ulaganje i investiciju.

Ovako visoke cene platinskih metala opominju proizvođače azotne kiseline na što racionalnije korišćenje katalizatorskih mreža.

Međutim, u samom procesu tkanja mreža vrlo malo šta može da se menja, s obzirom da tkanje zahteva veliku količinu metala i duge vremenske periode izrade, što je veoma nepovoljno kako za proizvođače tako i za potrošače katalizatorskih mreža.

Katalizatori, kako je ranije napomenuto, moraju da zadovolje stroge zahteve u pogledu mehaničkih karakteristika mreža. Smanjenje sadržaja Rh u katalizatorima, znatno bi smanjilo cenu koštanja, s jedne strane, ali znatno bi se izgubilo na mehaničkim osobinama, s druge strane.

Verovalo se da je jedina alternativa, za povećanje efikasnosti oksidacije amonijaka i smanjenja emisije azotnih gasova u vazduhu, u promeni tehnologije izrade katalizatorskih mreža.

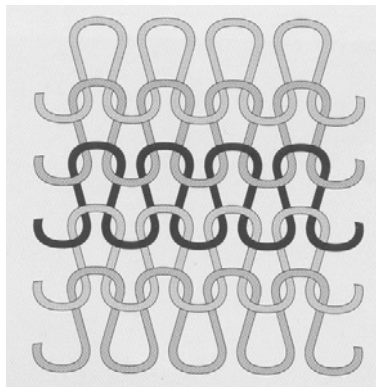
Na samom početku ideje o razvoju i proizvodnji pletenih katalizatorskih mreža bilo je govora samo u okviru laboratorijskih uslova.

PRVE PLETENE KATALIZATORSKE MREŽE

Na samom početku, na prvoj mašini za pletenje, pokušaji proizvodnje pletenih katalizatorskih mreža, pokazali su se vrlo teškim zbog čestog kidanja žice. Uprkos naporima proizvedena je dovoljna količina pletenih katalizatorskih mreža za probne testove. Prva iskustva u proizvodnji pletenih katalizatora ukazivala su na to da isti bili manje mase u poređenju sa tkanim.

Prvi probni testovi izvedeni su u razvojnom reaktoru za oksidaciju amonijaka pri visokom pritisku. Testovi su bili ograničeni, zbog ograničene količine pletenih mreža kojim se raspolagalo. Za probu, korišćeno je 16 pletenih i 4 tkane mreže. Rezultati su bili ohrabrujući.

Pleteni katalizator u obliku fine mreže, koji je predstavljen na slici 1, bio je 75% manje mase u odnosu na komercijalnu tkanu mrežu, tako da su četiri pletene mreže služile za zamenu jedne tkane mreže, održavajući na taj način masu šarže konstantnom.



Slika 1. Pletena katalizatorska mreža

Primenom pletenih katalizatorskih mreža povećana je efikasnost oksidacije amonijaka za 3% kao i smanjenje emisije azotnih oksida u odnosu na tkane. Mesta zatamnjenja na novim mrežama bila su znatno manja u odnosu na već korišćene mreže.

Rezultati skeniranja elektronske mikroskopije su pokazali veoma dobro razvijenu trodimenzionalnu strukturu pletenih mreža u poređenju sa dotad korišćenim tkanim mrežama.

Načinjeni su dodatni napor u proizvodnji pletenih katalizatorskih mreža, međutim pletena mreža koja bi imala 1:1 maseni odnos sa tkanom mrežom nije se mogla proizvesti.

Ohrabreni prethodnim uspehom izvedeni su dodatni testovi sa katalizatorskim mrežama na pilot postrojenju kako na srednjim tako i pri visokim pritiscima, koristeći različite kombinacije pletenih i tkanih katalizatorskih mreža. Svaka permutacija dala je poboljšane performanse postrojenja.

Korišćenjem stečenih iskustava, verovalo se da tekstilna mašina za pletenje sasvim odgovara zahtevima izrade takve tkaknine. Bila je to je kružna mašina prečnika šest inča, sa jednostrukim ulazom.

Ovaj sistem sa jednostrukim ulazom smanjio je potrebu za velikim zalihama žice tokom izrade tkanine, i moguće je bilo započeti pletenje mreže, odmah nakon što bi i vrlo mala količina žice odgovarajućeg prečnika i mehaničkih karakteristika bila na raspolaganju.

Usled male zatezne čvrstoće žice, kao i velikog površinskog trenja u samom procesu pletenja, žica nije odolevala velikim deformacijama kojima je bila izlagana, pa je dolazilo do kidanja iste.

Uprkos dobrim osobinama, kružna mašina sa jednostrukim ulazom morala je da pretrpi izmene u dizajnu u cilju poboljšanja pletenja mreža.

U cilju prevazilaženja problema koji su bili prisutni u procesu pletenja, usled jakih izduženja metalnoj žici dodata je polietilenska osnova (pređa). To je znatno smanjilo uvijanje žice, dajući joj potporu i smanjujući trenje na iglama. Po završetku pletenja, upleteni poliestar bi se uklanjao.

U cilju smanjenja sila trenja ispitivano je nekoliko vrsta maziva i upotrebjeno je najbolje među njima.

Išlo se dalje u razvoju i usavršavanju mašine za pletenje. Koristeći glavu mašine sa 370 igala, ispletena je mreža težine 590 g/m². Cilj je bio postignut. Ispletena je mreža ekvivalentne težine sa tkanom mrežom korišćenjem žice različitog prečnika od legura na bazi platine.

Ispitivanja korišćenih pletenih katalizatorskih mreža skening elektronskom mikroskopijom pokazala su odličan razvoj površine čak i na mestima potencijalnog maskiranja

ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije za pletenje katalizatorskih mreža ima dosta prednosti kako za proizvođače pletenih katalizatora tako i za proizvođače azotne kiseline. S toga je ovo istraživanje ispunilo očekivanja u :

- povećanju oksidacije amonijaka
- smanjenju emisije azotnih oksida u vazduhu
- smanjenju stvaranja Rh-oksida
- postizanju veće dodirne površine za katalizu
- jačini tkanine, odnosno većoj otpornosti na kidanje u odnosu na tkane mreže
- velikom izboru legura, odnosno bilo kakave promene standardnog sastava katalizatora mogu biti razmatrane

RECIKLAŽA ISTROŠENIH KATALIZATORSKIH MREŽA

RECYCLING OF SPENT CATALYST NETS

Biserka Trumić, Draško Stanković

Institut za bakar, Bor

e-mail: trumic@sezampro.yu

IZVOD: Ovaj rad pokazuje mogućnost uvođenja pirometalurškog tretmana kao postupka reciklaže istrošenih katalizatorskih mreža, sa osnovnim ciljem uklanjanja neplemenitih primesa i mehaničkih nečistoća i priprema materijala za dalji postupak rafinacije u cilju dobijanja plemenitih metala visoke čistoće.

ABSTRACT: *This work presents a possibility of introduction the method of pyrometallurgical treatment of spent catalyst nets, with the basic aim of removal a part of non-precious blenders and mechanical impurities and preparation of materials for chemical refinery for recovery the high purity platinum metals.*

UVOD

Proces dobijanja azotne kiseline sastoji se u oksidaciji amonijaka, u višku vazduha, na temperaturi 1073-1173 K i pritisku jedne od deset atmosfera, u prisustvu katalizatora.^{1,2}

Danas se kao katalizator za oksidaciju amonijaka koristi legura platine sa 10% Rh. U početku je ovaj katalizator bio od čiste platine. Zamenom čiste platine sa legurom PtRh10 postiže se bolje iskorišćenje katalizatora i njegovo manje odnošenje gasnom strujom.³⁻⁵

Katalizator od legure platine sa 10% Rh koristi se u obliku fine mreže. Debljina žica je 0,06-0,08 mm, sa 1024 (32x32) otvora na 1 cm². Prečnik mreža je 1270-3960 mm.⁶

Pri proizvodnji azotne kiseline katalizatori su izloženi rigoroznim uslovima: visokoj temperaturi, povećanom pritisku, strujanju gasova, prisustvu kiseonika.⁷

Nakon određenog vremena upotrebe katalizatorskih mrežica dolazi do gubitaka platinskih metala. Ovi gubici u proseku iznose 0,2 do 0,45 g/t proizvedene azotne kiseline.^{8,9} Ustvari, u toku procesa dolazi do promene kristalne strukture legure, i to prvenstveno u površinskim slojevima. Osim poremećaja u odnosu Pt-Rh katalizatorske mrežice su kontaminirane neplemenitim metalima.

Iz datih razloga, katalizator se jednom do dva puta godišnje izuzima iz procesa i šalje na regeneraciju i rafinaciju.

Tehnološka šema regeneracije i rafinacije katalizatorskih mrežica sadrži:¹⁰⁻¹⁴

- prevođenje platinskih metala u rastvorni oblik
- odvajanje platinskih metala od neplemenitih metala
- odvajanje platinskih metala jedne od drugih
- prečišćavanje tehnički dobijenih metala do čistoće 99,9%

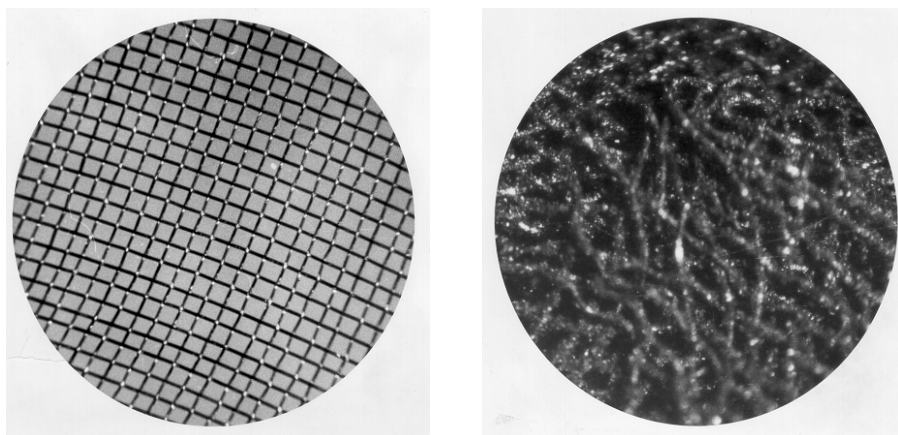
Razrađeni hemijski postupak daje visoku čistoću platine i rodijuma: > 99,99%, dobro iskorišćenje metala (98%), ali je relativno dug i ima dosta povratnih rastvora koji se moraju ponovo prerađivati.

U radu se ispituje mogućnost uvođenja postupka pirometalurškog pretapanja istrošenih katalizatorskih mrežica, čiji je osnovni zadatak otklanjanje neplemenitih metala i mehaničkih nečistoća i dobijanje platinskih metala visoke čistoće. Pri tome ne bi smelo doći do porasta ukupnih gubitaka platinskih metala. U tom slučaju postupak bi bio primenljiv i ekonomski opravdan.

CILJ ISPITIVANJA

U cilju ispitivanja mogućnosti uvođenja postupka pirometalurškog pretapanja korišćenih katalizatora kao polazna sirovina korišćene su istrošene katalizatorske mrežice PtRh iz Lukavca, Goražda i Kutine.

Nakon određenog vremena korišćenja u procesu oksidacije amonijaka ove katalizatorske mrežice bivaju istrošene. Naime, pri katalitičkom dejstvu dolazi do promena u kristalnoj strukturi legure, odnosno do gubitka platinskih metala. U toj destrukciji kristalne strukture i to prvenstveno u površinskim slojevima najbolje svedoče fotografije na slici 1.



a) PtRh mrežica pre upotrebe, uvećanje x28 b) PtRh mrežica posle upotrebe, uvećanje x28

Slika 1. Mikrofotografije dveju mrežica snimljenih pomoću elektronskog mikroskopa pre i posle upotrebe

Ove stare katalizatorske mrežice se veoma lako kidaju, trošne su, bez ikakve čvrstoće i plastičnosti, što govori o rigoroznim uslovima pri katalitičkoj oksidaciji amonijaka. Deo mrežica koji se nalazio ispod čeličnih obruča za zatezanje, znači koji nije izložen dejstvu visoke temperature i visokog pritiska vrlo je malo promenjen u pogledu jačine i kristalne strukture. Pored istrošenih mrežica ima i dosta finog praha koji je nastao oksidacijom metala.

Osim poremećenog odnosa Pt-Rh u korist rodijuma, za vreme procesa dolazi do zaprljanja katalizatorskih mreža neplemenitim metalima i raznim mehaničkim nečistoćama. Kontaminacija mreže nastaje usled upotrebe nečistih reaktanta, odnosno usled taloženja raznih nečistoća. Osim nečistoća u reaktantima, zaprljanje mogu izazvati i reakcioni proizvodi.

Pirometalurška prerada starih katalizatorskih mreža ima za cilj uklanjanje neplemenitih metala i drugih mehaničkih primesa uz veoma mali gubitak plemenitih metala (dobro iskorišćenje metala) i dobijanje legure visoke čistoće koja će da posluži kao polazna sirovina za rafinaciju ili proizvodnju novih mrežica.

EKSPERIMENTALNI DEO

Pretapanje starih mrežica vršeno je u srednje frekventnoj indukcionoj peći uz dodatak boraksa kao topitelja. Stare mrežice su pre topljenja ispresovane (briketirane) u komade $\varnothing 30 \times 10$ do 35 mm. Po jednoj šarži topljeno je 0,7-1 kg. Po osnovi gubitka nemetalnih uključaka i isparljivih metala, uključujući u sve to i kiseonik koji je mogao biti vezan za rodijum i platinu, pri topljenju je ostvaren gubitak u masi mrežica u iznosu od 0,7-2%. U izlivenom metalu (leguri) utvrđen je povišen sadržaj rodijuma, u odnosu na platinu, oko 14% Rh, što je logično, s obzirom da se platina više troši u procesu katalize. Osim poremećenog odnosa Pt i Rh, kao što je napred navedeno u katalizatorskim mrežicama prisutne su i nemetalne primele i mehaničke nečistoće. Najznačajnije među njima su: Fe, Ni, Cr, Mn, Ca, Ba, Mg, Si, Al. Međutim, kako su zahtevi za čistoćom dobijenog metala strogi, cilj pirometalurškog pretapanja je uklanjanje ovih neplemenitih primesa i dobijanje metala pogodnog za dalju proizvodnju. Sadržaj primesa nakon pretapanja iznosi do 2,5% što je u dozvoljenim granicama.

Na temperaturi topljenja, koja približno za leguru Pt sa 10% rodijuma iznosi oko 2073 K, prisutni oksidi Pt i Rh, disociraju (raspadaju se), i prelaze u metalno stanje. Navedene primele koje se javljaju u obliku oksida, jednim delom isparavaju, a drugi deo oksida, čija je temperatura topljenja znatno viša od navedene temperature, u procesu ostaju neistopljeni.

Pirometalurškim tretmanom istrošenih katalizatora PtRh10 dobijen je materijal zadovoljavajućeg kvaliteta kao sirovina za proizvodnju katalizatorskih mrežica.

Dobijeni metal je korišćen u redovnoj proizvodnji katalizatora u Institutu za bakar Bor uz praćenje celog toka procesa do finalnog proizvoda.

Dodavanjem čiste platine, izvršena je korekcija sadržaja Rh u leguri i smanjena na 10%Rh i tako stvorena početna šarža za topljenje.

Proces topljenja i livenja odvijao se po ustaljenom, propisanom režimu bez pojave bilo kakvih anomalija. Izliveni komadi legure PtRh10 su valjani i izvlačeni do završne dimenzije žice $\varnothing 0,06$ mm.

Pri plastičnoj preradi nije bilo kidanja, ljuštenja, perutanja niti pak drugih grešaka koje karakterišu preradu nekvalitetnih sirovina.

Ustaljena tehnološka kontrola procesa prerade i merenja zatezne čvrstoće i izduženja žice, pokazali su približno iste rezultate kao i u slučaju kad su se prerađivale šarže od rafinisanih metala.

ZAKLJUČAK

Problematika regeneracije i ponovnog korišćenja metala iz istrošenih platinskih katalizatora, koji se koriste pri proizvodnji azotne kiseline, predstavljala je osnovnu tematiku rada. U sklopu toga, posebno su ispitivani efekti uvođenja procesa pretapanja starih katalizatorskih mrežica, kao pripremne faze u ukupnom ciklusu njihove prerade. Za ispitivanje su korišćene stare mrežice (skrap) iz fabrika azotne kiseline u Lukavcu, Goraždu i Kutini, kod kojih se u upotrebi katalizatori sa 90% Pt i 10% Rh.

Rezultati pispitivanja ukazuju na jedan od puteva moguće reciklaže i racionalizacije postojećeg procesa prerade starih katalizatora.

Da bi se bliže utvrdilo, u kojoj se meri odlivci od pretopljenih starih mrežica mogu koristiti u šaržama za proizvodnju novih katalizatora, potrebno je sprovesti dopunska istraživanja, koja će, između ostalog, obuhvatiti i rezultate višestrukog korišćenja ovako proizvedenih katalizatora u industriji, kao i preradu starih katalizatora iz drugih fabrika azotne kiseline.

Isto tako biće neophodno da se sagledaju i efekti uključivanja procesa pretapanja mrežica u već ustaljeni ciklus hidrometalurške rafinacije katalizatora (izrada tankih limova od pretopljene predlegure i njihovo rastvaranje i dalja rafinacija do čistih metala Pt i Rh). Realno je očekivati da se i po toj osnovi postignu odgovarajuća poboljšanja, koja proizilaze iz činjenice da se pri topljenju odstranjuje dobar deo nečistoća i time olakšava proces klasične rafinacije.

LITERATURA

1. J. Pielaszek, *Platinum Metals Rev.*, 1984, 28,(3), 109.
2. A. R. McCable and G.D.W.Smith, *Platinum Metals Rev.*, 1983, 27, (1) 19.
3. Z. Rdzawski, L. Ciura, B. Nikiel, *Journal of Materials Processing Technolo*, 53 (1995) 319-329.
4. K. Kozłowski, B. Skowronski, *Przemysł Chemiczny*, vol.67. No 10 (1988) 466.
5. J. Schroder, J. Zabreski, J. Jarwakowicz, M. Szustakovski, *Wiadomości Chemiczne*, No 29 (1975) 637.
6. J. A. Busbu, D. L. Trimm, *Journal of Catalust*, No 60(1979)430.
7. M. Pszonicka, *Journal of Catalust*, No 56(1979)472.
8. G. J. K. Acres, *Platinum Metals Review*, No 1(1980)14.
9. M. Pszonicka, *Polish Journal of Chemistry*, (formerly *Roczniki Chemii*), No 54(1980)2283.
10. J. Pielaszek, *Platinum Metals Review*, No 3(1984)104.
11. A. R. McCabe, G. D. W. Smith, A. S. Pratt, *Platinum Metals Review*, No 2(1986)54.
12. A. R. McCabe, G. D. W. Smith, *Platinum Metals Review*, No 1(1988)11.
13. Z. Rdzawski, K. Kozłowski, B. Nikiel, L. Ciura, *Prace Naukowe ITNiM Politechniki Wrocławskiej*, No 39, Seria Konferencje No 21(1994)19.
14. Z. Rdzawski, L. Ciura, B. Nikiel, *Journal of Materials Processing Technologi* 53 (1995) 319-329.

UTICAJ ENERGETIKE NA ŽIVOTNU SREDINU BORSKE OPŠTINE

ENERGETICS IMPACT ON ENVIRONMENT IN BOR MUNICIPALITY

¹Dr Milanče Mitovski, dipl. inž. maš., ²Aleksandra Mitovski, dipl. inž. met

¹RTB-Bor

¹Tehnički fakultet Bor u Boru

IZVOD: Energija je pokretač svih funkcija i aktivnosti živih bića i kretanja materija na Zemlji. Prema tome, na pitanje, šta je energija, može se odgovoriti: "energija je sposobnost vršenja rada". Energenti čine i do 50% troškova kako u domaćinstvima, tako i u ostalim delatnostima, a proces sagorevanja goriva je najveći zagađivač životne i radne sredine. Racionalno gazdovanje energenata i njihova supstitucija sa obnovljivim izvorima energije ima ekonomsko opravdanje, što svakako ne umanjuje i efekte zaštite okoline i to mora biti strateški program na svim nivoima.

Ključne reči: energija, gorivo, sekundarna energija, potrošnja energije, efikasnost, troškovi.

ABSTRACT: The biggest part of pollutions Environment stokes from differently production processes and energy consumption in the economy all fields, mainly from the combustion fuels. With reduce consumption of the fuel it reduces pollutions of the Environment. The possibilities are existing in use of the geothermal, solar, wind energy, hydroenergetic source biomass, waste energy and energy of the waste materials. With using these energoresources, except reduce pollution Environment, to set a economic efficiency.

Key words: Energy, fuel, waste energy, energy consumption, efficiency, expenses.

UVOD

U Evropskoj uniji sada se proizvodi 6000 kWh električne energije godišnje po stanovniku, a u Srbiji 4000 kWh po stanovniku. S druge strane, prosečna evropska porodica potroši 4000 kWh godišnje, a takvoj porodici u Srbiji treba 6000 kWh električne energije.

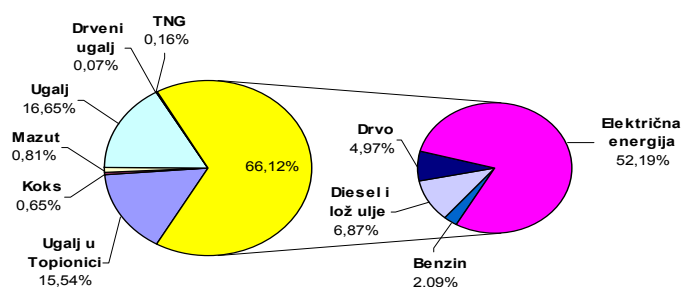
Koliko smo do sada brinuli o potrošnji energije, ilustruje i podatak da je kod nas specifična potrošnja goriva 20 kilograma po kvadratnom metru godišnje, dok je, na primer, u Norveškoj ispod 10 kilograma. U odnosu na svetski prosek ($0,19 \frac{\text{tekvivalent nafta}}{\text{USD}}$), srpska industrija ima tri puta veći energetska intenzitet ($0,54 \frac{\text{tekvivalent nafta}}{\text{USD}}$)².

Ipak razvijene zemlje Evrope troše mnogo više energije od nas (*gotovo tri puta više po stanovniku*), ali to troše racionalno, ne koristeći baš električnu energiju za zagrevanje prostora, osim Norveške i Švedske koje imaju dosta električne energije. Kod nas se gotovo 60% električne energije troši u domaćinstvima i to veliki deo za zagrevanje prostora. Kuća površine u osnovi od 60 m² u Švedskoj troši za zagrevanje zimi dve tone uglja dok je našoj kući iste veličine potrebno zimi bar osam tona

² Mitovski, M. i dr. Optimalno upravljanje energetskim sistemima u metalurgiji, monografija str. 9-18, JINA, Beograd, 2006.,

Potrošnja energije u Borskoj opštini

U Boru i njegovoj okolini za potrebe industrije i stanovništva troše se sve vrste energenata: električna energija (ona ne zagađuje okolinu, bar što se tiče Bora sa aspekta njene proizvodnje), ugalj se troši u Topionici, Termoelektrani i pojedinim domaćinstvima za potrebe toplifikacije, Krečani Zgrade, drveni i retortni ugalj, kao i TNG u TIR-u, mazut u Topionici, Termoelektrani i Krečani u Zgradu, dizel i ostala tečna goriva u industriji, za pogon motornih vozila i ogrevno drvo za tehnološke potrebe Topionice i pojedina domaćinstva za potrebe toplifikacije. Procena je da se, na teritoriji opštine Bor, godišnje troši gorivo, svedeno na ekvivalentni ugalj (*koji ima donju toplotnu moć od 8.141 kW_t/t*), u količini od 154 hiljade tona. Pri njegovom sagorevanju se oslobađa oko 400 hiljade tona ugljendioksida, 3.200 tona sumpordioksida³ i oko 300 tona ugljenmonoksida. Potrošnja svih energenata, svedenih na ekvivalentni ugalj, uključujući i električnu energiju, iznosi 252.299,710 t_{eu}, od toga privreda troši 83,48%, sl. 1.



Slika 1. Učešće energenata u njihovoj ukupnoj potrošnji u opštini Bor u 2000. godini svedeno na ekvivalentni ugalj po modelu dr M. Mitovskog

Potrošnja energije u stambenim jedinicama u Boru

Van privreda i domaćinstva u Boru godišnje troše oko 41.688,41 t_{eu}. Potrošnja energije u domaćinstvima ovde je predstavljena tročlanim domaćinstvom, koje živi u dvosobnom stanu korisne površine 55m², priključen na sisteme daljinskog grejanja, vodovoda i kanalizacije Bora. Stan je dobro termički izolovan i samo je istočna strana slobodna i nalazi se na drugom spratu stambene višespratnice. Domaćinstvo je snabdeveno sa svim uobičajenim aparatima, uređajima i nameštajem. Instalirana snaga svih uređaja, koja troše električnu energiju, iznosi 13.123 W.

³ U istoj godini samo iz topionice bakra u atmosferu je ispušten SO₂, kao komponenta gasovitih produkata metalurgije bakra, u količini od oko 112 hiljade tona ili 38 miliona m³ SO₂ u gasovitom agregatnom stanju

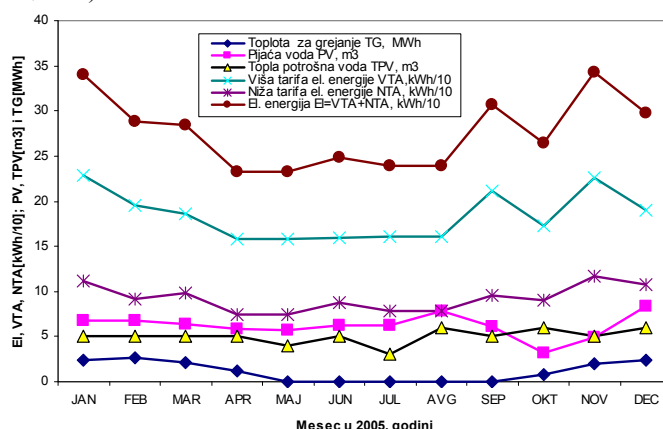
♠ Ostvarena cena električne energije u 2005. godini, po svim osnovama, je 3,0591 din/kWh (0,0368 €/kWh), od toga: viša tarifa (VT) 60,12%, niža tarifa (NT) 7,54%, angažovana snaga/taksa 16,14%, PDV (18%)=15,33%, zajedničko svetlo 1,34% i bonus -4,07%. Potrošnja električne energije iznosi VT 2.208 kWh i NT 1.108 kWh ukupno 3.316 kWh ili 9,085 kWh/dan (VT 6,049 i NT 3,036 kWh/dan). Potrošnja “zimi” (X-III) -1.763 kWh i “leti” (IV-IX) 1.499 kWh. Srednja angažovana snaga, u posmatranom periodu, ostvarena je u iznosu od 420 W.

♠ Godišnja potrošnja tople potrošne vode je 20 m³/članu domaćinstva ili 0,055 m³/(član-dan), a za njenu pripremu utrošena je toplota 2.792 kWh i toplote za grejanje stana 13,587 MWh/a, a ostvareni su troškovi toplote 1,25 din/kWh. Topla voda košta 2,07 €/m³ ili ukupno električna i toplotna energija⁴ (za toplifikaciju i pripremu tople potrošne vode) 19,695 MWh (ili ekvivalentni ugalj 2,821 t_{eu}), što košta 455,60 €, to jest 23,13 €/MWh (ili 161,51 €/t_{eu}).

♠ Dnevni troškovi za komunalije i električnu energiju su 129,23 din/dan =1,56 €/dan.

♠ Mesečni troškovi za komunalije i električnu energiju⁵ sa TV taksom sa PDV iznose 71,47 din/(m²×mesec) ili 0,86 €/(m²×mesec), od toga: komunalije 0,67 €/(m²×mesec) i električna energija sa TV taksom 0,19 €/(m²×mesec).

♠ Ukupni godišnji troškovi za komunalije, električnu energiju i TV taksu iznose 47.170,74 din=568,15 € (od toga: pijaća voda 2,76%, topla voda 21,91%, grejanje 36,14% i ostale komunalije i PDV 17,05% i troškovi električne energije sa TV taksom i PDV 22,14%).



Slika 2. Potrošnja tople potrošne i pijaće vode, električne i toplotne energije u stanu od 55 m² u Boru

⁴ Raspodela potrošnje energije u domaćinstvima razvijenih zemalja je: grejanje 40%, aparati za domaćinstvo 24%, topla voda 15%, hlađenje 8%, frižideri i zamrzivači 7% i rasveta 6% (izvor: <http://www.endom.org/ulaz> 12. 04. 2006.)

⁵ Prosečno domaćinstvo u Srbiji za stanovanje, vodu, električnu energiju, gas i druga goriva plaća 17% svih troškova domaćinstva u 2004. godini, (www.statserb.sr.gov.yu)

Mere za poboljšanje (ne)efikasnosti energetskeg sistema

•1. Mere za poboljšanje rada sistema daljinskog grejanja (SDG). U dosadašnjem radu SDG u Boru, sa svim osobenostima, pokazao je i izvesne tehničko-tehnološke nedostatke. Ovi nedostaci utiču na nepovoljan rad SDG, neracionalno trošenje energije, nepovoljan prenos toplote, veća potrošnja goriva za iste efekte grejanja, a s druge strane, veće zagađenje okoline itd. *Ova oblast detaljnije je prezentirana u Termoenergetsko-ekonomskom akcionom programu (TEAP), koji je usvojen kao skupštinski materijal na sednici Skupštine opštine Bor, održane 13. novembra 2001. godine.* Za poboljšanje i ekonomičniji rad SDG, među ostalim merama, mogu biti:

- poboljšanje stepena efikasnosti SDG sa sadašnjih 50 na oko 75% i više, a kod kotlovskih postrojenja sa sadašnjih oko 60% na više od 80%;

- stimulisanje vlasnika stanova i individualnih zgrada, kao i privrednog prostora, da poboljšaju stanje termoizolacije, čime bi se smanjila potrošnja toplotne energije i više od 30%, kao što je urađeno u Skandinavskim zemljama;

- kvalitetnije izvođenje termo i hidro izolacije razvodne mreže. Ova mera, osim smanjenja gubitaka toplote, produžiće vek eksploatacije SDG i smanjiće ulaganja sredstava za održavanje.

- Usvajanje novi pravilnik o uslovima proizvodnje, distribucije i obaveze distributera i korisnika toplote i njegovo strogo primenjivanje.

•2. Maksimalno korišćenje sekundarne (otpadne) toplote tehnoloških procesa za proizvodnju energije koja bi mogla da se koristi za opštu potrošnju (niskotemperaturske otpadne toplote u proizvodnji sumporne kiseline, visokotemperaturske toplote procesa topljenja i konvertovanja u topionici i peći u delovima prerade RTB-Bor). Realizacijom ove ideje uticaće na smanjenje potrošnje primarne energije a time i treba očekivati manji stepen zagađivanja životne sredine i troškova za obezbeđenje energenata.

- 3. Poboljšanje energetske korisnosti procesa i mašina,

- 4. Zamena klasične sijalice sa fluorescentnim,

- 5. Tamo gde je moguće uvek električnu energiju zameniti drugom vrstom goriva. Ovo treba da bude strateški cilj države, jer je ekvivalent energije električne energije dosta niži u odnosu na ostale energente (*primer: od 1 kg uglja donje toplotne moći 14 MJ/kg dobija se toplotna energija 3,11 kW_th, a ako se proizvodi električna energija 1,17kW_eh*),

- 6. Kod kupovine novih agregata voditi računa o njenoj instalisanoj snazi i energetske efikasnosti, pored drugih performansi,

- 7. Sa agregatima da rukuju kvalifikovani i edukovani operatori,

- 8. Stimulisanje racionalnije gazdovanje energijom, od strane države, putem kredita, sniženja poreza i slično,

- 9. Donošenje odluka, iz oblasti korišćenja energije, poveriti isključivo kvalifikovanim licima, koja su izvan svakodnevne politike,

- 10. U školama edukovati đake iz oblasti racionalnog gazdovanja energijom,

- 11. Racionalno gazdovanje energijom je stalan zadatak.

- 12. Smanjenje korišćenja fosilnih goriva može da se obezbedi korišćenjem raspoloživih izvora energije: geotermalni izvori, energija vetra, ugradnja

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
minihidroelektrana na hidroakumulacijama, energija biomase, solarna energija, sekundarna (*otpadna*) energija u metalurškim pogonima RTB-Bor i šire, energetska valorizacija komunalnog i drugog otpada.

Da bi se postojeće stanje u energetici, u Boru i zemlji, poboljšalo, odnosno da bi država sprovela svoju politiku racionalnog korišćenja energije, ona će morati da preduzme niz institucionalnih, zakonskih, ekonomskih, tehničko-tehnoloških mera, ali i neke finansijske inicijative, kao što su krediti, razne olakšice, porezi i slično. Bez toga, na primer, teško da ćemo moći zameniti makar naše kućne aparate koji troše 2,5 puta više energije nego evropska "bela tehnika" koju njihovi vlasnici menjaju na 5 do 8 godina, a kamo li pratiti svetski trend razvoja kućnih aparata, koji pre svega uzima u obzir što manju potrošnju energije, ekološku prihvatljivost, nizak nivo buke i razvoja integrisanog komunikacionog modula za povezivanje aparata u kućni sistem.

Umesto zaključka

Energetika u Boru, skupa sa tehnološkim procesima, predstavlja glavni faktor koji narušava željeni i potrebni kvalitet životne sredine Bora i okoline. Zbog toga u tekstu su navedene posledice korišćenja energije na narušavanje željenog kvaliteta životne sredine i mogućnosti i aktivnosti za smanjenje potrošnje fosilnih energoresursa sa alternativnim izvorima energije.

Realizacija navedenih aktivnosti mogu biti kratkoročne i dugoročne, zatim realizacija može biti sa manjim i velikim investicionim ulaganjima, a uglavnom manje ili više sve aktivnosti utiču na poboljšanje kvaliteta životne sredine. Za realizaciju ove aktivnosti potrebno je da se:

- uključiti svetska i domaća nauka i praksa iz navedenih oblast,
- obezbeđenje sredstava za snimanje, ispitivanje, izrada elaborata, projektovanje, gradnje i edukaciju kadrova za rad energetskih postrojenja,
- informisanje i prezentiranje programa racionalnijeg gazdovanja energijom i time problematiku približiti širem krugu zainteresovanih,
- prikupljanje informacija o mogućnostima korišćenju obnovljivih izvora energije u Boru,
- uključivanje Agencije za energetske efikasnost Srbije u problematiku korišćenja energoresursa u cilju smanjenja zagađivanja životne sredine.

Pored finansijskih efekata, veoma je interesantan i ekološki efekat koji se može ostvariti smanjenjem potrošnje goriva. Prilikom sagorevanja 1t uglja, na primer, za potrebe toplifikacije i pripreme tople potrošne vode oslobađa se oko $2,5 \div 3,3$ t CO₂ i ostalih zagađivača vazduha kao što su oksidi azota (NO_x), ugljenmonoksid, sumpordioksid i poletina. Dobro je poznato da je CO₂ jedan od glavnih uzročnika globalnog otopljanja atmosfere Zemlje kroz efekat "staklene bašte", a sumpordioksid negativno deluje na ljude, ekosisteme i materijalna dobra. Poletina sa gasovitim produktima sadrži veliki broj elemenata koji, takođe, negativno utiče na životnu sredinu.

**REFORMISANA FOSILNA GORIVA – JEDINI OPRAVDANI PRAVAC
U NJIHOVOM DALJEM KORIŠĆENJU**

*REFORMED FOSSIL FUELS – ONLY SUSTAINABLE DIRECTION IN
THEIRS FURTHER CONSUMPTION*

Petar Rakin¹, Dejan Čikara, Marko Rakin²

¹IHIS – Holding a.d., Beograd, e-mail: ihis@eunet.yu.

²Tehnološko metalurški fakultet, Beograd, marko@elab.tmf.bg.ac.yu

IZVOD: Svet troši 10 džula energije ugljovodonika da bi proizveo jedan džul energije hrane. Sva komercijalna đubriva se prave od prirodnog gasa. Pesticidi se prave od derivata nafte, a navodnjavanje, priprema zemljišta, žetva i transport se vrše mašinama koje se pogone nafta, prirodni ili tečni gas. U svetu radi oko 600 miliona vozila sa motorima koji troše naftu, a njihov broj stalno raste. Na zemlji se svakih 11.5 dana utroši milijarda barela nafte, a oko trećine svetske nafte dolazi sa izvorišta koja slabe stopom od oko 4% godišnje. Sagorevanje fosilnih goriva stvara ogromne ekološke probleme sa nesagledivim posledicama. Stoga, jedini opravdani pravac u njihovom daljem korišćenju je reformisanje ovih goriva, odnosno proizvodnja energetskih prenosilaca koji su u ekološkom smislu mnogo pogodniji za korišćenje.

Ključne reči: regenerativno gorivo, vodonik, termohemijska konverzija

SUMMARY: World consumption of energy for production of one joule of food is ten joules. All commercial fertilizers are produced from the nature gas. The pesticides are produced from crude oil derivatives, watering, preparation of ground, harvesting and transportation are done by machines driven by crude oil, natural or liquid gases. All over the world there are more than 600 million vehicles driven by crude oil motors, but their number permanently increases. Every 11,5 days the world consume one billion of crude oil, but one third of oil are coming from resources which are diminishing yearly by rate of 4%. Combustion of fossil fuels produces huge problems with unrecognizable consequences. Due to that, only direction in their further use is reforming of this fuel, and production of energy carriers which are, from the ecological point of view, much more suitable for use.

Key words: Regenerative fossil fuel, Hydrogen, Thermochemical conversion

UVOD

Situacija u svetu, sa globalno – energetskog stanovišta, već dugo kod niza energetičara izaziva zabrinutost za sudbinu naše planete i stimuliše nastojanja da se istraživanjima pronađu odgovarajuća rešenja. Vlade razvijenih zemalja sveta ulažu značajna sredstva sa ciljem da se dođe do novih izvora energije koji bi ublažili danas akutne, globalne energetske probleme.

Kada su u pitanju fosilna goriva, izuzetno pogubno je delovanje izduvnih gasova motora SUS na okolinu. Pri njihovom radu produkti sagorevanja bivaju izbačeni u okolni vazduh i sa njim dospevaju u respiratorne organe ljudi koji se kreću ulicama ili čak obitavaju u svojim domovima. Naime dizel motori, koji se odlikuju ekonomičnošću i velikim obrtnim momentom, imaju izražen problem sa povećanom emisijom čestica čađi. Ove sitne čestice sa lakoćom ulaze u naše disajne organe i završavaju u plućima, gde proces njihove razgradnje traje od šest meseci do godinu dana. Iako već prilično ozbiljan, navedeni problem ovim nije i konačno opisan. Najveće zlo leži u činjenici da

sitne čestice čađi za sebe vezuju otrove koji su formirani u cilindrima pod izuzetno visokim pritiscima i temperaturama. Pored toksičnih, njih odlikuju kancerogena i mutagena dejstva i kao takve, ove supstance predstavljaju ekstremnu opasnost po zdravlje. Pored čađi veoma opasno dejstvo po okolinu, posebno biljni svet ima olovo do čije emisije dolazi razgradnjom tetraetilolova, jedinjenja koje se koristi kao antidetonator motornih benzina. Uvođenjem etilestara kao aditiva za povećanje oktanskog broja benzina ovo zagađenje je drastično smanjeno, posebno u razvijenim zemljama. Ekološki problemi u eksploataciji tečnih fosilnih goriva postaju sve ozbiljniji jer je dokazano da je povećanje kancera u gradskim sredinama u korelativnoj vezi sa emisijom čađi, odnosno oksida azota i sumpora. Skretanje pažnje sa ovog problema vrhunski je nemar koji se plaća ljudskim patnjama i životima.

Dugoročni cilj u energetske ekonomiji budućnosti je korišćenje energije na mnogo efikasniji način nego do sada, zatim smanjenje emisije štetnih gasova, posebno ugljen monoksida, sumpor dioksida i oksida azota i obezbeđenje značajnog procenta obnovljivih izvora u snabdevanju energijom. Razlog za primenu vodonika u budućnosti je njegova velika efikasnost u procesima gde je on prenosnik energije kao što je to slučaj u primeni gorivih spregova za proizvodnju struje. Naravno, vodonik je samo prenosnik, a ne i izvor energije jer je za njegovu proizvodnju potrebno utrošiti energiju. Stoga, sam po sebi, ne može biti rešenje za samoodrživo snabdevanje. U energetske scenarijima on je samo sredstvo za postizanje cilja. Ali činjenica da njegovo korišćenje, kao krajnjeg prenosnika energije, ne proizvodi nikakvu štetnu emisiju ili zagađenje, čini ga idealnim gorivom.

REFORMISANA GORIVA

Zagovornici primene obnovivih izvora energije, međutim nisu zadovoljni ni postignutim rezultatima, ni obimom sredstava koja se ulažu u dalji razvoj. Sredstva za istraživanja u oblasti fuzije, ili nuklearne energije uopšte, su i na dalje veća nego ona koja se izdvajaju za istraživanje obnovivih izvora energije. Još uvek se obnovivim izvorima energije ne posvećuje dužna pažnja, a to je jedino realno i blisko rešenje. Koliko brzo nam takva rešenja trebaju pokazuje pregled činjenica datih u apstraktu ovog rada.

Danas se za proizvodnju električne energije i toplote koristi široka paleta primarnih čvrstih fosilnih goriva, a rešavanje pogona putničkog saobraćaja u Evropskoj zajednici leži skoro isključivo na nafti.⁶ Na duge staze, samoodrživa mobilnost je moguća samo korišćenjem goriva dobijenih iz obnovljivih izvora energije. Pored povećanja efikasnosti i smanjenja emisije štetnih gasova kod konvencionalnih vozila, fundamentalni ekološki pomak će predstavljati i izbegavanje klimatskih konsekvenci koje su, na globalnom planu, izazvane emisijom dimnih gasova.. Rešenje ovog pitanja podrazumeva uvođenje novih tehnologija za pogon vozila, npr. gorivih spregova, ali i permanentno usavršavanje konvencionalnih motora sa unutrašnjim sagorevanjem i stalno povećanje korišćenja reformisanih goriva u srednjoročnom periodu. Reformisano ili regenerativno gorivo je naziv za fosilno gorivo koje je posebno tretirano radi smanjenja štetnih sastojaka i povećanja korisnih ili fosilno gorivo kojem je dodata izvesna količina

⁶ Putnički automobili, u 99 % slučajeva, koriste derivate nafte kao gorivo.

biogoriva. Ova poslednja su posebno pogodna za primenu u transportnim sredstvima, gde i mali dodatak biogoriva (5-20%) značajno doprinosi smanjenju štetnog sastava u izduvnim gasovima motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Sa obzirom na malu količinu dodatka u fosilnom gorivu klasični motori ne moraju da trpe naknadne prepravke, što u mnogome olakšava primenu regenerisanih goriva.

Već danas se može konstatovati značajni pomak u povećanju korišćenja obnovivih izvora za proizvodnju industrijske toplote i električne energije. Biomase podmiruju danas različite energetske potrebe uključujući proizvodnju toplote i električne energije, zatim proizvodnju čistog, tečnog i gasovitog goriva za korišćenje u kogeneracionim pogonima i za proizvodnju goriva za transportne potrebe. Biomasa danas učestvuje sa oko 11% (45 EJ/a) u svetskoj potrošnji primarne energije (420 EJ/a). Svi ostali obnovivi energetske izvori (hidroenergija, vetar, geotermalna energija, sunce i dr.) zajedno doprinose oko 3%. Iz ovoga je jasno da proizvodnja regenerativnih goriva još uvek nije uzela maha. Međutim, i u ovom sektoru potrošnje potrebna su samoodrživa rešenja za srednjoročni i dugoročni period. Zbog toga su Evropski parlament 2003. godine, a zatim i Evropski Savet, 2004. godine doneli *Direktivu o Promovisanju biogoriva ili drugih obnovivih goriva za potrebe transporta*. Iste godine Nemačka je smanjila takse za mineralna goriva proporcionalno sadržaju biogoriva u korišćenim fosilnim gorivima. Naučne organizacije su široko uključene u istraživanja postupaka za proizvodnju regenerativnih goriva koja se lako transportuju i stokiraju. Pronađen niz tehnoloških procesa konverzije biomase u energente i proizvodnje električne energije iz obnovivih izvora. Proizvodne tehnologije se, u grubom, mogu podeliti na ekstraktivne, fermentacione i termohemijske kao i elektrolitičku proizvodnju vodonika.

Jedno od značajnih dostignuća je uvođenje *AER* procesa⁷ kao postupka za dobijanje gasa sa izuzetno malom količinom tera, bez obzira na nisku temperaturu gasifikacije. Pri tome redukcija sadržaja tera ne izaziva snižavanje energije hemijske veze, odnosno toplotna moć goriva ostaje nepromenjena. Hemizam redukcije tera nije u potpunosti objašnjen, ali je verovatno povezan sa procesom izdvajanja CO₂ za vreme gasifikacije. Kod konvencionalnih postupaka gasifikacije niska temperatura ne samo da doprinosi formiranju tera, nego eksperimenti pokazuju da se tada povećava i sadržaj CO₂ u dobijenom gasu.

Poseban doprinos razvoju regenerativnih goriva dale nemačke istraživačke organizacije, *Institut za istraživanje solarne energije i vodonika (ZSW)* iz Štutgarta, odnosno njegovo *Odeljenje za transformaciju i akumulaciju energije*, koje je locirano u Ulmu. Oni su patentno zaštilili svoj *AER* proces, odnosno proces *apsorpcijom forsirane rekombinacije*. Ovaj postupak je razvijen za proizvodnju gasa u reaktoru pomoću termohemijske konverzije ugljeničnih goriva. Osnovna premisa ovih procesa je prisustvo absorbenta za CO₂ koji ga odstranjuje iz proizvedenog gasa. Kao posledica, ravnoteža hemijske reakcije je pomerena u pravcu veće koncentracije vodonika u dobijenom gasu. Egzotermna reakcija absorpcije CO₂ obezbeđuje dovoljnu toplotu za odvijanje procesa gasifikacije. Absorbent se u posebnom stupnju procesa regeneriše i vraća u procesni reaktor. Isprobavani su razni prirodni materijali (minerali) pogodni za proces absorpcije. Oni moraju da raspolažu sa dovoljnim kapacitetom absorpcije i brzinom reakcije, a da pri tome zadovoljavaju zahteve u pogledu mehaničke, hemijske i toplotne stabilnosti.

⁷ *AER – Absorption-Enhanced Reforming* (apsorpcijom potpomognut reforming)

Dalja prednost *AER* procesa je da se finalni proizvod – vodonikom bogat sintetski gas sa smanjenim sadržajem CO i CO₂ i otpadni gas bogat sa CO₂ proizvode u zasebnim reaktorima. Pri tome može biti proizveden čak i čist CO₂ gas. Podešavanjem reakcionih parametara i sadržaja absorbenta, dobijena gasna smeša može biti podešena na optimalni sadržaj H₂, CO i CO₂ za dalju proizvodnju goriva. Proces je kontinualan i ostvaruje se pomoću dva gasna fluidizaciona reaktora, jedan za termo hemijsku konverziju, a drugi za regeneraciju absorbenta. Ugljenični ostaci iz gasifikacije sagorevaju proizvodeći toplotu potrebnu za regeneraciju absorbenta. Pri reformingu ugljovodonika i alkohola u reaktorima sa čvrstim ležištem, *AER* procesom se kao proizvod dobija suvi gas sa preko 95%vol. vodonika. U procesu gasifikacije drveta, u reaktoru sa fluidizacionim slojem snage 100KW, dobija se čak do 75% zapremine vodonika. Rezultati projekta *AER-GAS-EZ*, prema naučno-tehničkim izveštajima uključenih organizacija, su takvi da će se uskoro probe vršiti na MW-tnom obimu.

NOVI TEHNOLOŠKI PRISTUPI

Sadašnji istraživačko-razvojni procesi u ovoj oblasti se usmeravaju na sledeće teme:

1. obnoviva goriva i reforming goriva,
2. snabdevanje gasom za gorive ćelije,
3. termohemijska konverzija biomase i
4. metode CO₂ odvajanja.

Proces *AER* je inovativni pristup termohemijskoj konverziji. Konverzija biomase sa koncentracijom H₂ više od 70%vol. više nije problem, a eksperimenti se vrše i u velikim obimima. Ovaj proces nudi pogodnost da se dobija čist CO₂ koji može biti korišćen ili lagerovan. Zatim, gorivi spregovi danas imaju veliki značaj, pogotovo za nedostupna područja do kojih je teško ili nemoguće distribuirati električnu energiju, kao što su Severne teritorije i Jukon u Kanadi, odnosno pojedini delovi Sibira u Rusiji. Iz ugljeničnih fosilnih goriva uspešno se proizvodi gas za gorive spregove, što je komplementarno sa razvojem i usavršavanjem samih spregova. Zatim, gasifikacijom lignita po *AER* postupku može se dobiti vodonik, a potom električna energija, skoro bez emisije štetnih gasova. Alternativno, ugalj se može gasifikovati konvencionalnim načinom koji se nastavlja konverzijom CO, u prisustvu CO₂ absorbenta. U oba slučaja CO₂ se može izdvojiti i lagerovati u geološkim formacijama nastalim posle eksploatacije fosilnih depoa ili vode.

Reformisanju se mogu podvrći i gasovita fosilna goriva. Reforming prirodnog gasa parom može biti put za decentrolizovanu proizvodnju toplote i električne energije po kućama. Proizvedeni gas, bogat na vodoniku, mora biti očišćen od CO i CO₂ jer oni predstavljaju otrov za katalizatore u gorivim spregovima. Vodonik koji se ne iskoristi u gorivom spregu može biti upotrebljen kao energent za proces reformacije. Institut *ZWS* ima veliko iskustvo u reformaciji prirodnog gasa i viših ugljovodonika (metanol, etanol propan, i sl.) kao i u tretmanu i finom čišćenju CO iz reformisanog gasa. Zatim, *ZWS* je konstruisao „kućnu elektranu“ na bazi modula gorivog sprega, snage 4 KW, gde je energent prirodni gas i koji sadrži sistem za proizvodnju gasa bogatog na vodoniku na licu mesta. Težište je na ostvarenju potpuno automatskog upravljanja radom sistema.

Već sada se može postići ukupna efikasnost, obračunato na električnu energiju, od 30%. Sledeći cilj koji treba da se ostvari u ovoj godini je izrada kompaktnog sistema sa usavršenom proizvodnjom gasa i stepenom iskorišćenja od 35%.

ZAKLJUČAK

Sa gledišta ekologije očigledna je neophodnost reformisanja fosilnih goriva, odnosno njihovo korišćenje za proizvodnju energetskih prenosioaca koji su u eksploataciji mnogo manje opasni po čovekovu okolinu. Ova neminovnost nije uslovljena samo problemom „staklene bašte“ i zagađenjem vazduha i vode, već i brzim iscrpljivanjem postojećih izvora nafte, koje pogađa ekonomije svih zemalja sveta.

Nove tehnologije treba da omoguće da se po povoljnim cenama, regeneracijom fosilnih goriva, dobiju energenti koji bi bili baza za postepenu zamenu motornih benzina i dizel goriva. Ovi energenti će se najverovatnije bazirati na vodoniku kao ekološki prijateljskom gorivu.

REFERENCE

1. Garche J., Rakin P., Čikara D. REGENERATIVNA GORIVA I VODONIK ENERGIJA 2006. Zlatibor, mart 2006.
2. Ruppert C. M. FROM THE WILDERNESS, www.fromthewilderness.com
3. ERGEBNISSE 2004 Zentrum fuer Sonnenenergie und Wasserstoff Farschung (ZSW) Februar 2005, Stuttgart, Germany

RAZVOJ PRIMENE ELEKTROHEMIJSKI AKTIVIRANE VODE

DEVELOPMENT OF ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED WATER APPLICATION

**Milan I. Čekerevac¹, Miloš Simičić, Ljiljana N. Nikolić – Bujanović,
Negica Popović, Petar M. Rakin**

IHIS – Holding A.d., Batajnički put 23, 11080 Beograd.
e-mail: ihis@eunet.yu.

IZVOD: Prikazane su osobine elektrohemijски aktivirane vode i mogućnosti njene primene u različitim oblastima ljudske delatnosti. Elektrohemijски aktivirana voda dobija se elektrolizom veoma razblaženih rastvora demineralizovane vode u membranskim ćelijama, kojoj je zbog povećanja električne provodljivosti dodata mala količina KNa-tartarata ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M). U procesu elektrolize dobijaju se dva tipa aktivirane vode: alkalna i kisela. Zbog svojih specifičnih osobina obe ove vode mogu naći primenu u različitim oblastima razvojem niza proizvoda u kojima se ona koristi kao polazna sirovina. U IHIS Holdingu a.d. razvijeni su ili su u razvoju niz postupaka za proizvodnju preparata na bazi aktivirane vode, kao što su: ekološki prihvatljiva dezinfekcija i sterilizacija - ECOCUTE®, sredstvo za odmašćivanje PROMAX®, nutritivni napici ECA VODA (CORONA PLUS®), CORONA BOREALIS®, ECOLIFE® i ALKALNA VODA ZA PIĆE (PROXIMA®).

Ključne reči: elektrohemijски aktivirana voda, postupak dobijanja, osobine, primena.

SUMMARY: The basic properties of electrochemically activated water and its applications in different fields are presented. The electrochemically activated water is obtained in process of electrolysis of much diluted solutions of KNa-tartarate ($5.5 \cdot 10^{-4}$ M). In the process of electrolysis the two types of activated water is obtained: the alkaline one and the acid one. As the consequence of its unique properties, the both types of activated water may find application in various fields by the development of preparations where it is used as basic raw material. In IHIS Holding A.d. a number of production processes are developed, or in the phase of development, on the basis of application of activated water, such as: ecologically friendly disinfectant – ECOCUTE®, degreasing device – PROMAX®, nutritive drinks ECA WATER (CORONA PLUS®), CORONA BOREALIS®, ECOLIFE® and ALKALINE DRINKING WATER. (PROXIMA®)

Key words: electrochemically activated water, production process, properties, application.

UVOD

U stručnoj literaturi [1] mogu se naći dva osnovna tretmana vode pomoću kojih se menjaju njena osnovna svojstva i pomoću kojih ona dobija neke nove osobine, koja voda u osnovnom stanju nema, a dok se neke osobine vode pojačavaju. Jedan postupak je izmena fizičkih osobina vode putem primene jakih magnetnih ili elektromagnetnih polja, a drugi je fizičko-hemijsko „aktiviranje“ vode putem elektrolize. U IHIS Holdingu odabran je drugi, fizičko-hemijski pristup. U procesu elektrolize, fizičko-hemijske aktivacije, veoma razblaženih vodenih rastvora u membranskim ćelijama dobijaju se dva tipa aktivirane vode, alkalna ili redukciona i kisela ili oksidaciona.

Pri dobijanju kisele aktivirane vode, pored osnovne elektrohemijске reakcije anodnog izdvajanja kiseonika iz vode, postoji verovatnoća da se odvija niz međuprocena

i paralelnih procesa u kojima nastaje niz kiseoničnih vrsta: slobodni radikali uključujući superoksid anjon radikal ($O_2^{\cdot-}$), hidroksil radikal ($\cdot OH$), hidroperoksil radikal ($\cdot OOH$), azot monoksid radikali ($NO\cdot$), atomski kiseonik (IO) i vodonik peroksid (H_2O_2).[2] Sve ove vrste radikala i molekula, $O_2\cdot$, O_3 , HO_2 , $OH\cdot$; H_2O_2 su jaka oksidaciona sredstva, a posebno superoksid anjon radikal, tako da mogu da su veoma aktivni u različitim procesima oksidacije, pa se zato koristi termin aktivirana voda. Slično se može reći i za alkalnu vodu koja nastaje pri elektrohemijском izdvajanju vodonika na katodi. Alkalna voda ima veliku koncentraciju vodonika u različitim oblicima i hidroksilne jone pa tako predstavlja jako redukcionu sredinu.[1] Elektrohemijski aktivirana voda poseduje neke nove osobine koje je razlikuju od obične, a to su: smanjenje broja molekula vode u klasteru, prisustvo povećane količine vodonika ili kiseonika, prisustvo vodoničnih ili hidroksilnih jona u znatno većim koncentracijama, prisustvo slobodnih radikala uključujući superoksid anjon radikal ($O_2^{\cdot-}$), hidroksil radikal ($\cdot OH$), hidroperoksil radikal ($\cdot OOH$), azot monoksid radikali ($NO\cdot$), atomski kiseonik (IO) i vodonik peroksid (H_2O_2).

Oksidaciona (kisela) aktivirana voda ima povećani sadržaj kiseonika i kiseoničnih radikala tako da može da se primeni za ubijanje bakterija, virusa i drugih bioloških zagađivača u različitim medicinskim i zubarskim primenama, kao i za ostale oblasti dezinfekcije u poljoprivredi, preradi hrane i domaćinstvu. Takva voda ima značajne i visoko blagotvorne uticaje na biljke, životinje i ljude, jer izaziva koagulaciju i taloženje organskih i neorganskih zagađivača u vodi, i njihovo lako uklanjanje, i razlaže opasne toksične supstance na bezopasne komponente, i može uspešno da se koristi kao dezinfekciono sredstvo.

Redukciona (alkalna) aktivirana voda ima povećani sadržaj vodonika u različitoj formi, tako da predstavlja blagotvorni napitak za organizam. Istraživanja su pokazala da alkalna voda za piće ima blagotvorno dejstvo na životinjski i ljudski organizam. Ljudska krv ima blago alkalnu sredinu ($pH \approx 7,4$), dok je u ćelijama sredina blago kisela ($pH \approx 6,8$), zbog posledica metabolizma u njima. Da bi ćelije mogle normalno da razmenjuju materiju sa okolinom (krv) potrebno je da se ta razlika pH vrednosti stalno održava, inače nastupa smrt ćelija. Obzirom da osnovna hrana koju unosimo u organizam u najvećoj meri pri razlaganju proizvodi kiselu sredinu i da proizvodi metabolizma isto tako imaju kiselu reakciju, organizam je prinuđen da se stalno bori da održi alkalnost krvi putem „ubacivanja“ katjona alkalnih i zemnoalkalnih metala (K, Na, Ca, Mg) u krv. Tako, ukoliko u ishrani nema dovoljno navedenih metala, tada ih organizam povlači iz kostiju. Zato je uzimanje alkalne vode blagotvorno, jer pomaže organizmima u stalnoj „borbi“ za održavanje alkalnosti krvi. Elektrolizirana voda može da se smatra i „strukturno uređenom vodom“ čija je sposobnost da prenosi hranljivu materiju i prodire u ćelijske strukture značajno poboljšana.

U oblasti hortikulture (staklene bašte) primena elektrohemijski aktivirane vode obezbeđuje niz povoljnosti: ubrzan rast biljaka, poboljšan razvoj korena, povećan prinos,

R. Pedahzur, D. Katzenelson, N. Barnea, O. Lev, H.I. Shuval, B. Fattal, S. Ulitzur, The efficacy of long-lasting residual drinking water disinfectants based on hydrogen peroxide and silver, Water Science & Technology 42 No 1-2(2000)293–298.

[UNICEF] United Nations Children's Fund (2004). Water Statistics (Online). Retrieved Oct. 15, 2004 from: www.childinfo.org/eddb/water/current.htm.

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

smanjenu potrebu za pesticidima i đubrivima, očuvanje vode kroz ponovnu upotrebu i smanjeno ispuštanje pesticida u otpadnoj vodi, što je posebno značajno za proizvodnju zdrave hrane.

Eksperimentalni deo

Dobijanje elektrohemijski aktivirane vode

U IHIS Holdingu A.D. razvijen je originalan postupak ekološkog dobijanja elektrohemijski aktivirane vode,[3] koji se zasniva na elektrolizi demineralizovane vode u koju je dodata mala količina KNa-tartarata ($5,5 \cdot 10^{-4}$ M), zbog povećanja električne provodljivosti. So vinske kiseline odabrana je zato da bi se izbeglo nastajanje hlora i njegovih kiseoničnih jedinjenja pri elektrolizi na anodi i to je glavna prednost ovog postupka u odnosu na široko rasprostranjenu upotrebu natrijumhlorida za poboljšanje provodljivosti.

Tehnološki postupak proizvodnje elektrohemijski aktivirane vode i proizvoda izvedenih od nje sastoji se iz četiri faze, slika 1:

- Demineralizacija pijaće vode i dodavanje soli za provodljivost;
- Elektrohemijska aktivacija demineralizovane vode, anodna (kisela voda) i katodna (alikalna voda);
- Anodno rastvaranje srebra u kiseloj aktiviranoj vodi;
- Umešavanje odgovarajućih komponenti (zavisno od proizvoda) i skladištenje.

Posle propuštanja vode kroz aparat za demineralizaciju vrši se kontrola provodljivosti vode i umešavanje soli u rezervoaru za umešavanje elektrolita. Tako pripremljen elektrolit uliva se u elektrohemijski reaktor (membranska ćelija) za dobijanje elektrohemijski aktivirane kisele i alkalne vode. Elektroliza se vrši stalnom strujom od $I=32$ A do vrednosti $\text{pH} \approx 3$ u anodnom delu reaktora i $\text{pH} \approx 10,5$ u katodnom.

Po završenoj elektrolizi katolit i anolit se prema potrebi dorađuju do konačnog željenog proizvoda po odgovarajućoj recepturi i tehnološkom postupku. Na kraju se vrši provera kvaliteta, priprema za isporuku i pakovanje proizvoda.

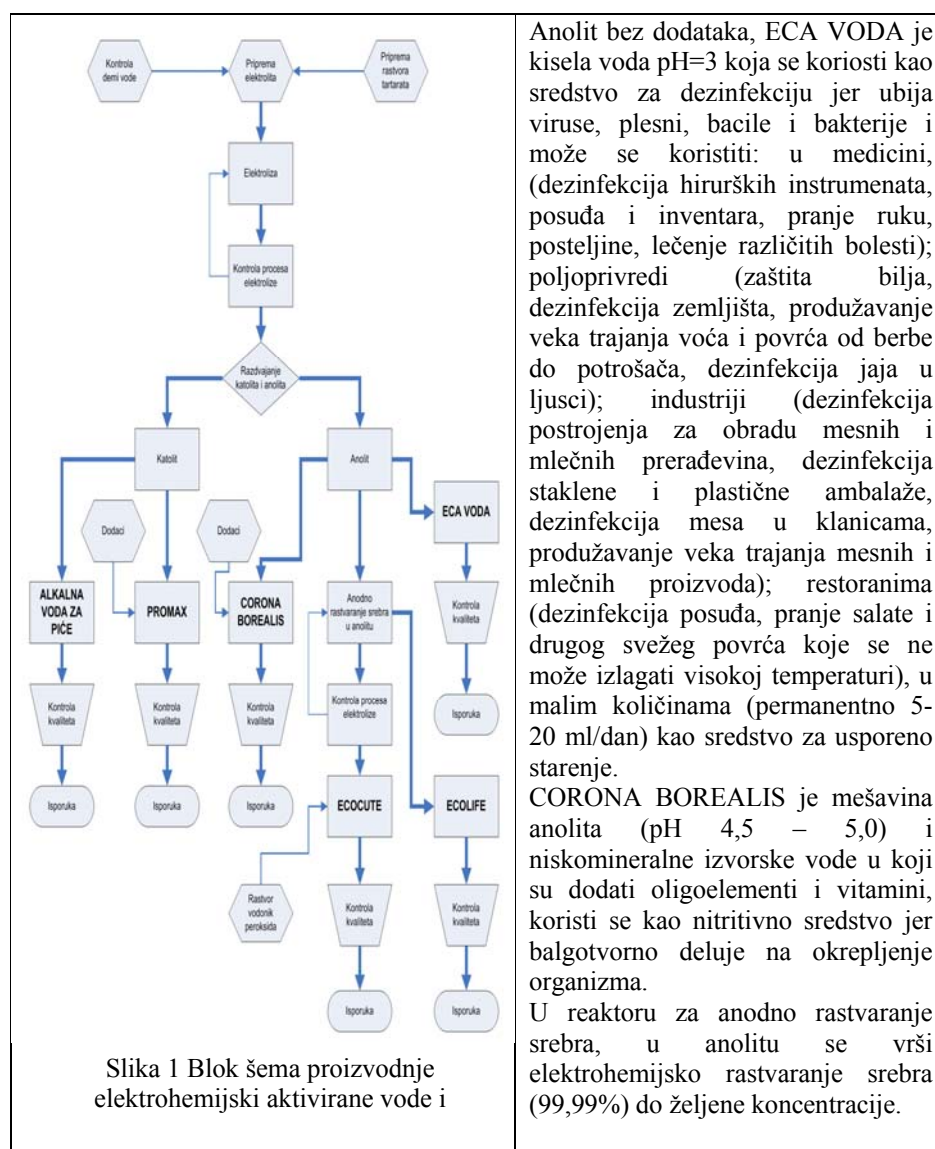
Rezultati i diskusija

Osvajanjem proizvodnje elektrohemijski aktivirane vode u IHIS Holdingu otvorile su se mogućnosti razvoja i proizvodnje niza proizvoda, čija je ona osnovna sirovina.

Katolit se u daljoj proizvodnji koristi kao osnova za dva preparata, PROMAX i ALKALNA VODA ZA PIĆE.

PROMAX je sam katolit, $\text{pH}=10,5$, koji se koristi kao ekološki odmašćivač u raznim oblastima kao što su mašinska industrija, prehrambena industrija, domaćinstvo i druge.

ALKALNA VODA ZA PIĆE (*PROXIMA*®) pH=8,5, za osobe sa niskim krvnim pritiskom, koristi katolit kao osnovu u koji se dodaju odgovarajuće soli da bi se postigao kvalitet vode za piće.



Anolit bez dodataka, ECA VODA je kisela voda pH=3 koja se koristi kao sredstvo za dezinfekciju jer ubija viruse, plesni, bacile i bakterije i može se koristiti: u medicini, (dezinfekcija hirurških instrumenata, posuda i inventara, pranje ruku, posteljine, lečenje različitih bolesti); poljoprivredi (zaštita bilja, dezinfekcija zemljišta, produžavanje veka trajanja voća i povrća od berbe do potrošača, dezinfekcija jaja u ljusci); industriji (dezinfekcija postrojenja za obradu mesnih i mlečnih prerađevina, dezinfekcija staklene i plastične ambalaže, produžavanje veka trajanja mesnih i mlečnih proizvoda); restoranima (dezinfekcija posuda, pranje salate i drugog svežeg povrća koje se ne može izlagati visokoj temperaturi), u malim količinama (permanently 5-20 ml/dan) kao sredstvo za usporeno starenje.

CORONA BOREALIS je mešavina anolita (pH 4,5 – 5,0) i niskomineralne izvorske vode u koji su dodati oligoelementi i vitamini, koristi se kao nitritivno sredstvo jer balgotvorno deluje na okrepljenje organizma.

U reaktoru za anodno rastvaranje srebra, u anolitu se vrši elektrohemijsko rastvaranje srebra (99,99%) do željene koncentracije.

Tako je dobijen proizvod ECOLIFE koji se skladišti i čuva zaštićeno od svetla i takođe može služiti kao dezinfekciono sredstvo, jer je dezinfekciono i antiseptičko dejstvo srebra odavno poznato. Ovako dobijen preparat se može koristiti u medicini za spoljnu upotrebu.

ECOCUTE je univerzalno ekološko dezinfekciono sredstvo, koje se dobija dodavanjem određene količine vodonik peroksida u anoliti rastvor koloidnog srebra. Ovo sredstvo ima izuzetna dezinfekciona svojstva, jer ubija vegetativne oblike mnogih gram pozitivnih i gram negativnih bakterija. Takođe ubija i sve blastospore *C. albicans* posle 2,5 minuta; sve spore *Aspergillus* sp. i sve bacile *Mycobacterium smegmatis* posle 5 minuta i sve spore *B. Subtilis* posle 30 minuta. Detaljniji postupak dobijanja ECOCUTE prikazan je u radu „Novo ekološko dezinfekciono sredstvo“. Zbog jakog dezinfekcionog dejstva i ekološke bezbednosti ECOCUTE se može koristiti u oblastima medicine, poljoprivrede, domaćinstvu, javnim ustanovama i za dezinfekciju postrojenja za prerađu vode, kao i same vode za piće. [5-8]

ZAKLJUČAK

U IHIS Holding–u osvojena je lepeza proizvoda na bazi elektrohemijski aktivirane vode. Dezinfekciona i nutritivna svojstva ovakvih, ekološki prihvatljivih, preparata u svetu su odavno poznata. Treba naglasiti da primena ovih preparata u oblasti dezinfekcije ima velikog značaja u smanjivanju potrošnje ekološki neprihvatljivih sredstava na bazi hlora ili drugih po pravilu agresivnih jedinjenja. Primena dijetetskih i nutritivnih proizvoda na bazi elektrohemijski aktivirane vode u svetu je dosta odmaćena (Japan, J. Koreja, SAD, Rusija i druge zemlje bivšeg SSSR-a) i postoji dosta potvrda o njihovom povoljnom dejstvu na ljudski organizam. Primena preparata na bazi aktivirane vode i koloidnog srebra ima perspektivu u svakodnevnoj primeni za dezinfekciju vode u manjim naseljima, usamljenim domaćinstvima, jer su potvrđena dezinfekciona svojstva u ispitivanjima u SAD i Izraelu.

S tim u vezi IHIS očekuje uključanje i drugih kompetentnih institucija da bi se omogućila što bolja verifikacija kvaliteta navedenih proizvoda, a time šira primena i komercijalizacija takvih, u svetu već uveliko primenjenih, proizvoda.

REFERENCE

- V.I. Prilutsky, V.M. Bakhir, ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED WATER: ANOMALOUS PROPERTIES, MECHANISM OF BIOLOGICAL ACTION, VNIIMT AO NPO "Ekran", Moscow, 1997.
- Hoare, J. P., *The electrochemistry of oxygen*, Interscience Publishers, New York, 1968.
- M. Simić, P. Rakin, N. Popović, Patentna prijava u Zavodu za zaštitu intelektualne svojine SCG broj P-309/03.
- G. McDonnell, A. D. Russel, Antiseptics and disinfectants: activity, action and resistance, Clin Microbiol Rev.; 12(1)(1999)147-179.
- F. Solsona, J. P. Méndez, Water Disinfection, PAHO/CEPIS/PUB/03.89, Lima, 2003.[USEPA] United States Environmental Protection Agency (2001). Drinking water standards, Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.; [WHO] World Health Organization, Guidelines for Drinking-Water Quality, 2nd Edition. World Health Organization, Geneva, 1993.
- R. Pedahzur, D. Katzenelson, N. Barnea, O. Lev, H.I. Shuval, B. Fattal, S. Ulitzur, The efficacy of long-lasting residual drinking water disinfectants based on hydrogen peroxide and silver, Water Science & Technology 42 No 1-2(2000)293–298.
- [UNICEF] United Nations Children's Fund (2004). Water Statistics (Online). Retrieved Oct. 15, 2004 from: www.childinfo.org/eddb/water/current.htm.

PEPEO TERMOELEKTRANA KAO KORISNA SIROVINA

ASH FROM THERMO POWER PLANT AS USEFUL RAW MATERIAL

Dejan Rakin¹, Blagoje Petrovski¹, Marko Rakin², Goran Vulićević¹

¹IHIS – Holding a.d., Batajnički put 23, 11080 Beograd.,
e-mail: ihis@eunet.yu

²Tehnološko metalurški fakultet, Karnegijeva 4, 11120 Beograd,
marko@elab.tmf.bg.ac.yu

IZVOD: Osnovni nedostatak kod tretmana pepela mokrim postupkom kod termoelektrana koje koriste fosilna goriva je ogromna količina vode koja za transport na deponije znači veliki ekološki problem. Ovde je opisano funkcionisanje postrojenja za tretman pepela kojim se isti dobija sa 30% vlage tako da se lako može transportovati na deponije trakastim transporterima, što je pogodno i ekonomski isplativo rešenje. Ovako postrojenje omogućuje separaciju pepela i zgure po granulometrijskom sastavu, tako da te frakcije nalaze svoje dalje primene. Postupak omogućuje odvajanje nesagorelog uglja, tako da se povećava efikasnost korišćenja goriva za termoelektrane.

Ključne reči: tretman pepela mokrim postupkom, fosilna goriva, oscilirajući separatori

SUMMARY: *The main disadvantage in ash treatment by wet method in thermo power plants using fossil fuel is the huge amount of water in the ash transported which is a large ecological problem. This paper describes functioning of the equipment for the treatment of the fossil fuel power plant ashes with 30% of moisture. At the end such ashes can be transported to the depoes by belt conveyers. This type of plant allows separation of ash and slag by granulometric composition, so that those fractions find their further use. The procedure allows separation of unburned coal, this way the efficiency of use of fuel is increased in the thermo power plants.*

Key words: *ash treatment by wet method, fossil fuel, vibrating separators*

UVOD

Pepeo termoelektrana danas se kod nas tretira kao „opasni otpad“. Jedan od razloga je način kako se vrši odpepeljavanje kotlovskih postrojenja i elektrofiltera na TE. Naime, pepeo se vodenim mlazom sakuplja iz gorionika i iz prostora ispod elektrofiltera. Takva vodena mešavina sa 10-20 puta većom količinom vode u odnosu na težinu pepela se specijalnim pumpama transportuje kroz cevovode do deponija. Na samim deponijama ogromna količina vode se sliva u okolno zemljište, a jedan deo se drenažnim pumpama vraća u proces. Voda koja se sliva nalazi put ili do izvorišta ili do vodotokova, prljajući vodu u koju se sliva sa određenom količinom mikročestica pepela i drugih kontaminata.

Na samim deponijama, pepeo se pri sušenju formira u rastresite slojeve sprasene materije, koja se lako prenosi i slabijim vetrovima, a jači vetrovi formiraju prave prašnjave zavese koje padaju na okolno zemljište i naselja.

Da bi se ovakvo stanje saniralo EPS predviđa značajne promene u procesu odpepeljavanja i načinu transporta pepela na deponije. Ogromna finansijska sredstva su predviđena za transformaciju sistema odpepeljavanja i transporta pepela. Isto tako velika sredstva su predviđena za sanaciju samih deponija da one ne bi bile izvor kontaminacije životne sredine u okruženju.

IHIS Holding u saradnji sa firmom Schanenberg iz SR Nemačke predlaže potpuno drugačiji sistem odpepeljavanja i transporta pepela.

Naime, zakonski propisi u SR Nemačkoj, koji ne dozvoljavaju stvaranje deponija pepela, vlasnike termoelektrana primoravaju da pepeo prihvataju i sortiraju u frakcije koje mogu naći odgovarajuće primene.

Na taj način pomenuta firma je razradila postupak, kojim se pepeo koji se kod nas deklariše kao „opasan otpad“, transformiše u frakcije za razne primene kao na primer, podloge za puteve, sirovine za cementare i drugo. Da bi se frakcija namenjena za ubacivanje u podloge za puteve smela koristiti, ona ne sme sadržati nesagorelo gorivo više od 5%. To je uslovalo, da postrojenje Schanenberg-a može vršiti i separaciju nesagorelih ostataka uglja iz pepela. Ovakav tretman pepela, umesto da predstavlja izdatak za termoelektrane, predstavlja u stvari izvor dodatnih prihoda.

Kada smo sa nemačkim stručnjacima obišli neke deponije pepela na području Kolubarskih ugljenokopa, ispostavilo se ne samo da se isplati montaža nove opreme na termoelektranama za odpepeljavanje, nego bi se isplatila i eksploatacija već postojećih starih deponija pepela. Naravno sve ovo zahteva još dodatne analize i proračune, sa kojima bi se animirali potencijalni privatni investitori u pogone za tretman pepela.

Verovatno će i sam EPS razmatrati novi način tretmana pepela u odnosu na već projektovani sistem za termoelektrane u Obrenovcu.

Predviđa se da se do jeseni EPS-u predoče materijali koji će pokazati opravdanost rada po novom sistemu tretmana pepela, razvijen od firme Schanenberg.

ODVODNJAVANJE VLAŽNOG PEPELA

Na sl. 1 prikazano je postrojenje sa MAB-uređajima za odstranjivanje vode iz pepela, da bi se on mogao transportovati trakastim transporterima.



Slika 1. Odvodnjavanje kotlovskog pepela iz vlažnog odpepeljivača sa MAB-uređaja za odvodnjavanje vlažnog pepela

Mnogo puta je preostala vlažnost grubog pepela odbačenog iz vlažnog odpepeljivača tako visok da je transport pomoću trakastog ili sličnog transportera nemoguć.

MAB-odvodnjavanje vlažnog pepela pomaže smanjivanje preostale vlažnosti tako da je dalji transport bez problema.

Odvodnjavanje, klasiranje i sortiranje pepela iz komora za sagorevanje konvencionalnih elektrana na uglj

Već mnogo godina kod mokrog odpepeljavanja kotlovskih postrojenja postoji problem povezan sa daljim transportom ili skladištenjem u bunkere. To je posebno problematično kod sagorevanja siromašnog na azotne okside, gde nastaje izuzetno fini pepeo.

U cilju postizanja visoke pogonske sigurnosti ovde je nastala potreba za inovacionim rešenjima. Vruć pepeo koji ispada iz ložišta gde se sagoreva kameni ili mrki uglj, gasi se u vlažnom odpepeljivaču. Taj pepeo nosi ogromnu količinu površinski vezane vode što doprinosi problemima u daljem transportu ili u skladištenju.

Primenom MAB odvodnjavanja vlažnog (kvašenog) pepela može se postići bitno poboljšanje. Sa ovakvom instalacijom smanjiće se preostali sadržaj vlage pepela iz komore za sagorevanje sa 50 % na manje od 30%. Ovo omogućava bez problema dalji transport trakastim transporterom pod nagibom većim od 20 stepeni uz minimalno korišćenje ekonomične transportne tehnike da se na primer napuni silos. To je posebno važno kod daljeg korišćenja pepela pošto se u mnogim slučajevima dalja mogućnost primene mora sertifikirati.

Mogućnost primene

Postrojenja ove vrste se primenjuju kada se traži odvodnjavanje, klasiranje i sortiranje materijala tj. transport vlažnog pepela iz postrojenja za kvašenje (vlaženje) pepela.

Kod transporta vlažnog pepela iz mokrog odpepeljivača pomoću trakastih transporterata pod nagibom bez primene MAB tehnike, često dolazi do povratnog kretanja pepela (vraćanje pepela nazad) (sl. 2).

Povratni tok pepela izaziva skupe radove čišćenja duž čitavog transportnog puta (sl. 3).



Slika 2. Vraćanje nazad sloja pepela na trakastom transporteru



Slika 3. Izlivanje vode iz pepela pod dejstvom pritiska u kontejneru

Utovar

U tovarnim silosima tj. kontejnerima nastaje često problem njihovog pražnjenja nakon dužeg zadržavanja pepela u kontejneru. Kod pražnjenja u turnusima dolazi do značajnog zagađenja okoline punjačke stanice i transportnih puteva zbog izlivanja zaprljane vode. U zimskim mesecima se stvaraju opasna zaleđena klizišta. Često se mora odstraniti prolazni silos jer nije moguće skladištenje.

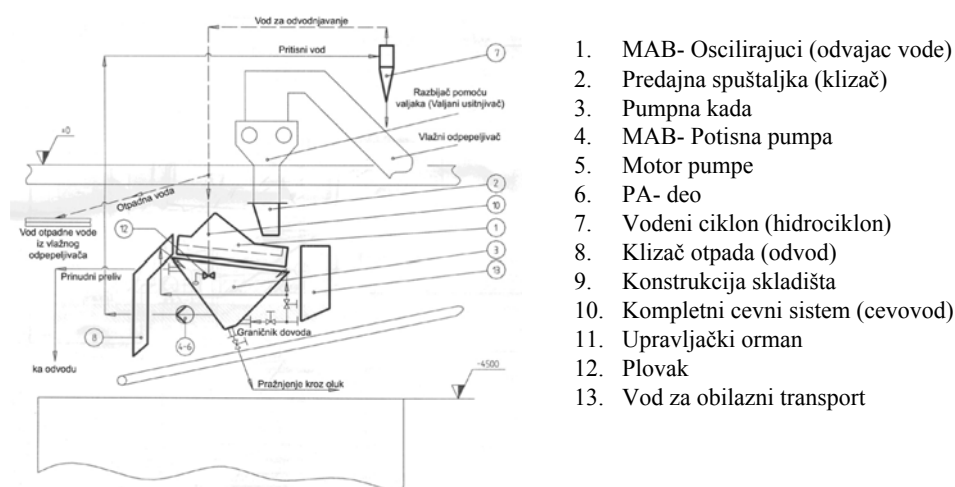
Ovde navedeni problemi izazivaju troškove koji se mogu izbeći uvođenjem MAB - odvodnjača vlažnog pepela.

MOGUĆNOSTI SEPARACIJE PEPELA

Preostala vlažnost grubog pepela može se smanjiti u zavisnosti od gustine pepela na 25 do 30 %.

Prednosti

Transport trakastim transporterima do utovarnog silosa bez prljanja. Iz pretovarnog silosa se bez problema mogu puniti kamioni. Otklonjeno je prljanje u ovom području kao i obrazovanje zamrznutih površina tokom zimskog perioda. Iz elektrane se odvodi značajno manje vode. Za ovu tehniku biće upotrebljen MAB- oscilirajući odvajač vode (sl. 4).



Slika 4. Shema postrojenja za redukovanje preostale vlage u grubom pepelu

REFERENCE I LITERATURA

Schauenburg MAB GmbH je u poslednjih 30 godina projektovao, izradio i montirao oko 1500 oscilirajućih odvajača vode (SEW). Iz iskustva trajnost postrojenja je preko 20 godina, naravno uz zamenu habajućih delova.

Na problematici odvajanja vode iz pepela uspešno funkcioniše preko 10 postrojenja a u fazi projektovanja oko 15. Ovde se može reći da je veća potražnja za odvodnjavanjem vlažnog pepela.

Sa tehničkim mogućnostima koje pružaju ova postrojenja nudi se sve veća mogućnost korišćenja grubog pepela.

Komitenti:

1. BKB
2. GKM
3. Preussen-Elektra
4. Preussen-Elektra
5. Neckarwerke AG
6. VEAG
7. VEAG
8. VEAG

Mesto ugradnje:

Braunschweig
Manheim
KW-Standinger Grosskrotzenburg
KW-Heyden, Petershagen
KW-Altbach, Deizisau bei Stuttgart, Block I i II
KW-Lippendorf-probno postrojenje (10 meseci)
KW-Lippendorf (Block R i S)
KW-Boxberg-probno postrojenje
(od jula 2000)

LITERATURA

1. Projekat tretmana pepela TE Nikola Tesla, Obrenovac, Energoprojekt, Beograd, 2005.god.
2. Tretman pepela u termoelektranama na fosilna goriva uz maksimalno smanjenje vlažnosti zbog transporta na deponije Energetika 2006, Zlatibor, april 2006.god.

**BAZALTNA VLAKNA – EKOLOŠKA ALTERNATIVA STAKLENIM
VLAKNIMA**

BASALT FIBERS – THE ECOLOGICAL ALTERNATIVE TO GLASS FIBERS

Dejan Čikara¹, Nikola Bajić¹, Marko Rakin²

¹IHIS – Holding a.d., Beograd

e-mail: ihis@eunet.yu.

²Tehnološko metalurški fakultet, Beograd,

marko@elab.tmf.bg.ac.yu

IZVOD: Proizvodnja vlakana na bazi kamena, bazalta i kaolina se intenzivno razvija u svetu. Ovi materijali su netoksični, nekancerogeni i kao takvi ekološki prijateljski. U tom smislu oni potiskuju iz upotrebe staklena vlakna čija se toksičnost odražava kako na zaposlene u pogonima tako i prirodno okruženje. U radu je dat prikaz mogućnosti zamene različitih tipova bezalkalnih staklenih vlakana, vlaknima dobijenim od bazaltnih stena. Ova vlakna takođe imaju nekristalnu – staklastu strukturu ali i značajno bolja mehanička svojstva od staklenih vlakana. Kao sirovina za izradu bazaltnih vlakana koriste se olivinski ili andezitni bazalti kojih u Srbiji ima u značajnim količinama.

Ključne reči: bazaltna vlakna, toplotna provodljivost vlakana, mehanička svojstva vlakana

SUMMARY: Production of stone, basalt and kaolin base fibers is intensively developed in the world. These materials are nontoxic, noncarcinogenic, and friendly from the ecological point of view. Due to that, they replace glass fibers their toxicity has affect both, on employees and the environment. In this paper the presentation of the possibilities of replacement of the different types of nonalkaline glass fibers with the basalt fibers is given. These fibers also have noncrystalline-glass structure and much better mechanical properties than glass fibers. As the base raw materials, for production of basalt fibers, olivin or andesite basalts are used. Serbia has large quantity of these rocks.

Key words: Basalt fibers, Thermal conductivity of fibers, Mechanical properties of fibers

UVOD

Bazaltna vlakna dobijeni tehnološkom preradom bazaltnih stena mogu se svrstati u grupu potpuno novih proizvoda na našem tržištu. Ona mogu u potpunosti da eliminišu neke do sada primenjivane materijale kao što su bezalkalna staklena vlakna ili azbestna vlakna. Pored svojstava samog materijala koja definišu njegovu primenu, treba naglasiti da proizvodi od bazalta nisu ni toksični ni cancerogeni i da su tehnologije za njegovu preradu ekološki čiste. Ideja da se u Srbiji uspostavi industrijska proizvodnja ovog novog i atraktivnog proizvoda zasnovana je na sledećim parametrima:

- Srbija poseduje značajne istražene rezerve kvalitetnog bazalta (cca. 2. miliona tona)
- Moguće je uspostaviti proizvodnju bazaltnih vlakana na tehnološkoj opremi za bezalkalna staklena vlakna, koja postoji u preduzeću *ISV ETEX* u Baljevcu na Ibru, ali se ne koristi više godina.

- Bazaltno vlakno je netoksičan, nekancerogeni i ekološki prijateljski materijal, izuzetno dobrih mehaničkih i tehnoloških svojstava, sa širokim domenom primene.
- Postoji veliki interes da se bazalt, iz ležišta *Donje Jarinje* i *Vrelo*, koja se nalaze na padinama Kopaonika, valorizuje kroz više oblike prerade, odnosno kroz proizvodnju bazaltnih vlakana. Poseban interes su pokazalo preduzeće FIAZ iz Prokuplja koje bi trošilo oko 1000 tona vlakana godišnje, kao osnovni repromaterijal za svoju proizvodnju.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja svojstava bazalta i mogućnosti njegove prerade obavljena su najvećim delom, u *Centru za savremenu keramiku i nanomaterijale* univerziteta *Queens* u Kingstonu, Kanada, a u radu su korišćeni i rezultati dobijeni od *Zavoda za izolacione materijale* iz Irpina, Ukrajina. Kao polazna sirovina za proizvodnju vlakana koristiće se bazalt sa lokaliteta *Donje Jarinje* (Raška) i *Vrelo* (Brus – Kuršumlja), čije istražene rezerve iznose 700.000 odnosno 1.030.000 tona. Bazaltni agregat(-5,+2) korišćen za topljenje i izvlačenje vlakana imao je sledeći sastav:

DONJE JARINJE	VRELO
SiO ₂ 55%	SiO ₂ 46%
Al ₂ O ₃ 18%	Al ₂ O ₃ 26%
FeO+Fe ₂ O ₃ 5%	FeO+Fe ₂ O ₃ 9%
Ostalo(CaO, MgO, TiO ₂ i dr.)..22%	Ostalo.....19%

Fizičko-mehanička svojstva bazalta koji će se koristiti za proizvodnju bazaltnih vlakana data su u tabeli 1.

Tabela 1. Pregled fizičko–mehaničkih svojstava bazalta

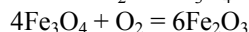
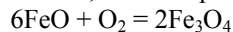
svojstvo	jedinica mere	izmerena vrednost
gustina	kg/m ³	2600-2630
temperatura topljenja	°C	1150-1170
čvrstoća na pritisak u suvom stanju	MPa	230-250
čvrstoća na pritisak u vodozasićenom stanju	MPa	205-220
čvrstoća na pritisak posle smrzavanja	MPa	200
otpornost na habanje struganjem (<i>Böhme</i>)	cm ³ /50cm ²	4,10
otpornost na habanje (<i>Los Angeles, grade B</i>)	%	11,08
upijanje vode	%	0,31
prionljivost agregata	%	100/90

Proces izrade vlakana sadrži sledeće operacije:

- priprema šarže za topljenje
- topljenje bazalta
- izvlačenje vlakana
- završna obrada vlakana

Procesi topljenja, homogenizacije rastopa i izvlačenja vlakana su vrlo složeni, kako u termodinamičkom tako i u hemijskom i strukturnom smislu. Pri zagrevanju

bazalta mogu se zapaziti interesantni fenomeni koji mogu imati uticaja, ne samo na parametre tehnološkog postupka, već i na sam izbor moguće tehnologije prerade bazalta. Primećeno je da iznad 900°C bazalt počinje da menja boju. Početna siva ili tamno siva boja postaje smeđe crvena. Ova promena boje izazvana je izmenama u hemijskom sastavu, odnosno prelaskom nižih oksida gvožđa u Fe_2O_3 po reakcijama:



Hemijski sastav bazalta pokazuje da ova stena sadrži gvožđe u obliku Fe(II) i Fe(III) oksida pa se u temperaturnom intervalu $900 - 1000^{\circ}\text{C}$ odigrava proces oksidacije nižih oksida pri čemu se kiseonik uzima iz pećne atmosfere. Ovaj fenomen nije potpuno u skladu sa hemijskom ravnotežom u sistemu Fe–O, na navedenim temperaturama, prema kojoj bi oksidacija FeO trebalo da se odigrava samo do Fe_3O_4 . Ovo otpustanje verovatno je vezano za druge fenomene koji utiču na ravnotežu sistema, a koji su u vezi sa složenim hemijskim i mineraloškim sastavom bazalta.

Daljim zagrevanjem, na temperaturama, iznad 1070°C , dolazi do disocijacije oksida Fe_2O_3 izdvajanjem kiseonika koje je praćeno smanjenjem oksidacionog broja železa. Ovo je u saglasnosti sa opštom zakonitošću po kojoj, sa porastom temperature, raste stabilnost jedinjenja sa prostijom strukturom. Obrnuto, smanjenje temperature vodi povećanju oksidacionog broja i stvaranju viših oksida. Sa aspekta tehnološke prerade bazalta od izuzetne važnosti je fenomen izdvajanja kiseonika koji prati termičko razlaganje gvožđe (III) oksida. Naime, reakcija termičke disocijacije odvija se u čvrstom stanju i kiseonik koji se pritom izdvaja teži da procesom difuzije ode u pećnu atmosferu. Temperatura na kojoj se odvija hemijska reakcija bliska je temperaturi početka topljenja, a već na 1070°C na površini uzorka se pojavljivala staklasta faza. Daljim zagrevanjem, na 1100°C , dolazilo je do pojava veće količine tečne faze sa jakim bubrenjem komada. Ovo bubrenje je posledica pritiska izdvojenog kiseonika koji teži da se difuzijom izdvoji iz bazaltnog agregata. Zagrevanjem iznad 1150°C , bazalt menja agregatno stanje i prelazi u rastop. Obzirom da je rastop bazalta veoma viskozna tečnost, proces izdvajanja gasova, koji se odvija difuzijom, je relativno spor. Može se ubrzati dodatkom aditiva koji smanjuju viskozitet i povećanjem temperature. Tek kada se razvijeni gasovi u potpunosti izdvoje, a rastop homogenizuje može se pristupiti procesu izvlačenja. U protivnom gasni mehurići bi zaostali u masi i onemogućili kontinualni tok procesa proizvodnje vlakana. Stoga je, radi potpune degazacije rastopa, potrebno držati rastop na temperaturi izvlačenja oko 20 minuta. Ovo se postiže odvajanjem zone homogenizacije od zone izvlačenja u samoj peći.

Proces izvlačenja vlakana je najvažnija faza proizvodnje i mnogi parametri utiču na njegovu stabilnost i kvalitet dobijenog proizvoda. Visok sadržaj oksida gvožđa u polaznoj sirovini veoma je nepoželjan jer rastopu daje tamnu boju, produžava vreme potrebno za njegovu homogenizaciju i podiže temperaturu očvršćavanja, odnosno viskozitet rastopa. Zbog toga se u polaznu šaržu dodaju aditivi koji olakšavaju rad i podižu kvalitet dobojenih vlakana. Osim toga vlakna se podvrgavaju različitim vidovima završne obrade, u skladu sa potrebama njihove dalje primene.

Bazaltna vlakna odlikuju se sledećim svojstvima:

- visoka zatezna čvrstoća
- visoka vrednost modula elastičnosti i posledično visoka žilavost

- dobra otpornost na zamor
- otpornost na dejstvo alkalija i kiselina
- mala hidroskopnost
- netoksičnost i nekancerogenost
- bez rizika po okolinu

Odlična mehanička i druga svojstva i činjenica da su bazaltna vlakna prijateljski materijal u ekološkom smislu doprinosi tome da bazalt istiskuje alternativne materijale kao što su staklena ili azbestna vlakna. Azbest je veoma kancerogen material, a kvarcni pesak, koji je osnovna sirovina za proizvodnju staklenih vlakana, izaziva zagađenje okoline istvara rizik da zaposleni zbog prisustva kvarcne prašine u pogonu obole od silikoze. U tabeli 2. dat je uporedni pregled svojstava bazaltnih i staklenih vlakana.

Zbog svojih svojstava, bazaltna vlakna ne samo da mogu da zamene staklena u mnogim domenima primene, već se njihova upotreba širi i na oblasti u kojima su dosad azbestna ili mineralna vlakna, pa čak i čelik bili apsolutno dominantni. Tipične oblasti primene ovih vlakana su: proizvodnja bazaltnog rovinga i mata, kompoziti sa poliestarskim i epoksidnim smolama, frikcioni materijali za spojnice i kočnice, visokotemperaturni izolacioni materijali, armiranje betona itd. Neki proizvodi od bazaltnih vlakana dati su na slikama 1a, 1b i 1c.

Tabela 2. Uporedni pregled svojstava bazaltnih i staklenih vlakana

Osobina vlakna	Jedinica mere	Bazaltno vlakno	Stakleno vlakno
gustina	kg/m ³	2600-2650	2540
zatezna čvrstoća	MPa	4000-4300	3450-3800
izduženje	%	3,15	4,70
modul elastičnosti	GPa	84-90	72-75
koef. termičkog širenja	ppm/°C	8,0	5,4
radna temperatura	°C	-200 +900	-60 +500
temperatura sinterovanja	°C	1050	600
toplotna provodljivost	W/m°C	0.031-0.038	0.034-0.04
hidroskopnost	%	0,5–1,0	5,0–20,0



a. bazaltno vlakno



b. sečeno bazaltno vlakno



c. bazaltno platno

Slika 1.

ZAKLJUČAK

1. Bazaltna vlakna, kao netoksični, nekancerogeni i ekološki prijateljski materijal, se danas u svetu široko primenjuju kao zamena za bezalkalna staklena vlakna, a u velikoj meri su istisnula iz upotrebe azbestna vlakna.

2. Potražnja za bazaltnim vlaknima opravdava ideju da se bazaltna ruda sa lokaliteta *Vrelo* i *Donje Jarinje*, koristi za više stepene prerade kojima bi se proizvodili: bazaltna vlakna, roving, mat i tkani materijali. U tu svrhu mogle bi da se iskoriste postojeće tehnološke linije koje su locirane u nekoliko fabrika vlakan u Srbiji.

REFERENCE

1. Čikara D. i dr., ISTRAŽIVANJE PARAMETARA TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE BAZALTOG STAKLA, Studja izvodljivosti, Projekat IR 2056, Beograd 205.
2. Čikara Dejan, Čikara Deana, MOGUĆNOSTI IZRADE KONSTRUKIVNIH ELEMENATA OTPORNIH NA HABANJE PRERADOM DOMAĆIH BAZALTA, YUCOMAT, Hercegnovi, 2004.
3. Jiri Militky, Vladimir Kovačić, ULTIMATE MECHANICAL PROPERTIES OF BASALT FILAMENTS, Text. Res. J. 66(4), 225-229, 1996
4. AKETOMA – Basalt fabrics, tubes, prepregs, rods etc. <http://www.laseroptronix.com>

GORIVI MATERIJAL KAO UTICAJNI ELEMENTI ZA NASTANAK I RAZVOJ ŠUMSKIH POŽARA

¹Mr Goran Đorđević, ²Borivoje Pantović

¹SUP Požarevac, Novica Stepanović

²DP "Litas" Požarevac

IZVOD: Gorivi materijal u šumi kao i njegove karakteristike utiču na pojavu i razvoj šumskih požara a samim tim i na ekološko ugrožavanje šuma od požara. Poznavanje ovih karakteristika utiče na efikasnu zaštitu šuma od požara a samim tim i smanjenju ekoloških i ekonomskih šteta koje prouzrokuju šumski požari.

Ključne reči: Gorivi materijal, šumski požar

UVOD

Šumski požari nanose velike štete kako ekonomske tako i ekološke. Javljaju se u raznim oblicima i vrstama i imaju različite karakteristike. Razni faktori i elementi utiču na razvoj šumskih požara na njegove vrste i oblike, a jedan od najznačajnijih uticajnih faktora je i gorivi materijal u šumi. Poznavanje njegovih karakteristika utiče i na efikasnu zaštitu šuma od požara.

Vrste i oblici šumskih požara

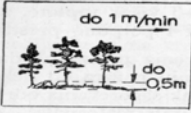
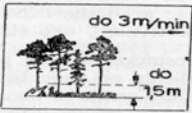
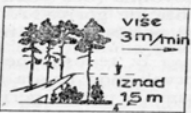
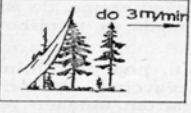
Požari koji nastaju u šumskim područjima mogu biti:

- podzemni
- prizemni
- visoki

Kod podzemnih požara najčešće gori treset i humus ispod šumske organske prostirke. Napredovanje podzemnih šumskih požara je sporo i teško se otkrivaju. To su najčešće "tinjajući" požari koji šumskoj vegetaciji mogu naneti velike štete.

Prizemni požari su vrsta najčešćih šumskih požara naročito u listopadnim šumama. Kod prizemnih požara vatra zahvata najčešće suhu travu, žbunje i suvo drveće. Ovi požari se brzo šire i često prelaze u visoke požare zahvatajući krošnje drveća.

Visoki požari ili požari krošnji drveća, najčešće nastaju iz prizemnih požara naročito u četinarskim šumama. Visoki požari su najčešće praćeni jakim vetrom, brzo se šire i teško se gasi. Prema vrsti i intenzitetu šumski požari se dele na: slabe, srednje i jake, što je prikazano na slici 1.

	Slab	Srednji	Jak
Prizemni			
Visoki			
Podzemni			

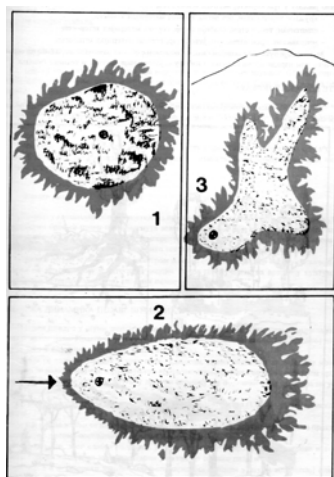
Slika 1. Klasifikacija požara prema vrsti i intenzitetu

Oblici šumskih požara mogu biti različiti a najčešće zavisi od:

1. Oblika terena (ravan, strm, izlomljen),
2. Vrsti gorivog materijala (lišćari, četinari, homogeni gorivi materijal, heterogeni gorivi materijal),
3. Karakteristika vetra (jak, slab, bez vetra, smeru vetra i sl.).

U zavisnosti od delovanja navedenih faktora karakterišu se tri oblika šumskih požara, prikazano na slici 2.

- kružni,
- eliptični,
- nepravilni

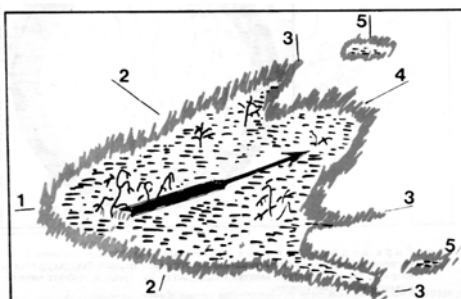


Slika 2. Oblici šumskih požara:
1) Kružni 2) Eliptični 3) Nepravilni

Kružni požari se najčešće javljaju kada je teren ravan, kada nema vetra i kada je gorivi materijal homogen. Eliptični oblik šumskih požara se javlja kada je teren strm, vetar slabe jačine a gorivi materijal heterogen.

Prilikom izbora opreme i sredstava za gašenje šumskih požara i odrerivanja plana gašenja važnu ulogu ima i poznavanje delova šumskih požara.

Na slici 3. prikazani su sastavni delovi šumskog požara.



Slika 3. Delovi šumskog požara:

1. rep 2. bočne strane 3. prsti
4. čelo 5. užareni komadi drveta

Požar se najbrže širi u čelu pod uticajem vetra ili uz pomoć strujanja toplog vazduha uz padinu. Požar čela se širi veoma brzo, gorenje je intenzivno i nanosi najveće štete. Suzbijanje i gašenje čela požara je najteže i ključ je uspeha svake akcije gašenja. U odnosu na druge delove požara, požar na repu se najlakše gasi, što je vrlo značajno prilikom izbora opreme i taktike gašenja.

Elementi koji utiču na nastanak i razvoj šumskih požara su: gorivi materijal, konfiguracija i sastav terena i klimatski uslovi.

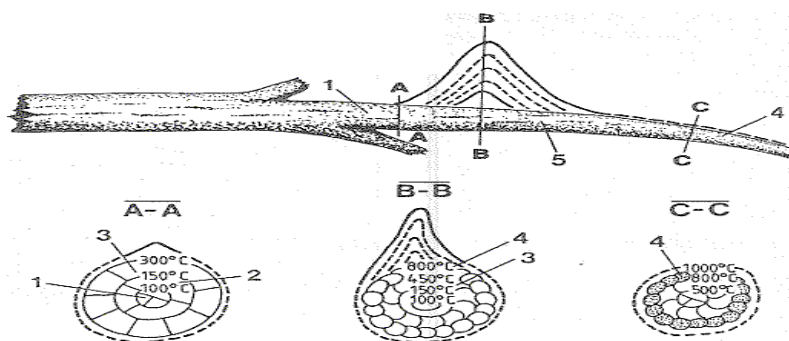
Gorivi materijal

Gorivi materijal u šumi sačinjava sav biljni pokrivač i to: zrelo drveće, podmladak, mlada šuma, šikara, šiblje, grmlje, oboreno drveće, šumska prostirka, granje, panjevi, mahovina, lišajevi i trava.

Gorivi materijal u šumi sastoji se od neorganskih i organskih elemenata. Glavni organski sastojci su: celuloza, ugljeni hidrati a sporedni smole, voskovi, terpeni, ulja, masti, proteini, tanini, boje, glukoza, alkaloidi, skrob, pektini, mineralne materije i voda. U neorganske materije spadaju: ugljenik, vodonik, kiseonik i azot.

Svaka od navedenih gorivih materija odlikuju se posebnim specifičnostima u pogledu ponašanja prema paljenju i gorenju. Razlike kod ovih zapaljivih materijala svode se u osnovi na razlike u strukturi, gustini, sadržaju smole, stepenu raspadanja vlažnosti, koje istovremeno utiču i na razlike u njihovom sagorevanju.

Na slici 4. data je šema sagorevanja drveta. Sagorevanje drveta na vazduhu sprovodi se predhodnim sušenjem, raslojavanjem i sublimacijom isparavajućih materijala, koja zajedno sa vazduhom stvaraju zapaljivu smešu.



Slika 4. Šema sagorevanja suve grančice

- 1- zona sušenja i zagrevanja 2- zona isparavanja 3- zona razlaganja
4- zona gorenja uglja 5- zona pretežnog gorenja plamenom.

Na početku prvog stadijuma drvo se zagreva do temperature 110°C , što je praćeno postepenim isparavanjem vlage i smole. Na temperaturi od 110°C - 115°C , dolazi do intenzivnog isparavanja kapilarne i apsorbovane vode i do izvesnog razlaganja drveta i promene njegove boje.

Daljim povećanjem temperature, koji predstavlja drugi stadijum, praćeno je ubrzanim procesom razlaganja sa izdvajanjem toplote, kao i isparavanjem produkata raspadanja. Na temperaturi 150°C - 200°C kao produkti razlaganja pojavljuju se nezapaljivi elementi: voda i ugljen-dioksid. Na temperaturi koja je viša od 200°C počinju da se razlažu celuloza, lignit i druge materije. Taj proces dostiže svoj maksimum na temperaturi od 275°C - 300°C . Brzina izdvajanja gasnih produkata na ovoj temperaturi postaje jednaka brzini njihovog mogućeg difuznog sagorevanja i oni se pale. Temperatura paljenja od 270°C - 275°C , svojstvena je za drvo hrasta, bukve, jove i bora, dok se drvo jele pali na 290°C . Na temperaturi od 400°C - 450°C proces razlaganja drveta i izdvajanje zapaljivih gasova se završava, drvo se ugljeniše i na 500°C sagorevanje uglja na površini već protiče znatnom brzinom. U daljem toku toplota sagorevanja uglja može dostići i 1000°C .

U šumi se nalazi razni tipovi gorivog materijala koji se veoma značajni, jer održavaju intezitet i ponašanje požara. Gorivi materijal u šumi razvrstava se u tri grupe:

- sitni gorivi materijal
- krupni gorivi materijal
- zeleni gorivi materijal.

Sitni gorivi materijal obično se nalazi na zemlji i sastoji se od uginulih biljaka, lišća, osušene trave, grančica i td. Ovaj materijal se brzo suši, lako pali i brzo gori, a požar se obično razvija kao površinski.

U tabeli 1. i 2. date su količine sitnogorivog materijala u kg/ha u četinarskoj i listopadnoj šumi a u zavisnosti od starosti šume.

Tabela 1. Masa suvih organskih otpadaka četinarske šume u kg/ha,

Borova šuma 40-60 g. (starost)	Borova šuma 85-113 g. (starost)	Smrekova šuma 45-68 g. (starost)
3560	4100	6220

Tabela 2. Masa suvih organskih otpadaka listopadne šume u kg/ha ,

Vrsta šume	Starost šume u godinama			
	manje od 30	30-60	60-90	90-130
<i>Bukva</i>	-	4104	4106	3988
Smreka	5258	3946	3376	3276
Bor	-	3397	3491	4229

Krupni gorivi materijal ili sporogoreći materijal, sastoji se iz više slojeva izmešane leževine od krupnih grana, panjeva, trupaca i debala raznih veličina. Ovaj materijal je karakterističan po tome što zadržava veliku vlažnost i retko se pali bez prisustva sitno gorećeg materijala. Kada se upali ovaj materijal ima tendenciju da dugo gori i tinja, i po pravilu teško se gasi.

Zeleni gorivi materijal sačinjava vegetacija koja raste: lišće, grančice, žbunje, zelena trava, manje biljke kao i stabla. Ovaj gorivi materijal je zapaljiv kada se osuši. Praćenjem šumskih požara, koji su se dogodili na području Zaječarskog okruga, u periodu (1992-1999) uočeno je da su najčešći požari bili sitno gorivog materijala (trava i sitnog rastinja), tabela 3.

Tabela 3. Ukupan broj požara u zavisnosti od vrste vegetacije za period (1992-1999) u Zaječarskom okrugu.

BROJ POŽARA	LISTOPADNA ŠUMA	ČETINARSKA ŠUMA	TRAVA I NISKO RASTINJE	OSTALO
850	209	51	545	45
% 100	24,5	6,1	64,1	5,3

Napomena: Podaci korišćeni u tabeli uzeti su iz knjige evidencija teritorijalnih vatrogasnih jedinica za period (1992-1999 g.) za Zaječarski okrug.

Iz tabele 3 se jasno vidi da je pored niskog rastinja najčešći požari bili listopadnih šuma 24,5%, zatim četinarskih šuma 6,1% i ostali požari drugih gorivih materijala 5,3%.

Može se zaključiti da je sitnogoreći materijal pod određenim uslovima daleko podložniji paljenju od bilo kog drugog gorivog materijala u šumi, a to je posebno značajno prilikom određivanja mera za zaštitu šuma, određivanje opreme i sredstava za gašenje, izrade planova sprečavanja i gašenja šumskih požara i slično. Ovo iz razloga što požari najčešće nastaju kod sitnogorećeg materijala, a kasnije zahvataju i ostali gorivi materijal u šumi.

ZAKLJUČAK

Da bi borba sa šumskim požarima bila uspešna potrebno je poznavati sve elemente koji utiču na pojavu i razvoj šumskih požara. Jedan od najvažnijih faktora je gorivi materijal u šumi koji utiče na nastanak i razvoj šumskih požara. Vrsta i oblizi požara u najvećoj meri zavise od ovog elementa i samo dobro poznavanje karakteristika gorivog materijala u šumi može da utiče na pravovremenu i efikasnu zaštitu šuma od požara.

KORIŠĆENJE VEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA ZA PROGNOZIRANJE SLEGANJA POTKOPANOG TERENA

USING OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN PREDICTION OF UNDERMINED AREA SUBSIDENCE

Radoje Pantović, Miodrag Žikić, Dejan Tanikić, Igor Svrkota

Tehnički fakultet u Boru, pan@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U okviru istraživačkog projekta br. 6638A, kojeg finansiraju Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije i Javno preduzeće za podzemnu eksploataciju uglja Resavica, predviđeno je da se, u drugoj istraživačkoj godini, između ostalog, izvrše istraživanja sleganja potkopanog terena, iznad otkopnih polja podzemnih rudnika uglja *Soko* i *Rembas*. Sleganje terena usled uticaja podzemne eksploatacije uglja predstavlja složen geomehanički proces, kojeg je veoma teško matematički opisati i modelirati, kako zbog velikog broja uticajnih faktora, tako i zbog nepoznatih težina relacija između parametara i faktora sleganja. U ovom radu analizirana je mogućnost primene veštačkih neuronskih mreže za izradu pouzdanog modela prognoze parametara procesa sleganja potkopanog terena

Ključne reči: sleganje terena, neuronske mreže, podzemni rudnici uglja

ABSTRACT: *Year two of Research project No 6638A, supported by Serbian Ministry of Science and Environment Protection and JP PEU Resavica Coal Company, includes analyses of land subsidence processes at Soko and Rembas coal mines. Land subsidence in undermined areas is a complex geomechanical process, difficult for mathematic determination and modeling, due to numerous influence factors and unknown relations between them. This paper provides the analysis of possibility for application of artificial neural networks (ANN) in subsidence prediction.*

Key words: *subsidence, neural networks, underground coal mines.*

UVOD

Pod uticajem podzemnog otkopavanja uglja dolazi do pojave odgovarajućih geomehaničkih procesa u krovinskim stenama, što se ogleda kroz promene, kao što su: raspucavanje ugljenog sloja ispred otkopa i slabljenje njegovih fizičko-mehaničkih karakteristika, raslojavanje i manje-više intenzivno zarušavanje krovine, povećanje vodopropusnosti višeležećih stena uz pojavu lokalnih i opšteg levka depresije, formiranje raseda i pukotina iz otkopnog prostora vertikalno ili koso nagore do površine terena, propadanje i sleganje na površini terena, pojava vertikalnih i znatno manjih, horizontalnih pokreta i deformacija na površini terena (slika 1). Sve ove promene praćene su oštećenjima i promenama u osnovnim strukturama konstrukcije objekata na površini.

Problem sleganja površine terena i oštećenja objekata, usled podzemnog otkopavanja uglja i zarušavanja krovinskih stena, posebno je izražen kod rudnika „Soko“ i „Rembas“. Za otkopavanje moćnog ugljenog sloja u jami rudnika Soko primenjena je stubna metoda otkopavanja sa prečnim otkopima i zarušavanjem krovnog uglja a u jamama rudnika Rembas primenjuje se stubna «G» metoda sa dobijanjem krovnog uglja i zarušavanjem krovine.

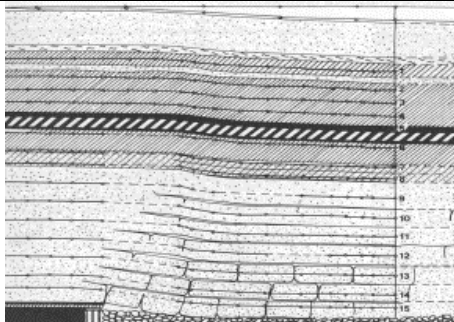
Poznavanje procesa pomeranja površine terena i prognoza uleganja omogućava efikasno saniranje šteta nastalih kao posledica otkopavanja i ima pozitivan ekonomski efekat. Zbog velikog broja faktora koji utiču na ponašanje masiva iznad otkopanog prostora, prognoza posledica otkopavanja je težak zadatak. Teško je utvrditi sve uticajne parametre, a još teže utvrditi «specifičnu težinu» uticaja svakog od tih parametara na proces.

Razvijeno je tri grupe metode za prognozni proračun uleganja površine terena. Prve, empirijske metode bazirane su na vezi između podataka merenja tačaka na površini i odgovarajućih geometrijskih parametara otkopavanja. Kako su sve ove metode bazirane na podacima merenja iz određenih rudarskih basena, one su u direktnoj zavisnosti i rezultati su validni samo za prostor na kome su vršena merenja. Metode prognoznog proračuna bazirane na funkcijama uticaja i sedam pretpostavki koje pojednostavljuju proračun i čine metode generalno primenljivim. Princip primene ovih metoda je da se izabere funkcija uticaja za svaki rudnik, a zatim se odrede koeficijenti kako bi se omogućilo da oblik krive uleganja bude približan stvarnom. Ove metode su jednostavne i efikasne, ali je teško izračunati koeficijente u jednačinama funkcija uticaja. Treću grupu čine matematičko - fizički modeli prognoznog proračuna. Pri korišćenju ovih metoda, problem se obično rešava numeričkim metodama, kao što su metoda konačnih elemenata, metod konačne razlike ili metod graničnog elementa.

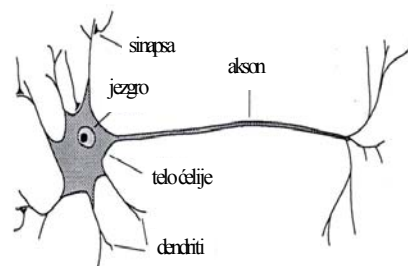
Alternativa gore pomenutim metodama je prognoza uleganja primenom veštačkih neuronskih mreža. Potrebno je imati podatke o dinamici otkopavanja i pomeranju tačaka na površini terena, odnosno podatke o uzroku uleganja i podatke o posledicama otkopavanja. U svakom slučaju mnogo je lakše doći do tih podataka nego odrediti sve uticajne faktore potrebne za ranije pomenute metode proračuna uleganja.

BIOLOŠKA OSNOVA NEURONSKIH MREŽA

Ljudski mozak je vrlo kompleksan sistem koji se odlikuje sposobnošću razmišljanja, pamćenja i rešavanja problema. Neuron je jednostavna procesna jedinica, koja prima i spaja signale različitih neurona preko ulaznih veza – dendrita. Kada je spojni ulazni signal dovoljno jak, neuron se „pali“, produkujući izlazni signal duž aksona, preko koga se spajaju sa dendritima ostalih neurona. Na slici 2 prikazana je šema funkcionisanja biološkog neurona. Svaki signal koji preko dendrita udje u neuron prenosi se preko sinapsi ili sinaptičkih čvorova. Sinapse konvertuju aktivaciju iz aksona u električni puls koji pobuđuje ili inhibira aktivaciju povezanog neurona. Kada neuron primi pobuđujući ulaz, koji je znatno veći u poređenju sa njegovim inhibitornim ulazom, on šalje električni impuls duž svog aksona.



Slika 1. Sleganje izlomljene krovine iznad otkopanog sloja uglja [2]



Slika 2. Šematski prikaz biološkog neurona [3]

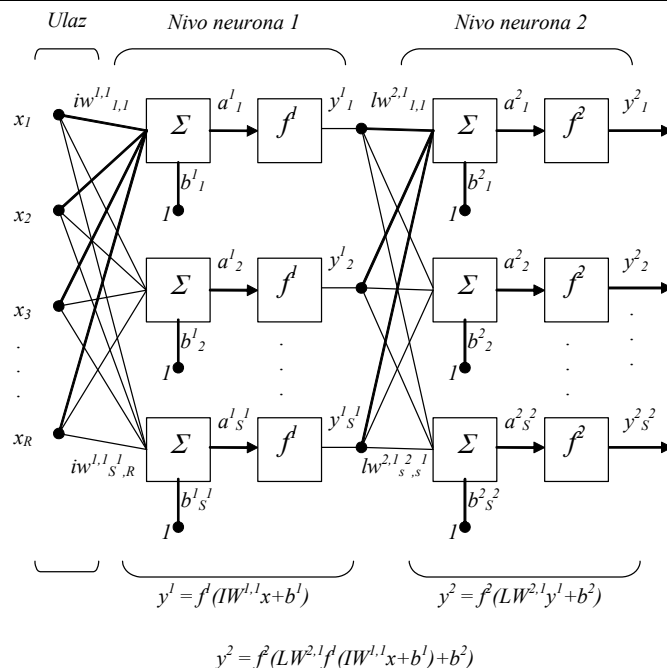
VEŠTAČKE NEURONSKE MREŽE

Veštačke neuronske mreže se sastoje od određenog broja veoma jednostavnih elemenata – neurona, koji su u mreži predstavljeni kao promenljive sa vrednostima trenutnih signala, povezani su međusobno vezama. Veze su definisane svojim težinama. Kroz veze, neuron prima signal od drugih neurona.

Neuroni primaju ulazne signale od okruženja ili drugih neurona preko sinapsi ili veza koje mogu biti eksitacione ili inhibitorne. Svaki neuron poseduje sopstveni potencijal, koji, kada pređe odgovarajući prag, uslovljava aktiviranje neurona pomoću akcionog potencijala – neuronskog impulsa, a preko međusobnih veza i ostalih neurona. Efekat svakog signala može se aproksimirati množenjem signala nekim brojem (tzv. težinom) i na ovaj način predstavlja se jačina sinapse. "Otežani" signali se sumiraju i formiraju ukupnu aktivaciju. Ukoliko vrednost aktivacije premaši određeni prag, procesna jedinica proizvodi odgovarajući odziv.

Neuronska mreža može biti sastavljena od više nivoa neurona. Svaki od ovih nivoa ima svoju matricu težina W , bias vektor b i vektor izlaznih veličina y . Da bi se razlikovale veličine koje se odnose na različite nivoe, uz svaku veličinu stavlja se oznaka u eksponentu koja govori o kom nivou neurona je reč. Na slici 3 data je neuronska mreža sa dva nivoa neurona.

Do sada razvijene neuronske mreže daleko manje su razvijene od mozga. Pri rođenju čovek ima oko 100 biliona neurona u mozgu. Svaki od neurona povezan je sa odgovarajućim aksonima (izlaznim vezama) sa oko 1000 drugih neurona. Svaka od 1000 veza sadrži sinaptičke čvorove preko kojih se menja tok elektriciteta, što uslovljava neurohemijske procese. Međutim na ponašanje mozga utiče oko 100 triliona sinaptičkih čvorova.



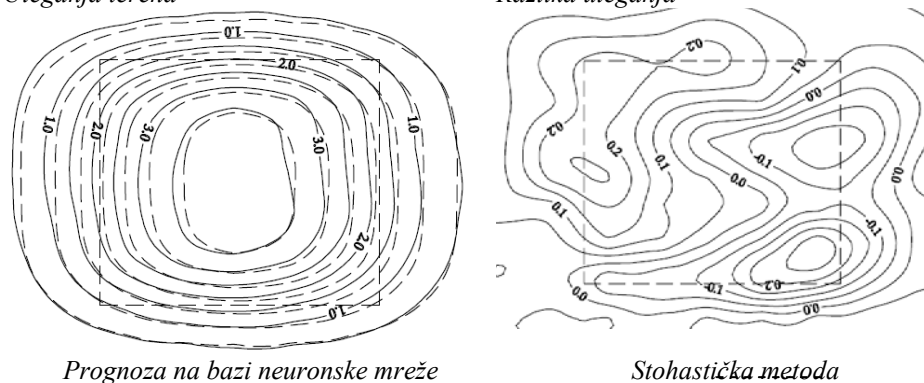
Slika 3. Neuronska mreža sa dva nivoa [1]

UPOREĐENJE SA KLASIČNIM METODAMA PROGNOZE

Praktična primenljivost neuronskih mreža pokazana je u realnim uslovima otkopanih delova ležišta i uleganja površine terena u Rudniku Velenje [4]. Prikazani su uporedni rezultati prognoze uleganja primenom veštačkih neuronskih mreža sa rezultatima prognoznog proračuna primenom stohastičke metode i primenom prognoznog modela rudnika uglja Velenje. Konačno, efikasnost prognoze je proverena i na osnovu stvarnih rezultata merenja uleganja na prostoru rudnika.

Za istraživanje je korišćena neuronska mreža sa više nivoa bez povratne sprege. Obučavanje i testiranje neuronske mreže bazirano je na raspoloživim podacima. Ulazne veličine čine parametri otkopavanja i koordinate tačaka, dok su izlazne veličine uleganja tačaka na površini. Preliminarna istraživanja omogućila su sledeće zaključke: prvo, primena neuronskih mreža je pogodna za različite dužine i dubine otkopa; dalje, pogodnije je koristiti jednostavniju mrežu ulazno – izlaznih parova, jer se mreža može obučavati i smo sa jednim skrivenim nivoom, a rezultati su lošiji sa tri ili više skrivena nivoa. Kao optimalna, izabrana je mreža sa dva skrivena nivoa, koji sadrže po 40 neurona.

Testiranje obučene neuronske mreže izvršeno je na različitim primerima otkopa. Na slici 4 prikazani su rezultati prognoze uleganja nastalog kao posledica otkopa koji je širok 350 m, dug 400 m, visok 4 m i prosečne dubine 325 m.



Slika 4: Uleganje dobijeno primenom veštačke neuronske mreže i stohastičke metode

Za prognozu uleganja površine terena doskora su se koristile samo empirijske metode, metode zasnovane na funkciji uticaja i modelske metode prognoznog proračuna uleganja. Kao alternativa postojećim metodama za prognozni proračun uleganja površine terena mogu se koristiti i veštačke neuronske mreže.

Na primeru rudnika Velenje [4] pokazano je korišćenje neuronskih mreža sa više nivoa bez povratne sprege. Primenljivost veštačke neuronske mreže, nakon što je uspešno obučena, za prognozni proračun uleganja verifikovana je na različitim modelima uleganja i dokazana upoređenjem sa stvarnim otkopima i podacima merenja na profilnim linijama.

Rezultat dobijen primenom veštačke neuronske mreže ne zavisi od geoloških ili geomehaničkih uslova u krovini. To je, naravno, prednost, jer je najčešće veoma teško odrediti koji parametri utiču na uleganje, a još je teže utvrditi veličinu njihovog uticaja.

1. Dejan Tanikić, *Primena veštačkih neuronskih mreža za određivanje tehnoloških parametara procesa obrade rezanjem*, Magistarski rad, Mašinski fakultet, Niš, 2004.
2. Marc C. Bétournay, *Underground Mining and Its Surface Effects*, Technology Transfer to the U.S. Interstate Technical Group on Abandoned Underground Mines, Report MMSL 02-021(TR).
3. Salah Akeil, *Comparative study on ground vibrations prediction by statistical and neural networks approaches at Tunçbilek*, A thesis submitted to the Graduate school of applied and natural sciences of Middle East Technical University, 2004.
4. Tomaž Ambrožič, Goran Turk, *Prediction of subsidence due to underground mining by artificial neural networks*, *Computers & Geosciences* 29 (2003) 627–637.

UTICAJ UPRAVLJANJA OTPADOM NA EMISIJU GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

WASTE MANAGEMENT IMPACT ON GREENHOUSE GASES EMISSIONS

Dr Marina Ilić

¹ Institut za opštu i fizičku hemiju, Studentski trg 12/V, 11000 Beograd,
Srbija i Crna Gora

IZVOD: Uticaj upravljanja otpadom na globalno zagrevanje najviše potiče od CH₄, koji se oslobadja truljenjem biodegradabilnog otpada, pod anaerobnim uslovima u deponiji. Oko jedne trećine emisije CH₄ stvorene ljudskim aktivnostima u EU, može se pripisati ovom izvoru. Suprotno, samo 1 % NO₂ emisije i manje od 0,5% CO₂ emisije vezuje se za odlaganje čvrstog otpada. Emisija gasova sa efektom staklene bašte iz sektora otpada predstavlja 4% od ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte. Ovi gasovi nastaju pri sledećim aktivnostima: odlaganje otpada na deponije (razlaganjem organskog otpada nastaje CO₂ i CH₄, koji se može pretvoriti u energiju; insineracija (CO₂ i N₂O se oslobadaju u atmosferu); tretman otpada od električnih i elektronskih uređaja - otpadni fluidi za hlađenje (CFC gasovi). Razvijene zemlje su se saglasile u Okvirnoj konvenciji UN o klimatskim promenama (Kjoto protokol) da smanje emisije gasova sa efektom staklene bašte. Za EU to znači da emisije iz 1990. godine treba smanjiti za 8% u periodu od 2008-2012. Politika upravljanja otpadom doprineti dostizanju ovog cilja. Naša zemlja je ratifikovala Okvirnu konvenciju UN o klimatskim promenama, a očekuje se da uskoro potpiše i Kjoto protokol. U Nacionalnoj strategiji upravljanja otpadom utvrdjene su mere i aktivnosti upravljanja otpadom koje utiču na smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte.

ABSTRACT: *The impact of solid waste management on the global warming equivalence of European greenhouse gas emissions comes mostly from CH₄ released as biodegradable wastes decay under the airless (anaerobic) conditions in landfills. About a third of anthropogenic emissions of CH₄ in the EU can be attributed to this source. In contrast, only 1% of N₂O emissions and less than 0.5% of CO₂ emissions are associated with solid waste disposal. Greenhouse gas emissions from the waste management sector present about 4 % of total greenhouse gas emissions. These gases are coming from the following activities: landfilling of waste (decay of biodegradable waste release CO₂ and CH₄, which can be recovered to energy; incineration (CO₂ and N₂O are released to atmosphere); electronic and electric waste treatment – cooling fluids (CFC gases). The developed countries have agreed under the UN Framework Convention on Climate Change (the Kyoto protocol) to reduce emissions of greenhouse gases. For the EU, this amounts to a reduction on 1990 emissions of 8% in the period 2008-2012. Waste management policy will play a part in achieving this objective. Our country ratified the UN Framework Convention on Climate Change, and it is expected that Serbia will sign the Kyoto protocol soon. In the National Waste Management Strategy the activities and measures for reduction of greenhouse gas emissions were established.*

UVOD

Ljudske aktivnosti povećavaju koncentraciju gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi. To će dovesti do značajnog zagrevanja Zemljine površine i promenama klime sa tim u vezi u nekoliko sledećih decenija. Gasovi sa efektom staklene bašte koji najviše doprinose globalnom zagrevanju su ugljendioksid (CO₂), metan (CH₄) i azotsuboksid (N₂O). Svi ovi gasovi nastaju u toku upravljanja i odlaganja otpada.

Uticaj upravljanja otpadom na globalno zagrevanje najviše potiče od CH₄, koji se oslobadja truljenjem biodegradabilnog otpada, pod anaerobnim uslovima u deponiji. Oko jedne trećine emisije CH₄ stvorene ljudskim aktivnostima u EU, može se pripisati ovom izvoru. Suprotno, samo 1 %NO₂ emisije i manje od 0,5% CO₂ emisije vezuje se za odlaganje čvrstog otpada. Iz tih razloga se često smatra da će smanjenje količine CH₄ emitovane iz deponija imati najveći potencijal za smanjenje ukupnog uticaja upravljanja otpadom na klimatske promene. Atmosferska postojanost CH₄ je relativno kratka (12 godina), procenjeno je da ukupne emisije treba da budu smanjene za oko 8% od sadašnjeg nivoa, da bi se koncentracija CH₄ stabilizovala na današnjem nivou. Oko je procentualno mnogo manje smanjenje nego ono koje je potrebno da se stabilizuje koncentracija ostala dva gasa sa efektom staklene bašte: CO₂ i N₂O.

Emisija gasova sa efektom staklene bašte iz sektora otpada predstavlja 4% od ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte. Ovi gasovi nastaju pri sledećim aktivnostima:

- Odlaganje otpada na deponije (razlaganjem organskog otpada nastaje CO₂ i CH₄, koji se može pretvoriti u energiju
- Insineracija (CO₂ i N₂O se oslobadjaju u atmosferu)
- Tretman otpada od električnih i elektronskih uređaja - otpadni fluidi za hlađenje (CFC gasovi).

Razvijene zemlje su se saglasile u Okvirnoj konvenciji UN o klimatskim promenama (Kjoto protokol) da smanje emisije gasova sa efektom staklene bašte. Za EU to znači da emisije iz 1990. godine treba smanjiti za 8% u periodu od 2008-2012. Politika upravljanja otpadom doprineti dostizanju ovog cilja. Naša zemlja je ratifikovala Okvirnu konvenciju UN o klimatskim promenama, a očekuje se da uskoro potpiše i Kjoto protokol.

Zakonodavstvo EU vezano za emisiju gasova sa efektom staklene bašte iz otpada:

- Direktiva 99/31/EC o deponijama

Zabrana odlaganja biodegradabilnog otpada na deponije (smanjenje količine biorazgradljivog otpada koji će se deponovati u 2002. godini na 75% od ukupne količine biorazgradljivog otpada nastalog u 1993. godini, i dalje smanjenje na 50% do 2005. godine, odnosno na 25% do 2010. godine).

- Direktiva 2000/76/EC o spaljivanju otpada

Ograničenje emisije gasova prilikom sagorevanja otpada (granične vrednosti emisije iz postrojenja u atmosferu (Aneks V), granične vrednosti za koinseriaciju (Aneks II), uslovi za odlaganje otpada od prečišćavanja gasova).

- Direktiva 2002/96 o otpadu od električne i elektronske opreme

Uklanjanje i tretman CFC gasova (proizvođači električne opreme moraju uspostaviti sistem za iskorišćenje i tretman otpada) itd.

PROBLEMI UPRAVLJANJA OTPADOM U SRBIJI

Osnovni problemi upravljanja otpadom u Srbiji odnose se na:

- Nedostatak sortiranja otpada i reciklaže

- Nepravilno odlaganje otpada
- Veliki broj divljih smetlišta
- Nedostatak sanitarnih deponija
- Nedovoljno znanje i motivacija stanovništva i učešća javnosti
- Nedovoljna kvalifikovanost zaposlenih koji rukuju otpadom u oblasti zaštite životne sredine
- Nedostatak zakonodavstva u skladu sa EU standardima
- Nedostatak ekonomskih instrumenata – taksi i podsticajnih mera.

Specifični problemi:

- Nedostatak monitoringa emisije CH₄ iz deponija i smetlišta
- Nedostatak pouzdanih procena količina biogasa nastalih u deponijama i smetlištima
- Nedostatak razvijanja sistema mera za sakupljanje i iskorišćenje biogasa nastalog u deponijama i smetlištima
- Nedostatak studija o isplativosti iskorišćenja metana iz deponija.

Oko 60 % populacije je pokriveno organizovanim sakupljanjem komunalnog otpada. Jedina metoda tretmana otpada je odlaganje otpada na deponije ili neuredjena odlagališta – smetlišta. Postoji 170 organizovanih odlagališta i veliki broj divljih odlagališta. Najčešći problemi na postojećim deponijama/smetlištima odnose se na nedostatak ograde oko deponije za sprečavanje pristupa ljudima i životinjama. Dnevno pokrivanje odloženog otpada, što obezbeđuje anaerobno razlaganje, se vrlo retko primenjuje. Ne postoji drenažni sistem za sakupljanje procednih voda na deponijama/smetlištima što vodi do kontaminacije površinskih i podzemnih voda. Ne postoji sistem za sakupljanje gasova iz deponije. Nedostaje monitoring i kontrola (procednih voda, biogasa).

Komunalni i industrijski otpad se odlažu zajedno. Ne postoji organizovan sistem reciklaže, osim pojedinačnih slučajeva. Procenjena količina otpada po stanovniku je u proseku 0,8 kg/dnevno. Merenje otpada se obavlja jedino na beogradskoj deponiji u Vinči. Sastav otpada je jedan od glavnih indikatora za izbor načina tretmana. Odnos komponenti je različit i zavisi od: kvaliteta usluga, klime, načina života, demografskih uslova itd.

MERE ZA SMANJENJE EMISIJE GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

Mere za ograničavanje uticaja emisije CH₄ koji nastaje razlaganjem otpada uključuju:

- Smanjenje nastajanja otpada
- Izbor metoda za tretman otpada
 - Reciklaža
 - Kompostiranje
 - Insineracija

- Odlaganje na deponije
- Sakupljanje i iskorišćenje biogasa iz deponija/smetlišta
- Iskorišćenje metana iz deponija za
 - Proizvodnju električne energije
 - Direktno snabdevanje gasom.

Reciklaža

Reciklaža i iskorišćenje korisnih komponenata iz otpada predstavlja korist za životnu sredinu jer se ne koriste prirodne resursi i smanjuje se otpad, a to vodi smanjenju emisije CH₄. Reciklaža je prioritet u hijerarhiji upravljanja otpadom. To je ekološki i ekonomski efikasna mera koja ima pozitivan efekat ne samo na životnu sredinu i klimu, već i na društvo u celini.

Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom planirana je izgradnja:

- sakupljačkih stanica za kabasti/opasan otpad iz domaćinstava
- sabirnih centara za reciklabilne materijale i reciklažne stanice
- postrojenja za prijem i preradu iskorišćenih ulja, auto-guma, baterija i akumulatora i električnih i elektronskih dobara
- postrojenja za tretman ambalažnog otpada
- postrojenja za tretman kanalizacionog mulja.

Kompostiranje

Opcija za organske materijale kao što su ostaci od hrane i baštenski otpad – oslobadja nešto CO₂ prilikom transporta i pretvaranja u kompost. Deo ugljenika koji je sadržan u organskim materijalima se vraća u zemljište i stoga se ne ispušta u atmosferu.

- Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom planirana je izgradnja regionalnih centara za tretman biodegradabilnog otpada (kompostiranje ili anaerobna digestija).

Insineracija

Insineracijom se oslobadja i CO₂ i N₂O (gas staklene bašte koji je 310 puta jači od CO₂). Deo energije koja se oslobodi za vreme insineracije može biti iskorišćen za druge procese što ima za rezultat kompenzaciju emisije gasova staklene bašte kroz smanjenje korišćenja fosilnog goriva.

- Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom planirana je izgradnja postrojenja za insineraciju komunalnog otpada u skladu sa EU standardima.

Odlaganje na deponije

Najčešća praksa upravljanja otpadom i ima za rezultat oslobadjanje metana iz anaerobnog razlaganja organskih materijala. Metan je 21 put jači gas staklene bašte nego

CO₂. Metan iz deponija je takodje izvor energije i na nekim deponijama se sakuplja i koristi. Mnogi materijali na deponiji se ne razlažu u potpunosti i ugljenik koji zaostaje je zarobljen u deponiji i ne ispušta se u atmosferu.

- Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom planirana je izgradnja regionalnih sanitarnih deponija u skladu sa EU standardima i sanacija i rekultivacija postojećih smetlišta.

ZAKLJUČAK

Upravljanje otpadom U Srbiji nije na zadovoljavajućem nivou i neophodne su velike investicije za implementaciju Nacionalne strategije upravljanja otpadom. Implementacija Nacionalne strategije upravljanja otpadom će doprineti smanjenju emisije gasova sa efektom staklene bašte poreklom od upravljanja otpadom u Srbiji.

LITERATURA

1. Razvoj okvirne nacionalne strategije i nacionalnog akcionog plana reagovanja na problem emisija gasova sa efektom staklene bašte u Srbiji i Crnoj Gori, Regionalni Centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, 2005
2. Waste Management Options and Climate Change, AEA Trechnology, 2001

**EKOLOŠKI I EKONOMSKI ASPEKTI TRETIRANJA FINIH KLASA
UGLJA**

*THE ECOLOGY AND ECONOMY ASPECTS OF FINE CLASS OF
COAL TREATMENTS*

**Jovica Sokolović, Rodoljub Stanojlović,
Zoran S. Marković, Zoran Štirbanović**
Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu,

IZVOD: Rudnik antracita "Vrška Čuka" Avramica raspolaže visokovrednom sirovinom, kao i savremenom tehnologijom za separaciju uglja. Rovni ugalj klase krupnoće +0,5 mm tretira se u uređaju za gravitacijsku separaciju u suspenziji, a za tretiranje klase krupnoće (-0,5+0) mm predviđen je tehnološki proces flotacijske koncentracije. Imajući u vidu da tehnološki proces flotacijske koncentracije nije u funkciji, a da samim tim i preko 40 % rovne sirovine ima ograničenu primenu, nameće se potreba valorizacije fine klase uglja.

S obzirom na prirodnu flotabilnost antracitskog uglja, neočekivano loši rezultati su dobijeni u opitima flotiranja uglja, nakon dužeg odstožavanja uzoraka. Ova pojava navodi na razmišljanje o mogućoj površinskoj oksidaciji uglja. Za proučavanje kinetike oksidacije i uticaja oksidacije na hidrofobnost, korišćene su metode elektrokinetičkih merenja. Rezultati ovih merenja pružaju mogućnost određivanja zavisnosti između zeta potencijala, flotabilnosti, stepena oksidacije ispitivanih minerala. Takođe, rezultati kinetike flotiranja potvrđuju negativan uticaj oksidacije na iskorišćenje uglja, kao korisne komponente u procesu flotiranja. Prisutan efekat sekundarne oksidacije uglja inicirao je istraživanja primene atricije pre procesa flotacije. Atricija, kao pripremna faza pre procesa flotiranja, uslovlja je značajno povećanje efikasnosti flotiranja uglja.

ABSTRACT: The Anthracite mine "Vrška Čuka" Avramica, as an integrated mining company is disposing with a high-quality raw material and a modern technology of raw coal separation. The classes over 0,5 mm are treated by gravity concentration process with magnetic suspensions, whereas the fine classes below 0,5 mm has been proposed process of flotation concentration. Therefore, flotation concentration cann't be used, consequently about 40 % of this highly valuable raw material is not utilised.

The results of coal flotation are lower than the results who's expected in the coal flotation in consideration on the natural flotability of coal. The slight decreased in the coal flotation recovery may be explained by surface coal oxidation. Oxidation kinetics and effect of oxidation on hydrophobicity of fresh surfaces of coal, coal-pyrite and alumo-silicate minerals has been investigated through electrokinetic, microflotation and standard flotation studies. Results from all electrochemical tests confirme negatively effect of oxidation on the coal recovery and also the final effect of coal flotation process. The pretreatment with attrition, as a preparation phase before flotation, enabled flotation process and gave possitive technological results.

UVOD

Rudarstvo je jedna od najstarijih veština kojima je čovek ovladao. Veliki tehnološki napredak, ostvaren u XX veku, baziran je na korišćenju ogromnih količina prirodnih resursa. Ni danas potreba za sirovinama nije smanjena, naprotiv. Velikom broju materijala dobijenih iz prirode nije pronađena odgovarajuća zamena. Sličan slučaj

je i sa fosilnim gorivima, jer još uvek nisu pronađeni izvori energije koji bi mogli da supstituišu njihovo korišćenje.

Pretpostavlja se da će svet, samim tim i naša zamlja, još dugo oslanjati na korišćenje prirodnih resursa, uživati blagodeti njihove eksploatacije, ali i snositi posledice, zbog nedomaćinskog odnosa prema ovim resursima. Ne treba zaobići ni činjenicu da najrazvijenije industrijske zemlje, suočene sa problemom sve većeg iscrpljivanja pojedinih prirodnih sirovina, menjaju odnos i prema otpadnim sirovinama. Bez obzira na to što je za njihovo nastajanje utrošen rad i energija, one za njihovog proizvođača imaju negativnu vrednost, zbog mogućih ekoloških šteta. Otpadne sirovine treba smatrati sirovinama koje su ravnopravne prirodnim. Možda im treba dati i prioritet u istraživanjima radi njihove prerade i šire primene, ako ni zbog čega drugog, onda iz ekoloških razloga.

Ugalj – prirodna nužnost ili izgubljena perspektiva:

Setimo se situacije sa ugljem – do pronalaska nafte, kao efikasnijeg izvora energije, smatran je osnovom ekonomskog blagostanja. Kao značajno prirodno blago, čovek ga poznaje i koristi još od vremena pre nove ere. Početkom 18-og veka, kada englezi pronalaze postupak za proizvodnju koksa iz uglja nastaje prekretnica u korišćenju ove sirovine. On ne samo da je izvor toplote u industriji, domaćinstvu i proizvodnji elektro energije, on postaje preko tehničkih derivata i glavna sirovina u hemijskoj industriji, u proizvodnji lekova, boja eksploziva, veštačkih masa i dr.

Međutim, početkom XVIII veka Evropa je bila više nego zabrinuta zbog raznih prognoza o skorom nestanku uglja kao resursa. Danas se ugalj u energetici razvijenih evropskih zemalja smatra marginalnim izvorom – „prljavim“ i ekonomski nerenatbilnim. Milijarde tona uglja pod zemljom najverovatnije nikada neće doživeti da ugledaju svetlost dana zbog jednostavne činjenice da je ugalj kao izvor energije tehnološki i ekonomski prevaziđen. Ovakav scenario moguć je i sa naftom. Od trenutka kada je nafta počela da igra ključnu, a u nekim elementima i nezamenljivu ulogu u životu savremenog čoveka, nastao je i civilizacijski strah da će izvor crnog zlata jednog dana presušiti, usled čega će biti prekinut i civilizacijski progres na kome počiva savremeno društvo. Zato se danas čine ubrzani naponi za iznalaženje novih energetske izvora. Čovek se ponovo vraća uglju, pokušava da od sunca otrgne deo energije, nastoji da po svaku cenu eksploatiše radioaktivne materije, hidroenergiju i druge izvore. Zato se ponovno vraćanje na ugalj kao sigurniji izvor energije nameće kao **prirodna nužnost**. U nameri da se ukupna nastojanja u istraživanjima ugljeva (od iznalaženja novih ležišta i rezervi, preko utvrđivanja kvalitetnih svojstava, do pitanja prerade i šire upotrebe ugljeva) još više pospeše, neohodno je, da se u svetu, pa i kod nas, učine ponovni, sada ozbiljniji pokušaji, da se rezerve uglja aktiviraju, poveća proizvodnja uglja i u svim situacijama gde je to moguće, nafta zameni ugljem. Sve ovo navodi na činjenicu da bi trebalo da se u uglju potraži **izgubljena perspektiva**.

Prerada uglja u funkciji zaštite životne sredine:

Naš odnos prema zaštiti životne sredine i prirodi koja nas okružuje je neprihvatljiv. Zato je i razumljivo što se čovek ubrzo suočio sa problemima koje je

sam izazvao. Svet se sve više suočava sa problemom energenata i zaštitom životne sredine. Zaštita životne sredine je usko povezana sa nastankom rudarenja i razvojem rudnika uglja u Srbiji. Danas ona postaje veoma složena obaveza, jer svi rudnici uglja nalaze se u živopisnim predelima i najčešće u blizini značajnijih turističkih prostora, objekata i spomenika kulture (Soko banja, Resavska pećina, manastir Manasija, Ravanica, Studenica i dr.). Dosadašnja iskustva u rudnicima uglja pokazala su da je prisutan problem deponija jalovine. U tabeli 1 dat je prikaz raspoloživog zemljišta pod jalovištem u aktivnim rudnicima uglja sa podzemnom eksploatacijom u Srbiji.

Tabela 1. Aktivna jalovišta u rudnicima uglja sa podzemnom eksploatacijom u Srbiji

	Rudnici	Ukupno ha	Pod ind.obj. ha	Pod inf.obj ha	Pod starim jal. ha	Pod akt. jal. ha	Ostalo ha
1	Vrška Čuka	41.7657	2.6499	7.2315	10.3742	0.6110	20.8991
2	Ibarski rudnici	57.7430	6.9423	23.8853	4.2500	13.1746	9.4908
3	Rembas	158.2931	12.3928	35.0000	1.0000	1.8845	108.0158
4	Bogovina	92.7556	12.8065	29.5917	8.7743	8.6400	32.9431
5	Soko	79.6500	6.2300	2.4700	-	3.2400	67.7100
6	Jasenovac	6.8000	2.7000	0.0608	-	0.7000	3.3392
7	Lubnica	31.2130	3.5600	1.5700	2.0000	1.8000	22.2830
8	Štavalj	18.4893	6.5000	-	3.0000	-	8.9893
	Ukupno	486.7097	53.7815	99.8093	19.3985	30.0501	273.7603

Danas se pod starim jalovištem nalazi 19.40 ha obradivog zemljišta, a veći deo kod većine rudnika uglja predstavljaju aktivna odlagališta jalovine (30.05 ha). Nesporno je da velike količine deponija jalovine narušavaju ekološku ravnotežu sredine, a samim tim iziskuju i znatna finansijska sredstva za održavanje takvih deponija. Mnogi rudnici su iz tih razloga izvršili rekultivaciju degradiranog zemljišta-starih jalovišta pošumljavanjem. Pored problema jalovine, velike količine otpadnih voda i mulja javljaju se kao nezaobilazni elementi u tehnološkom lancu eksploatacije i prerade uglja. Ne manje značajan je i ekonomski efekat separacije ugljeva pre korišćenja.

Ekološka i ekonomska opravdanost prerade finih klasa uglja:

Pod finim klasama rovnog uglja podrazumevaju se klase krupnoće ispod 1,0 mm. Kvantitativni i kvalitativni bilansi finih klasa prvenstveno zavise od starosti ugljeva, načina eksploatacije kao i daljeg tretmana uglja. Posebno je izražena velika zastupljenost finih klasa kod kvalitetnijih starijih ugljeva (u našoj zemlji kod rudnika Vrške Čuke, Ibarskih rudnika i Rembasa), a najmanje učešće fine klase se zapaža kod najmlađih ugljeva lignita (kod nas kod rudnika Štavalj). Shodno predhodnim konstatacijama i kod mladih i kod starijih ugljeva postoji opravdanost separacije; kod prvih, radi njihovog prevođenja u proizvod sa upotrebnom vrednošću, a kod drugih radi poboljšanja kvaliteta i proširenja mogućnosti primene u različite svrhe.

Valorizacija uglja iz finih klasa rovne sirovine, pored ekonomskog značaja, koji se ogleda u prevođenju vanbilansnih sirovina upotrebnoj vrednosti ili proširenju mogućnosti njihove primene, ima i ekološki značaj širih razmera: od sprečavanja degradacije zemljišta različitim deponijama, do smanjenja aerozagađenosti, zagađenosti zemljišta i vode pepelom, nastalim sagorevanjem neseparisanih ugljeva. Važno je

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
napomenuti da danas, ova relativno visokovredna nusproduktna sekundarna sirovina, predstavlja pravi izazov za istraživače.

Tokom sedamdesetih godina zahtevi za zaštitom životne sredine u razvijenim zemljama nametnuli su potrebu za desulfurizacijom uglja, pa su u tom pravcu vršena mnoga istraživanja. Različitim tehnikama, tehnologijama i kontrolisanim procesima mogu se manje ili više uspešno odstraniti svi nosioci sumpora iz uglja. Izgleda da su u malo razvijenim i nerazvijenim zemljama, blaga zakonska regulativa, ekološka nebriga i ograničena mogućnost ulaganja u nove tehnologije, učinili, da u ovim zemljama egzistiraju stare tehnologije koje su u razvijenom svetu davno usavršene ili zamenjene novim. Podaci iz literature za procese desulfurizacije uglja, cenu i efikasnost, teško se mogu porediti, zato što uslovi pod kojima se ovi procesi odvijaju i primenjene analitičke metode su vrlo različiti. U tabeli 2 prikazani su rezultati uporedne analize cene koštanja mikrobioloških procesa desulfurizacije uglja sa drugim metodama koje egzistiraju u ovoj oblasti.

Tabela 2. Cena koštanja procesa desulfurizacije uglja

Proces desulfurazacije uglja	Cena (US\$/t)
Mikrobiološki procesi	10-14
Meyer-ov proces	20
Batelle-ov proces	20
MCL proces	54
TRW - Grawimelt proces	45-60
Kennecott oxygen proces luženja	22
Kolonska flotacija	27

Dosadašnja saznanja pokazuju da bi industrija uglja mogla da ispuni zahteve za zaštitom životne sredine, a u isto vreme obezbedi prihvatljivu cenu energija na svetskom tržištu, da je najekonomičnija opcija u procesima desulfurizacije uglja, samostalna primena mikrobioloških procesa luženja ili pak integrisanje istih sa konvencionalnim procesima koncentrisanja uglja, pre svega flotacijom.

Mogućnost prerade finih klasa uglja u rudniku uglja Vrška Čuka:

Poslednjih godina sa promenom vlasništva nad svojinom i razvojem ekološke svesti, rudnici uglja sve više obraćaju pažnju na ekonomiju poslovanja, okreću se zaštiti životne sredine, odnosno reciklaži i na taj način menjaju odnos prema otpadnim sirovinama, čije količine i kvalitet nisu ekonomski zanemarljive. Rudnik antracita "Vrška Čuka", pored postojećih rezervi uglja u prirodnim ležištima, poseduje rezerve sekundarnih sirovina na koje se ozbiljno računa u budućnosti ovog rudnika.

Od samog početka eksploatacije i prerade uglja, nastaju značajne količine fine klase uglja krupnoće (-0,5+0) mm otsejane kao nus proizvod pre procesa separacije. Projektom je predviđeno da se fina klasa (-0,5+0) mm rovnog uglja tretira flotacijskom koncentracijom, kako bi se flotiranjem povećalo iskorišćenje uglja. Kako tehnološka linija za flotacijsku koncentraciju nije u funkciji, navedeni proizvod se danas deponuje u novoizgrađene bazane za taloženje.

Zbog lošeg kvaliteta rovnih ugljeva, nemogućnosti ili ograničene mogućnosti njihove primene, na deponijama rudnika stvorene su zalihe ugljeva, koje ekonomski i ekološki opterećuju proizvođača. Prema najnovijim podacima rudnik uglja "Vrška Čuka" raspolaže i sa oko 500 tona istaložene fine klase rovnog uglja (-0,5+0) mm sa prosečnim sadržajem pepela od 32,40%. Pored raspoloživih zaliha istaložene fine klase uglja, a s obzirom na kapacitet eksploatacije od 10000 tona/godišnje, svakodnevno nastaje do 15 tona nusproduktne fine klase uglja. Za rovni ugalj rudnika "Vrška Čuka" karakteristično je to da je u rovnoj sirovini sadržano preko 40 % ove klase krupnoće, sa značajnim sadržajem korisne komponente. Iz tih razloga opravdano se nameće potreba valorizacije uglja iz ovih klasa krupnoće. Navedene činjenice opravdavaju da se ova problematika razmatra kako sa aspekta ekonomije, tako i sa ekološkog aspekta prerade i valorizacije uglja.

Rezultati laboratorijskih eksperimenata flotiranja, s obzirom na prirodnu flotabilnost antracitskog uglja, kako u iskorišćenju tako i kvalitetu koncentrata uglja, dobijenih u eksperimentima nakon dužeg odstojavanja uzoraka, neočekivano su pokazali lošu flotabilnost uglja. Ova pojava navodi na razmišljanje o mogućoj površinskoj oksidaciji čestica uglja u vlažnoj sredini u prisustvu vazduha.

Polazeći od činjenice da se objasne sve uočene pojave, koje predstavljaju posledice procesa oksidacije na površinama minerala, kao i da se svi pokazatelji hidrofobnosti minerala kvalitativno i kvantitativno menjaju sa stepenom oksidisanosti površine, izvršena su istraživanja pojava na graničnim površinama u procesu flotiranja uglja. Krajnji cilj je bio aktiviranje procesne linije za valorizaciju finih klasa uglja.

Izučavanje problema uticaja oksidacije uglja u procesima flotiranja, odavno je prisutno u naučnoj i stručnoj literaturi. Proučavanje elektrokinetskog potencijala predstavlja plodno polje za razumevanje i objašnjavanje pojava na površinama minerala u procesu flotiranja uglja. Dosadašnja saznanja o flotaciji oksidisanih ugljeva pokazuju da se eksperimentalnim ispitivanjima fizičko-hemijskih parametara i pojava na granicama faza koje su od bitnog značaja za procese flotiranja uglja, može uspostaviti korelacija između zeta potencijala, prirodne flotabilnosti i brzine oksidacije samih minerala. Ovakva veza, prema savremenim istraživanjima ima fundamentalan značaj u nauci o flotaciji, a posebno sa aspekta praktične primene i unapređenja procesa flotiranja uglja.

Prikazani rezultati istraživanja nedvosmisleno ukazuju na sledeće:

- Merenje zeta potencijala i flotabilnosti svežih i čistih površina uglja i minerala piritne i alumo-silikatne jalovine smatra se efikasnom metodom za utvrđivanje površinskih karakteristika neoksidisanih i oksidisanih minerala.
- Dokazano je da je ponašanje oksidisanog uglja za vreme flotacije različito od neoksidisanog i da efikasnost flotacije zavisi od stepena oksidacije površine minerala. Ova merenja su pokazala da je pH rastvora značajan parametar u određivanju površinskih osobina čvrste faze u procesu flotiranja uglja.
- Dobijena zavisnost između potencijala, flotabilnosti i vremena oksidacije potvrđena je rezultatima kinetike flotiranja uglja u periodu od 60 dana odstojavanja. Ostvareni rezultati istraživanja, pokazuju da kinetika flotiranja uglja ima skoro identičan trend, ali da promene iskorišćenja i kvaliteta koncentrata korisne komponente, a posebno trend opadanja istih u funkciji vremena oksidacije, potvrđuje negativan efekat površinske oksidacije u procesu flotiranja uglja.

- Najbolji rezultati su dobijeni pri nultom vremenu oksidacije. Flotiranjem u trajanju od 210 sekundi, dobija se koncentrat uglja u masi od oko 67 %. Sadržaj pepela u dobijenom koncentratu iznosi 8,15 % i kao takav apsolutno odgovara zahtevima tržišta. Jasno se zapaža slabija efikasnost flotiranja na uzorcima koji su stajali 20 i više dana. Pad iskorišćenja za oko 20 %, kao i pad kvaliteta koncentrata uglja, registrovan kroz povećanje sadržaja pepela za oko 8 %, ukazuje na slabiju efikasnost i kinetiku flotiranja

Moguća pojava površinske oksidacije fine klase uglja, koja u velikoj meri smanjuje efikasnost procesa flotiranja i dovodi u pitanje tehno-ekonomsku opravdanost samog tehnološkog procesa, uslovlja je neophodnu potrebu rešavanja tog problema. Prisutan efekat sekundarne oksidacije uglja inicirao je istraživanja primene atricije pulpe pre procesa flotacije.

Bez primene procesa atricije u gustim sredinama na finoj klasi rovnog uglja (-0,5+0) mm deponovanoj u taložniku, primena tehnološkog procesa flotiranja iz tehno-ekonomskih razloga dovodi se u pitanje. Mala masena i organska iskorišćenja uglja (oko 50 %), kao i kvalitet koncentrata uz potrošnju kolektora ekonomski neopravdavaju valorizaciju iz ovog materijala. Atricija u trajanju od 0,5 do 1 minute povećava iskorišćenje uglja za oko 40 % i omogućava višestruko smanjenje potrošnje kolektora od 5 kg/t na 1 kg/t. Ostvareni tehnološki rezultati u potpunosti opravdavaju primenu atricije pre procesa flotiranja.

Postignute rezultate ne trebamo smatrati kao krajnje mogućnosti ovog tehnološkog procesa, ali u svakom slučaju ukazuju na postojanje ekonomske opravdanosti valorizacije uglja iz ispitivane sirovine. Na kraju izvršenih ispitivanja, svi rezultati upućuju na jedan osnovni zaključak: *Oksidacija, kao nezaobilazna pojava u procesima tretiranja uglja, ima negativan uticaj na efikasnost flotiranja, pa se rešavanju ove problematike mora posvetiti posebna pažnja kako u laboratorijskim tako i u industrijskim uslovima flotiranja uglja.*

LITERATURA

1. R. Stanojlović, D. Milanović, J. Sokolović, D. Antić, Poboljšanje tehnologije separacije fine klase rovnog uglja za prečišćavanje pijaće vode, 32. Oktobarsko savetovanje, Donji Milanovac, 2000, str. 392-397.
2. R. Stanojlović, J. Sokolović, D. Perić, Mogućnost valorizacije fine klase rovnog uglja (-0,5+0) mm Rudnika "Vrška Čuka" Avramica", 33. Oktobarsko savetovanje rudara i metalurga, Borsko jezero, 2001.
3. R. Stanojlović, Z.S. Marković, J. Sokolović, D. Perić, Possibility for coal valorization from fine class (-0,5+0) mm of raw coal in anthracite mine "Vrška Čuka", 6th Conference on Environment and Mineral Processing, pp. 607-612, Czech Republic, 2002.
4. J. Sokolović, R. Stanojlović, Influence of oxidation on the efficiency flotation of the fine class from coal waste, Proceedings of 37th IOC, Bor, Serbia and Montenegro, 2005.

**NEKA ISKUSTVA U PRIMENI SOLARNE TEHNOLOGIJE PRI
GRADNJI PRIVATNIH KUĆA**

Prof. dr Zvonimir D. Stanković
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

SUMARY: Pri gradnji privatne kuće tipa "Odisej", po projektu firme "Naš stan" Beograd, korišćen je sistem pasivne solarne tehnologije. On podrazumeva bogatu pojačanu ugradnju izolacionih materijala i zahvatanje toplote preko staklenika, trombovanog zida i solarnih kolektora. Nedostatak sredstava uslovio je faznu gradnju pa su mogli da budu, sticajem okolnosti, sagledani efekti ugradnje, izolacije staklenika i solarnog kolektora, u pogledu izdataka za grejanje na godišnjem nivou.

E3

ISHRANA I ZDRAVLJE

NUTRITION AND HEALTH

ISHRANA, ZDRAVLJE I PROFIT

FOOD, HEALTH AND PROFIT

Profesor dr Nedeljko Jokić, Docent dr Branko Tešanović, mr Sreten Mitrović

Vojna akademija, Beograd, e – mail: brate@verat.net

IZVOD: Ako se budućnost hrane i ishrane ne unapređuje, programira i razvija na dugoročnim osnovama, posledice mogu da budu nesagledive. Treba uvažiti činjenicu da je i kod nas masovno korišćenje bioloških defektnih prehrambenih proizvoda, koji imaju morbidogeni karakter, koji ispoljava negativne uticaje na zdravlje i radnu sposobnost čoveka

Ključne reči: ishrana, zdravlje, profit, bolest

ABSTRACT: *We must think about our future when we talk about food and we need to consider its quality and development. Only in that way we can avoid bad consequences. In our country mass use of biological defective food has influence on health and working capacity of people.*

Key words: food, health, profit, sickness

UVOD

Komercijalizacija života ne poznaje humanost. Već je stvoren užasan svet u kojem se sve potčinjava novcu - profitu. Svojevremeno je hrvatski akademik Vladimir Stipetić knjigom "Prijeti li glad - svjetska prehrambena i jugoslovenska kriza i jugoslovenska agrarna politika" uzburkao javnost. Danas, nažalost, moramo postaviti pitanje: Preti li smrt od hrane koju jedemo? Može li se zaustaviti trend proizvodnje smrtonosne hrane koja je uzrok mnogih teških bolesti, a šta nas još čeka, usled stvaranja profita po svaku cenu, to samo možemo da naslutimo.

Naučna istraživanja i laboratorijski nalazi, decenijama ukazuju, a naročito pred kraj prošlog veka, na opasnosti od ishrane i tova stoke, živine i riba u ribnjacima.

Da li se već današnja ishrana može nazvati "Rat čoveka (zbog profita) protiv sebe"?

Ako se nastavi i intezivira nerazuman trend ugrožavanja faune i flore, zagađenja vode i prirode u celini, što sve prolazi kroz čudesnu ljudsku "Fabriku" - stomak: hoće li, možda, do kraja ovog veka smrtonosna hrana zameniti oružanu silu i međusobne sukobe ljudskog roda uopšte? Hoće li funkcionisati "humanitarna pomoć"? Ali ko kome i kako pomaže? Možda smo nekad odbacivali tezu iz jednog apokrifnog pisma: "Bedan je čovečiji život kada ga kao lagani povetarac prožima nezajažljiva požuda za novcem. Neka da Bog da se svi lekari bez izuzetka slože da leče ovu bolest, koja je gora od svakog ludila. Nije dosta što je ova bolest već nanela toliko zla, nego je još ljudi slave, kao da bi ona bila neka usrećiteljica...".

GDE SMO DANAS

Danas smo stigli do apsurd. Dolazi vreme da se ne plašimo gladi koliko se plašimo od pogubnih bolesti koje može da prouzrokuje nefunkcionalna hrana. Do toga

dovodi novac i samo novac - profit po svaku cenu. U vezi s tim da li tehničko-tehnološki razvoj i nauka uopšte, koje čovek stvara za svoje dobro, radi samo za juče i danas, da bi sutra doveli u pitanje opstanak života na našoj planeti?

Da li su postavljena pitanja umesna? Mogu li se postaviti pitanja o ugrožavanju kvaliteta življenja i opstanku života na ovoj uplašenoj planeti koju jedino čovek kao svesno biće ugrožava?

Putem medija svakodnevno možemo zapaziti: upozorenje naučnika, stručnjaka i naučnih institucija - crveno meso izaziva rak; novi lek protiv raka; sida neizlečiva; bakterije neotporne na antibiotike; žlezdani organi životinja ne preporučuju se za ishranu; supstanca lektin iz žita ugrožava zdravlje; meso, mleko, jaja i proizvodi njihove prerade ugrožavaju zdravlje, a ako ih ne jedemo - ne unosimo u organizam potrebne punovredne belančevine, hemija ugrožava sve poljoprivredne kulture; genetska manipulacija donosi nove bolesti i prouzrokuje degeneraciju, itd.

Istorija konstatuje: persijski car Darije pozvao je Grke u posetu i pitao ih da li bi pojeli svoje roditelje kad umru. Grci su se zgrozili i nije postojala cena za koju bi uradili tako nešto gnusno. Potom je pozvao Indijce iz plemena Halitija, koji su imali običaj da kada njihovi roditelji umru, njihova tela pojedu. Njima je Darije ponudio zlato, samo da dozvole da se njihovi roditelji, kada umru, spale ili zakopaju - sahrane. Haliti su se na to zgrozili i pobjegli. To je bilo vreme običaja, religije, neznanja, zabluda tog drevnog vremena.

U današnje vreme savremene civilizacije, neslučenih tehničko-tehnoloških dostignuća, kulture, odbačenih loših običaja i sl. vraćamo se u Darijevo vreme. Istina to se radi: stoci koju ljudi neguju - tove; biljnim kulturama, vodi - izvoru života; koje posle prerade ili u presnom stanju čovek jede i pije. Telad, junad, jaganjce, ovce, ribu, živinu, ljudi hrane prerađenim leševima njihovih roditelja, zatim piju mleko, jedu i njihovo meso, jaja i proizvode njihove prerade. Kupujemo vodu za piće (pa pijemo mrtvu vodu), jer su površinske i podzemne žive vode skoro u celosti zagađene na celoj planeti. Da li ćemo, koliko sutra, kupovati vazduh?

POSLEDICE NEHUMANOG HRANJENJENJA KRAVA

Nehumanim hranjenjem krava muzara bolest se širi i usložnjava. Bolest *bovine spongiform encephalophatie* (BSE), koja je dobila taj naziv, jer je bolest zahvatila mozak, gde nastaju rupe i mozak izgleda kao sunder. Ali, nevolja je u tome što se ova teška bolest (BSE) ne može testom otkriti kod mladih muzara, nego kod starijih od tri godine. Ne treba mnogo pameti ali kad čovek uporedi kravu muzaru, soja buša, koja je davala 3-5 litara mleka dnevno, hranila se prirodno i gajila svoje mladunce majčinski, to mleko je bilo ukusnije i zdravo mleko. Opet nažalost! To postaje vapaj za prošlosti. Današnje mleko, koje muzara daje oko 40 litara dnevno, jer se nehumano hrani, i posle telenja odmah se njeno mladunče odvaja, a da i ne obliže, nema povoljan biohemijski sastav, niti je zdravo. Usled toga, mi pijemo nezdravo mleko, u kome se nalaze krvne pločice sa puno zloćudnog priona, potencijalnog uzročnika prionskih bolesti, pod atestom je zdravo mleko, jer se danas testovima ne može dokazati prisustvo priona. Ko

će možda već za 10 godina dobiti prionsku bolest. Alchajmerovu ili Krocjfeld-Jakovljevu bolest ili je već ima, ne može se pouzdano znati.

Bilo bi nade, ako bi bila istina da je trenutno u Nemačkoj zaraženo 15 - 20, a u Engleskoj 200.000 goveda. Međutim, pitanje je koliko je stvarno stoke zahvaćeno ovom infekcijom (neki podaci ukazuju da se radi o ogromnom broju stoke u Nemačkoj i preko 500.000 u Engleskoj). U većini zemalja koje su zahvaćene BSE-om inficiranih ljudi u svetu je jako mnogo jer inkubacija je do 40 godina. Eksperti procenjuju da će do 2010. godine biti strašna epidemija BSE, sa oko 300.000 do 500.000 mrtvih u Evropi. Medicinari kažu da se prioni mogu preneti transfuzijom krvi ili transplatacijom organa.

Oko 98 odsto životinja hranjeno životinjskim leševima i potencijalni su prenosnici uzročnika teških bolesti. Svakodnevni je BSE udarna informacija u Nemačkoj, a i u drugim zemljama sveta.

Dok se ulažu ogromni naponi i brige timova za naučna istraživanja, s druge strane, u prometu su prerađani prehrambeni proizvodi lepo dizajnirani, sa naznačenim sirovinskim i biohemijskim sadržajem, a isti su toliko prerađeni da se ne mogu prepoznati.

Samlevene životinje se u ogromnim autoklavima kuvaju na temperaturi od 121 stepen C pod pritiskom od tri atmosfere i potom nastavlja i završava prerada do dobijanja "stočnog brašna" (brašna od uginule bolesne stoke). Nije se znalo, niti se proveravalo, da ovaj proces proizvodnje stočnog brašna nije dovoljan za uništavanje svih uzročnika bolesti iz leševa. Sada je poznato da se prioni ne mogu uništiti ni na 1000 °C. To znači kuvanje, pečenje, dinstanje u bilo kojem termičkom uređaju, te bilo koji izvor energije, ne može da uništi, nego naprotiv visoka temperatura ove degenerisane prione čini još opasnijim, pa se nesmetano pri jedenju mesa unose u organizam, koji se u najvećim mukama razara i nestaje. Tragična, ali istinita konstatacija: životinje koje nikad u životu nisu jele meso, čovek prisiljava da postanu kanibali, na nesagledivu nesreću ljudskog roda kao svesnog bića.

Ishrana stoke prerađenim leševima funkcioniše u neprekidnom kružnom lancu: krava se hrani prerađenim leševima, kad ona uginu, prerađuju je u "stočnu hranu" i hrani druga i tako se tragedija širi u neprekidnom lancu. Pre nego što takvo meso stigne na porodičnu – ugostiteljsku trpezu, može svaka ćelija da prođe 20 puta svoju smrt. Pored priona, to meso sadrži antibiotike, hormone (rasta, štitne žlezde), sredstva za umirenje i drugo, sve u cilju da životinja u što kraćem roku naraste, da se poveća randmam i ostvari visok profit. U Nemačkoj se 2003. godine trošilo više od 1.500 tona hormona, preko stočnog brašna. Možemo samo da zamislimo šta čovek jede.

Sve uginule životinje, bez obzira na bolest, stokiraju se na određeni prostor, bez rashladnog sistema, gde zaudara neizdrživ smrad i caruju glodari. To ljudsko zlo preuzima se velikim dizalicama, stavlja u ogromne kazane sa sonom kiselinom i ključa ta smrdljiva zagađena masa puna bolesti, dok se ne razloži. Potom se dodaje natrijum hidroksid, da PH (kiselost) ne bude iznad 7,4. Tako se zlo "može" unositi u ljudski organizam. To se "oplemenjuje" vesačkim aromama, hladi se, flašira, dizajnerski usavrši, zalepi se etiketa sa atestom, i ide u kuhinju na termičku obradu.

UMESTO ZAKLJUČKA

Ova tragična istina ide nepoznatim putevima života bogatih i siromašnih, humanih i nehumanih ljudi. Za sve naučna istraživanja znaju, naučnici su upozoravali i upozoravaju. A šta rade vlasti razvijenih i nerazvijenih zemalja, državne, političke, humanitarne organizacije?

LITERATURA:

1. Branko Tešanović, Sreten Mitrović: Ishrana u vanrednim okolnostima, *Krug*, Beograd, 2005.

DEPRESIJA I ISHRANA

**Veroslava Stanković¹, Nada Vasiljević², Andrijana Ćulafić³,
Jelena Gligorijević⁴**

¹Viša medicinska škola u Beogradu

²Institut za higijenu, Medicinski fakultet u Beogradu

³Institut za higijenu, VMA Beograd

⁴Klinički centar Srbije Beograd

e-mail: dr_vera@verat.net

IZVOD: Depresija je najčešća psihijatrijska bolest koja se sreće u medicini. Tačna etiologija depresije nije poznata, mnogi faktori mogu da doprinesu pojavi ove bolesti. Faktori koji mogu dovesti do depresije su: genetika, preosetljivost na životne situacije i biohemijske promene. Ishrana, međutim, može da ima ključnu ulogu i u pojavi, težini i trajanju depresije, uključujući i dnevne varijacije raspoloženja.

Nutritivna terapija depresije obuhvata promenu režima ishrane, dodatak vitamina i minerala, kao i suplementacija specifičnim aminokiselinama koje su prekusori neurotransmitera. Promena načina ishrane, suplementacija vitaminima i mineralima u mnogim slučajevima dovode do ublaženja simptoma depresije ili do poboljšanja opšteg zdravstvenog stanja.

Ključne reči: depresija, ishrana, aminokiseline, vitamini, minerali

ABSTRACT: Depression is one of the most frequent psychological problems encountered in medical practice. While the exact etiology of depression is unknown, numerous factors appear to contribute. These include genetics, life/event sensitization and biochemical changes. Nutrition, however, can play a key role, both in the onset, severity, and duration of depression, including daily mood swings

The nutritional treatment of depression includes dietary modifications, supportive treatment with vitamins and minerals, and supplementation with specific amino acids, which are precursors to neurotransmitters. Dietary modification and vitamin and mineral supplementation in some cases reduce the symptoms of depression or result in an improvement in general well-being.

Key words: depression, nutrition, amino acid, vitamin, mineral

UVOD

Depresija je najčešći psihijatrijski poremećaj. Petnaest procenata ukupne svetske populacije je u jednom periodu života patilo od ovog problema i bilo prinuđeno da se obrati za lekarsku pomoć(1). Mortalitet je 4 puta veći kod osoba sa depresijom nego u opštoj populaciji, a 60% ukupnih samoubistava izvrše osobe obolele od depresije(2)

Iako su simptomi depresija prepoznatljivi, medikamentoznom i psihoterapijom se uspešno leči, ipak se samo nad trećinom pacijenata sprovede adekvatni tretman(2)

Tačna etiologija depresija nije poznata, ali se smatra da na pojavu utiču nekoliko faktora: genetika, biohemijske promene i spoljašnji uticaji(stres, socijalni status...)

Studije koje su sprovedene u porodicama, među blizancima i usvojenicima pokazale su da depresija može biti nasledna. Stresne situacije mogu da doprinesu pojavi depresije. Mnoge studije su pokazale da se epizode depresije 5-6 puta češće javljaju 6 meseci posle nekog događaja, npr. ranog gubitka roditelja, razvoda ili gubitka posla. (3)

Sve biohemijske teorije su zasnovane na biogenim aminima, grupi hemijskih jedinjenja koje su neophodne u neurotransmisiji: norepinefrin, serotonin, dopamin, acetyl-holin i epinefrin(4). Međutim, poslednjih godina kao uzrok depresije se navodi nepravilna ishrana i sledstveno tome deficit aminokiselina, pojedinih minerala i vitamina.

SUPLEMENTI I DIJETOTERAPIJA U TRETMANU DEPRESIJE

Aminokiseline

Nutritivni tretman depresije podrazumeva promenu režima ishrane, suplementaciju specifičnim aminokiselinama koji su prekursori neurotransmitera, kao i suplementaciju vitaminima i mineralima. Promene u načinu ishrane i suplementacija u nekim slučajevima dovela je do ublažavanja simptoma depresija, a u drugim do opšteg poboljšanja zdravstvenog stanja. Dijetoterapija se koristi zajedno sa medikamentoznom i psihoterapijom. Međutim, suplementacija L-tirozinom i D,L-fenilalaninom može da se koristi kao alternativa antidepresivima. Povoljna terapija je i suplementacija L-triptofanom.

L-tirozin je prekursor norepinefrinu i zato može da ima značajnu ulogu kod pacijenata koji ne reaguju na medikamente osim amfetamina, što je potvrđeno u brojnim studijama(5,6).

L-fenilalanin, prirodna forma fenilalanina, se u organizmu konvertuje u L-tirozin. D-fenilalanin je oblik koji se normalno ne nalazi u organizmu i hrani, metaboliše se u feniletilamin (PEA), supstancu sličnu amfetaminu, koja se nalazi u mozgu i utiče na poboljšanje raspoloženja. Smanjenje PEA javlja se kod pacijenata sa depresijom(7). Pošto se najveća količina unetog L-fenilalanin konvertuje u L-tirozin, a u manjoj količini u PEA, kao suplement se koristi D,L-fenilalanin. Studije su pokazale da ovaj suplement ima antidepresivni efekat.

Vitamini i minerali

Deficit vitamina i minerala može dovesti do pojave depresije. Korekcijom deficita, kada je prisutna, u velikom broju slučajeva dovodi do remisije bolesti. Čak i kada deficit nije dijagnostikovao, suplementacija vitaminima će kod određenog broja pacijenata dovesti do poboljšanja.

Piridoksin (B6) je kofaktor za enzim koji konvertuje L-triptofan u serotonin i L-tirozin u norepinefrin. Studije su pokazale da deficit piridoksina može dovesti do pojave depresije, a simptomi se gube pri suplementaciji ovog vitamina(8,9,10,11). Preporučeni dnevni unos piridoksina je 50mg/dan

Deficit **folne kiseline** se javlja kod porermećene ishrane, fizičkog i fiziološkog stresa, alkoholizma, malapsorpcije i hronične dijareje. Psihijatrijski simptomi kao što su depresija, insomnija, anoreksija, zaboravnost, hiperiritabilnost, apatija i ankcioznost javljaju se u nedostatku ovog vitamina(13). Kod velikog broja pacijenata sa depresijom javlja se nizak nivo serumskog folata, i oni imaju ozbiljnije simptome u odnosu na pacijente sa normalnom vrednošću folata u serumu(14). Dnevna doza folne kiseline kod ovih pacijenata je 0.4-1mg/dan.

Deficit **vitamina B12** takođe može da se manifestuje depresijom(15). Kod pacijenata intravensko davanje B12 dovodi do drastičnog poboljšanja simptoma(16). I

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
oralnom primenom 1mg/dan u toku 2 dana ovog vitamina dovodi do ublažavanja simptoma(17)

Vitamin C katališe hidroksilaciju triptofana u serotonin(18). Zbog ove njegove uloge vitamin C može biti korisan za pacijente koji boluju od depresije a imaju nizak nivo serotonina. Rađena je studija u kojoj su pacijenti dnevno dobijali 1 gr askorbinske kiseline, u periodu od tri nedelje došlo je do smanjenja depresivnih, maničnih i paranooidnih simptoma(19).

Deficit **magnezijuma** može da dovede do velikog broja fizioloških poremećaja, uključujući i depresiju. Simptomi nedostatka magnezija su nespecifični. Može da se javi smanjenu koncentraciju, gubitak pamćenja, bezrazložan strah, insomnija(20). Kod pacijenata sa depresijom je značajno niži nivo serumskog magnezijuma u odnosu na opštu populaciju(21). Posle oporavka nivo magnezijuma se značajno povišava(22). Značajna uticaj magnezijuma na raspoloženje ogleda se u njegovoj primeni u sprečavanju psihičkih tegoba u PMS-u(23).

Fitoterapija

Kantarion(Hypericum perforatum) se primenjuje u Nemačkoj, kao i u zemljama EU u tretmanu depresije, anksioznosti i poremećaja sna. Kantarion sadrži hipericin i pseudohipericin, supstance koje imaju antidepresivnu i antivirusnu funkciju(24). Kantarion inhibira MAO-A i MAO-B, smanjuje raspoloživost serotoninских receptora, ali povećava sinaptički nivo biogenih amina, naročito norepinefrina(25). Mnoge studije su pokazale da ekstrakt kantariona ima iste ili čak i bolje efekte od klasične antidepresivne terapije(26,27). Kliničke studije su pokazale da je najefikasniji ekstrakt koji sadrži 0.3% hipericina u 300mg rastvora.

DIJETOTERAPIJA

Mnogi dijetoterapeuti kao jedan od lekova predlažu promenu režima ishrane, tj.primenu određene dijeta.

Ishrana bi trebalo da bude **bogata** zelenim povrćem, svežim voćem, žitaricama i pasuljem koji su dobro skuvani, svežim semenkama, i proteinima poreklom iz soje, masnom morskom ribom. U dijeti bi trebalo **izbegavati** kafu, šećer, alkohol, mlečnu proizvode, veštačke boje, konzervisanu hranu, cigare, meso, jaja i posnu ribe. Na početku terapije trebalo bi izbegavati i živinsko meso.

Dnevni unos proteina se prilagođava aktivnosti pacijenata. Ako je osoba hiperaktivna, agresivna i nasilna količinu proteina trebalo bi smanjiti na 0.5mg/kg telesne mase(tm). Ako je hipoaktivna količina se povećava na 1.0gr/kg tm, a izvor proteina su tofu, pasulj, prodovi mora.

Dnevni unos masti je 30% od ukupnog dnevnog energetskog unosa, a holesterol mora da bude zastupljen u količini manjoj od 300mg. Osnovni izvor masti bi trebalo da budu masne ribe, nerafinisana ulja bogata ω -3 masnim kiselinama. Mnoge studije su pokazale da deficit ω -3 masnih kiselina povećava mogućnost pojave depresije.

Dnevna potreba ugljenih hidrata trebalo bi u potpunosti da bude zadovoljen složenim ugljenim hidratima. Skrob podiže nivo serotonina u mozgu i na taj način utiče na poboljšanje raspoloženja. Ishrana bi trebalo da bude siromašna rafinisanim ugljenim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
hidratima, sa čestim manjim obrocima može da kod nekih pacijenata dovede do ublažavanja simptoma bolesti.

Na osnovu piramide ishrane dnevni obrok pacijenta obolelog od depresije bi trebalo da sadrži namirnice u sledećoj količini:

Povrće: 3-5 porcije

Voće: 2-4 porcije(porcija=1/2 šolje ili 1 voćka)

Hleb, ceralije, žitarice 6-11(porcija=1 parče hleba ili 3/4 šolje ceralija)

Mleko i mlečni proizvodi: 2-3; 3-4 za decu, trudnice i dojilje(porcija= šolja mleka 250ml; 1 parče sira)

Meso, živina, riba,jaja,leguminoze: 2-3porcije(porcija=85gr bezmasnog mesa; 2 jaja; 1-1/4 šolje leguminoze)

LITERATURA

1. Risby ED, et al. Mood disorders. In: Stoudemire A, editor. Clinical psychiatry for medical students. 2nd ed. New York: J.B. Lippincott Co.; 1994. p 198.
2. El-Mallakh RS, et al. Clues to depression in primary practice. Postgrad Med 1996;100:85.
3. Freeman PS, et al. Psychopathology. In: Sierles FS, editor. Behavioral science for medical students. Baltimore: Williams and Wilkins; 1993. p 253.
4. Rush AJ, et al. Neurobiological basis for psychiatric disorders. In: Rosenberg RN, editor. Comprehensive neurology. New York: Raven Press; 1991. p 563.
5. Goldberg IK. L-tyrosine in depression. Lancet 1980;2:364.
6. Gelenberg AJ, et al. Tyrosine treatment of depression. Am J Psychiatry 1980;137:622-3.
7. Sabelli HC, et al. Clinical studies on the phenylethylamine hypothesis of affective disorder: urine and blood phenylacetic acid and phenylalanine dietary supplements. J Clin Psychiatry 1986;47:66-70.
8. Hawkins WW, Barsky J. An experiment on human vitamin B6 deprivation. Science 1948;108:284-6.
9. Azuma J, et al. Apparent deficiency of vitamin B6 in typical individuals who commonly serve as normal controls. Res Commun Chem Pathol Pharmacol 1976;14:343-8.
10. Stewart JW, et al. Low B6 levels in depressed outpatients. Biol Psychiatry 1984;19:613-6.
11. Russ CS, et al. Vitamin B6 status of depressed and obsessive-compulsive patients. Nutr Rep Int 1983;27:867-73.
12. Adams PW, et al. Effect of pyridoxine hydrochloride (vitamin B6) upon depression associated with oral contraceptives. Lancet 1973;1:897-904.
13. Howard JS III. Folate deficiency in psychiatric practice. Psychosomatics 1975;16:112-5.
14. Ghadirian AM, et al. Folic acid deficiency and depression. Psychosomatics 1980;21:926-9.
15. Hector M, Burton JR. What are the psychiatric manifestations of vitamin B12 deficiency? J Am Geriatr Soc 1988;36:1105-12.
16. Geagea K, Ananth J. Response of a psychiatric patient to vitamin B12 therapy. Dis Nerv Syst 1975;35:343-4.
17. Daynes G. Cyanocobalamin in postpartum psychosis. S Afr Med J 1975;49:1373.
18. Cooper JR. The role of ascorbic acid in the oxidation of tryptophan to 5-hydroxytryptophan. Ann NY Acad Sci 1961;92:208-11.

19. Milner G. Ascorbic acid in chronic psychiatric patients: a controlled trial. *Br J Psychiatry* 1963;109:294-9.
20. Freyre AV, Flichman JC. Spasmophilia caused by magnesium deficit. *Psychosomatics* 1970;11:500-2.
21. Frizel D, et al. Plasma magnesium and calcium in depression. *Br J Psychiatry* 1969;115:1375-7.
22. Shealy CN, et al. Magnesium deficiency in depression and chronic pain. *Magnesium Trace Elem* 1990;9:333.
23. Facchinetti F, et al. Oral magnesium successfully relieves premenstrual mood changes. *Obstet Gynecol* 1991;78:177-81.
24. Holz J, et al. Investigations about antidepressive and mood changing effects of *Hypericum perforatum*. *Planta Med* 1989;55:643.
25. Muller WE, Rossol R. Effects of *Hypericum* extract on the expression of serotonin receptors. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 1994;7(Suppl 1):S63-4.
26. Holz J. Constituents and mechanism of action of St. John's wort. *Zeitschrift Phytother* 1993;14:255-64.
27. Ernst E. St. John's wort, an antidepressant? A systemic, criteria-based review. *Phytomedicine* 1995;2:67-71.

ISHRANA I ZDRAVLJE

**Bogdanović Jelena, Milosavljević Ivan, Miletić Milan, Blagojević Bojka¹,
Marina Miladinović, Ljiljana Stoičić²**

¹Fakultet Zaštite na radu u Nišu

²Osnovna škola Učitelj Tasa u Nišu

e-mail: bb@znrfak.znrfak.ni.ac.yu

REZIME: Ishrana predstavlja osnovnu odliku života. Čovek je jedino svesno biće u biosferi, koje traga kroz milenijume za saznanjima o sebi i svom okruženju i zaključuje da ishrana ima veliki značaj. Od ishrane prvenstveno zavisi zdravlje, radna i reproduktivna sposobnost, dužina i kvalitet ljudskog života. Istorijski posmatrano, čoveku je osnovna briga bila da pronade dovoljno hrane za sebe i svoj podmladak. Sa razvojem ljudskog društva, kao i sa napredkom nauke, tehnike i tehnologije, razvijala su se i obogaćivala znanja iz veoma različitih oblasti ishrane.

Savremena nauka o ishrani predstavlja sintezu znanja iz veoma različitih oblasti kao npr. biologija, genetika, agronomija, veterina, hemija, biohemija, fiziologija, toksikologija, mikrobiologija, epidemiologija i dr. dok zdravstveni aspekt ishrane pripada medicinskoj nauci.

Veliku zahvalnost dugujemo učenicima i nastavnicima Osnovne škole *Učitelj Tasa* iz Niša, koji su učestvovali u anketi sprovedenoj u njihovoj školi.

Ključne reči: čovek, osnovna škola, učenici, nastavnici, anketa.

Diet and health

ABSTRACT: Diet means elementary distinction (characteristic) of life. Men is only consciously creature in biosphere, witch search trough milleniums for knowledges about his self and about his encirclement and about his encirclement and he conclude that diet has a big significanse (importance). From diet in the first place dedend health, worked and reproduction ability, length and quality of human life. History observer (watch), to man is elementary care (concern) was to found inafe food for his self and for his young generation. With evolution human comdoration, as with progress science, technique and technology, are unfurl and enrich knowledges from very diferent district (field) like: biology, genetics, agronomy, veterinary, science, chemistry, biochemistry, phusiology, toxicology, mikrobiology, epidemiology and other, until hugienic (sanitary, health) asdect of diet belong to medical science.

Big gratitude we indebted to pupils and teachers primary school "Teacher Tassa" from Nis, who are particpate in annex which carry out in his scool.

Key words: man, primary school, pupils, teachers, annex.

UVOD

Ishrana je osnovna odlika života. Hrana je neophodna svim živim bićima, ima višestruku i značajnu ulogu. Ima zadatak da obezbedi energiju koja služi za održavanje života, odnosno omogućuje disanje, cirkulaciju i rad srca i ostalih organa u telu. Energija je potrebna za kretanje tela i mehanički rad koji obavlja čovek.[2]

Hranom organizam se snabdeva potrebnim gradivnim materijalom za izgradnju novih tkiva u toku rasta i razvoja ploda, kao i u toku rasta i razvoja dece počevši od detinjstva, puberteta do odraslog doba. Gradivni materijal se koristi i za stalnu obnovu tkiva u organizmu. Ove funkcije se obavljaju uz stalno prisustvo tzv. zaštitnih materija.

Zaštitne materije se obezbeđuju iz hrane i imaju ulogu da regenerišu i omogućavaju mnoge vitalne procese u organizmu čoveka.[2].

POSLEDICE NEPOTPUNE I NEPRAVILNE ISHRANE

Nepotpuna i nepravilna ishrana u pogledu energetske, gradivne i zaštitne materije za posledicu ima nemogućnost da obezbedi pravilan rast, harmoničan razvoj i dobru fizičku i psihičku funkciju organizma. Posledice nepovoljno utiču na zdravstveno stanje, odnosno na opštu otpornost organizma prema bolestima. To sve dovodi do opadanja radne i vitalne sposobnosti. Oštećenja organizma kao posledica nepravilne ishrane ne javljaju se samo kod pojedinca, već često imaju i masovni karakter, pa utiču na opštu vitalnu sposobnost i radni potencijal čitavih naroda. Zbog smanjene radne sposobnosti, manje se radi i javljaju se ekonomski gubici.

Oštećenje zdravlja nastaje i kada je ishrana preobilna. U tom slučaju kao posledica javlja se prekomerno nagomilavanje energetske rezervi i gojaznosti. Gojaznost je praćena mnogim štetnim posledicama, koje smanjuju radnu sposobnost i skraćuju životni vek ljudi.

Trovanja hranom

Bolesti i poremećaji mogu nastati i zbog upotrebe hrane koja je kontaminirana, kao posledica nehygienskog rukovanja životnim namirnicama. Hrana može biti kontaminirana: biološki (bakterijama, virusima, gljivicama, parazitima, kao i trovanje otrovnim biljkama i otrovnim životinjama); hemijski (solima teških metala, pesticidima, aditivima, konzervansima i dr.); fizički (radioaktivna kontaminacija).

ZNAČAJ ZDRAVE ISHRANE

Ishrana je deo celokupnog zdravlja svakoga od nas. Hraniti se zdravo znači jesti širok dijapazon vrsta hrane, ali jesti u adekvatnim količinama. Pri zdravoj ishrani težite da se osećate bolje, puni ste energije i izgledate bolje.

Ukoliko želite da promenite način ishrane, nisu potrebne dramatične promene, već je potrebno da prestanete jesti omiljenu hranu. Male promene mogu dovesti do značajnih rezultata.

U određenim periodima života potrebna je posebna pažnja vezana za ishranu, kao u periodu koji nazivamo *adolescencija* ili odrastanje. Kod mnogih devojaka period adolescencije počinje već od 10. godine života, maksimum dostiže oko 12. godine i obično se završava oko 15. godine.

Ovaj veoma važan period rasta i razvoja karakteriše se sa naglim i čestim promenama težine, raspo reda masnog tkiva, visine, pa i naglih promena energije. Gotovo sve ove promene mogu biti prouzrokovane vrstom i načinom ishrane.

Preventiva ima veliki značaj i ne zahteva nikakvo žrtvovanje, već samo malo saveznosti i poštovanja pravila prirode, a to znači - ostavite cigarete i alkohol; pročistite organizam od već unetih štetnih materija. Prava rešenje su čajevi i pravilna ishrana. Saveti zdrave ishrane: jutarnji napitak za pročišćavanje organizma - čaj od koprive,

bokvice ili nane; vodu sa česme zameniti biljnim čajevima (žalfija, kantarion, matičnjak): jesti što više voća, povrća i žitarica; jake začine zameniti lekovitim i začinskim biljem; neposredno pre spavanja popiti čaj od matičnjaka, čaj od lavande ili korena valerijane. Uživajte u širokom izboru zdrave hrane; jedite dosta žitarica; jedite manje masnoća; budite fizički aktivni; pijte umerene količine alkoholnih pića; izbegavajte so i slanu hranu; izbegavajte slatkiše i slatka pića; jedite hranu bogatu kalcijumom; jedite hranu koja sadrži gvožđe; pijte 1.5 do 2l hladne, sveže vode tokom dana.

DA LI SE KOD NAS PIJU ČAJEVI I KOLIKO ČESTO?

Izvršili smo anketu u osnovnoj školi "Učitelj Tasa" u Nišu u cilju saznanja koliko učenici ove škole znaju o značaju primene čajeva. Naša ciljna grupa bili su osnovci od V-og do VIII-og razreda navedene škole. Broj ispitanika je 75.

Tabela 1. Da li često piješ čaj?

Razred i odeljenje	Odgovor Da	Odgovor Ne
V3	21 ispitanik ili 91.3%	2 ispitanika ili 8.7%
VI5	16 ispitanika ili 100%	
VII2	22 ispitanika ili 100%	
VIII3	14 ispitanika ili 100%	
Ukupno	73 ispitanika ili 97.3%	2 ispitanika ili 2.7%

Tabela 2. Da li tvoji ukućani piju čaj?

Razred i odeljenje	Odgovor Da	Odgovor Ne
V3	20 ispitanika ili 87%	3 ispitanika ili 13%
VI5	10 ispitanika ili 62.5%	6 ispitanika ili 37.5%
VII2	16 ispitanika ili 72.7%	6 ispitanika ili 27.3%
VIII3	12 ispitanika ili 85.7%	2 ispitanika ili 14.3%
Ukupno	58 ispitanika ili 77.3	17 ispitanika ili 22.7%

Tabela 3. Kada najčešće piješ čaj?

Razred i odeljenje	Kada si prehladen	U zimskom periodu	U letnjem periodu	Kao napitak u konzumiranju zdrave hrane
V3	12 ispitanika ili 41.4%	9 ispitanika ili 45%	19 ispitanika ili 47.5%	10 ispitanika ili 52.6%
VI5	7 ispitanika ili 24.1%	6 ispitanika ili 30%	16 ispitanika ili 40%	5 ispitanika ili 26.3%
VII2	1 ispitanik ili 3.5%	1 ispitanik ili 5%	1 ispitanik ili 2.5%	1 ispitanik ili 5.3%
VIII3	9 ispitanika ili 31%	4 ispitanika ili 20%	4 ispitanika ili 10%	3 ispitanika ili 15.8%

Tabela 4. U koje svrhe još primenjuješ čaj?

Razred i odeljenje	V3	V15	VII2	VIII3
Za ispiranje grla	4 ispitanika ili 17.4%	6 ispitanika ili 37.5%	3 ispitanika ili 13.6%	3 ispitanika ili 21.4%
Za ispiranje očiju		3 ispitanika ili 18.75%		1 ispitanik ili 7.1%
Za čišćenje kože lica	1 ispitanik ili 4.3%	5 ispitanika ili 31.25%		2 ispitanika ili 14.3%

Tabela 5. Koja je svrha primene čajeva?

Razred i odeljenje	V3	V15	VII2	VIII3
Lečenje bolesti	19 ispitanika ili 82.6%	12 ispitanika ili 70.6%	9 ispitanika ili 25%	10 ispitanika ili 43.5%
Preventiva	1 ispitanik ili 4.3%	1 ispitanik ili 5.9%	18 ispitanika ili 50%	7 ispitanika ili 30.4%
Napitak	3 ispitanika ili 13.1%	4 ispitanika ili 23.5%	9 ispitanika ili 25%	6 ispitanika ili 26.1%

Tabela 6. Da li si učestvovao-la u sakupljanju lekovitog bilja?

Razred i odeljenje	V3	V15	VII2	VIII3
Odgovor Da	7 ispitanika ili 30.4%	8 ispitanika ili 50%	5 ispitanika ili 22.7%	7 ispitanika ili 50%
Odgovor Ne	16 ispitanika ili 69.6%	8 ispitanika ili 50%	17 ispitanika ili 77.3%	7 ispitanika ili 50% 7.

Tabela 7. Koji čaj najradije piješ?

Po analizi ankete, čajevi koji se najviše piju su:

Razred i odeljenje	V3	V15	VII2	VIII3
Nana	21 ispitanik ili 32.3%	11 ispitanika ili 22.9%	20 ispitanika ili 33.9%	13 ispitanika ili 33.3%
Kamilica	14 ispitanika ili 21.5%	13 ispitanika ili 27.1%	13 ispitanika ili 22%	7 ispitanika ili 17.9%
Majčina dušica	10 ispitanika ili 15.4%	5 ispitanika ili 10.4%	2 ispitanika ili 3.4%	4 ispitanika ili 10.3%
Voćni čaj	5 ispitanika ili 7.7%	4 ispitanika ili 8.3%	6 ispitanika ili 10.2%	4 ispitanika ili 10.3%

8. Koja materija je neophodna za proizvodnju čaja?

Tačan odgovor na ovo pitanje dali su: **učenici V3, V15 I VIII3 (100%)**, dok **učenici VII2** nisu 100% dali tačan odgovor. Tačan odgovor dalo je **14 učenika ili 63.6%**, a **8 učenika ili 36.4%** dalo je netačan odgovor.

ZAKLJUČAK

Čovek je vekovima koristio lekovite biljke kao hranu i kao lek. Ishrana predstavlja osnovnu odliku čoveka. Ima veliki značaj i neophodna je svim živim bićima. Pod pravilnom ishranom podrazumeva se sveža hrana , žitarice u svim oblicima, voće i povrće bogato vitaminima C i E. Poželjno je povremeno piti čaj od zdravca, žalfije, zeleni čaj. Kao animaciju osnovaca da razmišljaju na pravilnu ishranu i konzumiranje čajeva umesto gaziranih napitaka načinili smo na taj način što smo ih uključili u ovaj rad učešćem u anketi. Ulažite ishranom u svoje zdravlje. Postujte pravila prirode! Odreknite se svojih loših navika!

LITERATURA

- [1] Blagojević B., Zagađena životna sredina i lekovite biljke, Fakultet Zaštite na radu, Niš, 2003.
- [2] Nikolić M., i saradnici, Higijena sa zdravstvenim vaspitanjem, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- [3] www.Pravilna-ishrana.htm
- [4] www.ZDRAVA-ISHRANA.htm

E4

POLJOPRIVREDA
AGRICULTURE

STUDIJA O KVALITETU ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU Kragujevca i okoline

STUDY ABOUT SOIL QUALITY IN KRAGUJEVAC AND SURROUNDING

Miodrag Jelić¹, Jelena Milivojević², Olivera Nikolić², Nadica Savić¹

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Prištini sa sedištem u Lešku

²IZIUP "Srbija" Beograd, Centar za strna žita Kragujevac

IZVOD: U radu je dat prikaz kvaliteta zemljišta, kao i stepen i uzroci njegovog zagađenja na području grada Kragujevca i okoline. Analizom stanja plodnosti i zagađenosti zemljišta na ovom području ustanovljeno je prisustvo degradacionih procesa vezanih za povećanje zemljišne kiselosti, sadržaja nitrata i mobilnog aluminijuma, kao i povećanje sadržaja pojedinih teških metala i radionukleida ¹³⁷Cs.

Ključne reči: Mobilni aluminijum, plodnost, zagađenost, zemljište, teški metali.

ABSTRACT: This paper deals with soil quality, as well as degree and ceases of its pollution in Kragujevac and surrounding. Analyzes of fertility and soil pollution showed out presence of dedegradation processes binded to increasing of soil acidity, content of nitrate and mobile aluminium. It was founded increasing of content of some heavy metals and radioactive nucleotide ¹³⁷Cs.

Key words: Al mobile, fertility, heavy metals, pollution, soil.

UVOD

Područje Kragujevca i okoline predstavljeno je zatalasanim zemljištima, pobrđima i samo delom aluvijalnim ravnicama. Geološki sastav podloge je veoma raznovrstan, što je bitno uticalo na formiranje raznih tipova zemljišta i njihovu strukturu. Najzastupljeniji tipovi zemljišta su: gajnjača (eutrični kambisol), smanica (vertisol), pseudoglej (epiglejno zemljište) i aluvijalni nanosi u dolinama reka i rečica (Jelić et al., 2003.c).

Analizom stanja plodnosti i zagađenosti zemljišta na području Kragujevca i okoline utvrđeni su pojedini ekološki problemi vezani za povećanje kiselosti zemljišta, sadržaja mobilnog aluminijuma, pojedinih teških metala i radionukleida ¹³⁷Cs. Otuda su, prisutne posledice koje proističu iz veoma izražene degradacije zemljišta i odsustva njegove zaštite od ovih negativnih procesa (Jelić et al., 2002; Jelić et al., 2003.c; Krstić et al., 2003).

Zadaci zaštite zemljišta od prisustva različitih degradacionih procesa i zagađenja su veoma složeni i u većini slučajeva zahtevaju multidisciplinarni pristup.

ANALIZA SADAŠNJEG STANJA PLODNOSTI I ZAGAĐENOSTI ZEMLJIŠTA

Načini i vrste zagađenja zemljišta na području Kragujevca i okoline su brojni. Oni se dešavaju putem primene različitih agrotehničkih mera (kontaminacija teškim metalima, pesticidima i radionukleidima), pojedinim opasnim materijama iz različitih

bioindustrijskih izvora, aerozagađenja, uništavanja i seče šuma, neadekvatno korišćenje zemljišta izgradnjom naselja i industrijskih postrojenja na najplodnijim zemljištima (Bojić et al., 2003; Veinović et al., 2003; Jelić et al., 2003.c). Osim toga, kontinuirano su prisutni razni oblici erozionih pojava, acidifikacije i drugi oblici kontaminacije zemljišta, što doprinosi većoj ili manjoj degradaciji zemljišta ovoga područja (Jelić, 1990; Jelić et al., 2003.a; Jelić et al., 2003.b; Jelić et al., 2004).

Nekontrolisanom obradom, đubrenjem i zaštitom uzgajanih poljoprivrednih biljaka u cilju postizanja maksimalno mogućih prinosa proizvođači su podsticali degradacione procese svojih zemljišta i doveli do smanjenja njegove efektivne plodnosti i produktivne sposobnosti. Smanjenju plodnosti ovih zemljišta doprinelo je i smanjenje sadržaja pojedinih biogenih elemenata, kao i akumulacija štetnih i opasnih materija, čemu doprinosi i sve prisutniji deficit vlage u zemljištu (Jelić et al., 2002; Živanović et al., 2002).

Tabela 1. Plodnost zemljišta tipa Vertisol
Table 1. Soil fertility of Vertisol type (Jelić, 1990)

Ispitivani parametar	Dubina uzimanja uzoraka zemljišta (cm)		
	0 - 20	20 - 40	40 - 60
pH u H ₂ O	5,58 - 5,84	5,90 - 6,05	5,97 - 6,42
pH u KCl	4,15 - 4,37	4,33 - 4,48	4,47 - 4,63
Sadržaj humusa (%)	2,10 - 2,39	1,76 - 2,02	1,21 - 1,50
Ukupan N (%)	0,12 - 0,16	0,11 - 0,14	0,09 - 0,11
NH ₄ - N (ppm)	13,62 - 17,38	8,52 - 13,77	5,25 - 9,22
NH ₄ + NO ₃ - N (ppm)	203,7 - 285,6	159,6 - 330,4	189,0 - 249,2
Ukup. P ₂ O ₅ (mg/100 g zem.)	103,8 - 152,7	88,6 - 119,1	76,3 - 103,8
Pristupačni P ₂ O ₅ (mg/100 g zem.)	2,20 - 9,83	0,97 - 4,33	0,37 - 2,33
Ukupni K ₂ O (mg/100 g zem.)	1440 - 1570	1330 - 1570	1390 - 1700
Pristupačni K ₂ O (mg/100 g zem.)	17,40 - 24,00	20,13 - 23,07	23,33 - 26,13

Na zemljištima ovoga područja godišnje se upotrebe velike količine đubriva (preko 5.0000 tona). Azotna mineralna đubriva su najviše korišćena hemijska sredstva na zemljištima Kragujevca i okoline. Tako je, registrovana godišnja potrošnja azotnih đubriva na ovim zemljištima preko 3000 tona. Višegodišnja i nekontrolisana primena naročito azotnih đubriva u velikim količinama dovela je do povećanja kiselosti zemljišta, akumulacije nitrata u zemljištu i biljkama, zatim je povećana i mobilnost Al u zemljištima, čije posledice su znatno smanjenje njegove plodnosti (Jelić, 1990, Jelić, 1996, Jelić et al., 2003.b).

Tabela 2. Sadržaj mobilnog Al u zemljištu tipa Vertisol pod usevom pšenice u zavisnosti od primene različitih doza N- đubriva i vremena uzimanja uzoraka zemljišta.

Table 2. Content of mobile Al in the vertisol soil type crop wheat in dependence on application of different N- doses and the time of taking samples – mg/100 g of soil (Jelić, 1996)

Vreme uzimanja uzoraka	Doze azota (kg/ha)		Prosek
	60	250	
2. april	5,8	13,3	9,5
9. april	4,2	12,9	8,5
15. april	11,7	22,5	17,1
21. april	6,6	14,1	10,3
Prosek	7,1	15,7	11,4

Opasne materije u zemljištima Kragujevca i okoline u obliku teških metala, prirodnih i veštačkih radionukleida pokazuju tendenciju povećanja. U ispitivanim zemljištima na ovom području zabeležen je visok sadržaj aktivnog Mn i Fe, naročito na zemljištima pod prirodnim lavadama (Jelić et al., 2004).

Tabela 3. Sadržaj teških metala u zemljištima Kragujevca i okoline (srednja vrednost, standardna devijacija i rang)

Table 3. Content of heavy metals in the studied soil in Kragujevac's region – mg/kg (Jelić et al., 2004)

Element	Uzgajana biljna vrsta, N = 14				
	Livada	Pšenično polje	Kukuruzište	Zasad šljive	Zasad jabuke
Fe	133,1 ^{+77,9} 59,0-286,0	75 ^{+47,5} 2,4-174,0	55,3 ^{+24,9} 17,7-99,5	66,5 ^{+25,8} 9,4-110,6	44,2 ^{+41,1} 1,9-135,6
Mn	317,1 ^{+81,8} 210,0-510,0	192,0 ^{+68,8} 140,0-310,0	127,0 ^{+54,5} 62,1-218,4	260,2 ^{+77,1} 187,9-496,6	225,4 ^{+104,0} 154,7-350,0
Zn	5,7 ^{+2,8} 2,9-11,3	3,3 ^{+1,9} 0,1-7,8	5,1 ^{+4,3} 0,7-16,1	8,7 ^{+3,2} 4,0-18,8	14,6 ^{+9,9} 2,7-32,0
Cu	3,5 ^{+1,0} 2,0-6,1	2,4 ^{+1,0} 0,4-3,5	3,6 ^{+1,4} 0,4-5,5	4,5 ^{+1,4} 0,9-7,2	4,3 ^{+3,3} 0,8-10,7
Pb	3,5 ^{+1,8} 1,3-6,8	2,2 ^{+0,8} 0,9-3,1	3,3 ^{+2,2} 0,0-7,5	3,5 ^{+2,6} 0,1-11,2	5,6 ^{+3,8} 1,3-12,2
Cd	0,12 ^{+0,06} 0,005-0,21	0,08 ^{+0,05} 0,02-0,19	0,02 ^{+0,04} 0,0-0,1	0,07 ^{+0,1} 0,0-0,2	0,04 ^{+0,08} 0,0-0,22

Opasnost od zagađenja zemljišta Kragujevca i okoline radioaktivnim elementima je realna od prisustva značajnije količine veštačkog radionukleida cezijuma (¹³⁷Cs), sa sadržajem od 50 do 350 Bq/kg (Krstić et al., 2004),

Tabela 4. Vertikalna raspodela ^{137}Cs u zemljištu (fitovane vrednosti konstanti)

Table 4. Vertical profile of ^{137}Cs in soil (fitting of values constants)

Lo- ka- cija	Coch (Bq/m ²)		CoNp (Bq/m ²)		D (cm ² year ⁻¹)		V (cm year ⁻¹)	
	G korektna	G homogen a	G korektna	G homogen a	G korektna	G homogen a	G korektn a	G homogena
1.	9300	11000	16700	14200	0,83	0,59	0,00	0,15
2.	10400	11100	9500	8600	0,56	0,31	0,15	0,26

MERE I MOGUĆNOSTI SANACIJE DEGRADIRANIH ZEMLJIŠTA

Obradiva zemljišta Kragujevca i okoline mogu se očuvati, kao i zaustaviti dalji proces degradacije zasnivanjem poljoprivredne proizvodnje na ekološkim principima i uvođenju sistematske kontrole plodnosti zemljišta i primene đubriva. Obzirom na prisutne izvore zagađenja neophodno je uraditi analize zemljišta na sadržaj neorganskih i organskih zagađivača i utvrđene vrednosti uporediti sa MDK (maksimalno dozvoljene količine).

Kisela i zemljišta zagađena teškim metalima neophodno je kalcifikovati krečnim materijalima a na zemljištima sa niskim sadržajem pristupačnog fosfora primeniti meliorativno fosforna đubriva (fosfatizacija).

U cilju sprečavanja i zaustavljanja zagađenja iz vazduha (aerozagađenja) i primenjenih hemijskih preparata (pesticida, đubriva), preći na upotrebu ekoloških energenata i kontrolu primene hemijskih zaštitnih sredstava i njihovu zamenu sa efikasnim biološkim preparatima.

ZAKLJUČAK

Zemljišta Kragujevca i okoline nalaze se u manjem ili većem stepenu u procesu degradacije, koja je uslovljena povećanjem kiselosti, sadržaja nitrata i mobilnog Al, kao i povećanjem sadržaja pojedinih teških metala i radionukleida ^{137}Cs .

U cilju sprečavanja daljih degradacionih procesa i zagađenja zemljišta potrebno je primeniti određene meliorativne mere, kao što su kalcifikacija, fosfatizacija i humifikacija, kao i obavezno uvođenje sistematske kontrole plodnosti zemljišta i kontrole celokupne poljoprivredne proizvodnje.

LITERATURA

1. Bojić, M., Pešić, R., Lukić, N., Veinović, S. (2003): Energetska efikasnost u Kragujevcu i okolini. U: Studija o prošlim, sadašnjim i budućim ekološkim planovima na nivou Kragujevca i okoline, EKO CENTAR Kragujevac, 9-21.
2. Jelić, M. (1990): Uticaj višegodišnjeg đubrenja na promene nekih osobina zemljišta tipa smonica u lesiviranju. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet, Zemun, 1-61.
3. Jelić, M. (1996): Proučavanje mineralne ishrane pšenice gajene na zemljištu lesivirane smonice. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet. Zemun, 1-121.
4. Jelić, M., Milovanović, M., Stojanović, S. (2002): Nove tehnologije u proizvodnji strnih žita. Zbornik radova "Zimska škola za agronome", vol. 6, 45-54.

5. Jelić, M., Stojanović, S., Stojanović, J., Živanović, S., Dugalić, G. (2003.a): Tehnologija proizvodnje strnih žita za uslove kiselih zemljišta. Zbornik radova "Zimska škola za agronome", vol. 7, No 7, 83-91.
6. Jelić, M., Lomović, S., Nikolić, O., Živanović- Katić, S., Dugalić, G. (2003.b): Uticaj višegodišnjeg đubrenja na promene najvažnijih hemijskih osobina kiselog vertisola i prinose ozime pšenice. Simpozijum "Ekologija i proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane u braničevskom okrugu", 207-213.
7. Jelić, M., Dugalić, G., Milivojević, J., Živanović, S. (2004): Mobile aluminium in some serbian acid soils and its toxic effect on wheat and maize plants. Zemljište i biljka, vol. 53, No 1, 21-28.
8. Jelić, M., Milivojević, J., Trifunović, S., Dugalić, G. (2003.c): Zagađenje zemljišta u Kragujevcu i okolini. U: Studija o prošlim, sadašnjim i budućim ekološkim planovima na nivou Kragujevca i okoline, EKO CENTAR Kragujevac, 53-66.
9. Krstić, D., Nikezić, D., Stevanović, N., Jelić, M. (2003): Vertikalna raspodela ¹³⁷Cs u tlu. Zbornik radova: XXII Simpozijum JDZZ, Petrovac, 181-184.
10. Veinović, S., Lukić, N., Pešić, R., Bojić, M. (2003): Zagađenje vazduha u Kragujevcu i okolini. U: Studija o prošlim, sadašnjim i budućim ekološkim planovima na nivou Kragujevca i okoline, EKO CENTAR Kragujevac, 23-38.
11. Živanović, S., Jelić, M., Stojanović, J., Nikolić, O. (2002): Uticaj mineralnog, organskog i krečnog đubriva na produktivne i morfološke osobine zrna jarih strnih žita gajenih na kiselom zemljištu. Internacionalna konferencija TEMPO- HP 2002, Čačak, 13-20.

**UTICAJ NAVODNJAVANJA OROŠAVANJEM I PRIMJENA NPK
DJUBRIVA NA PRINOS, KVALITET I VEGETATIVNI
POTENCIJAL VRANCA**

*INFLUENCE OF FERTILIZING, BY NPK FERTILIZERS, AND IRRIGATION
TO THE YIELD AND QUALITY OF GRAPE VRANAC*

Slavko Mijović, Ljubomir Pejović, Tatjana Popović
Biotechnical Institute, Podgorica, Serbia and Montenegro

IZVOD: U periodu 1999-2002. godine ispitivan je prinos, kvalitet groždja i vegetativni potencijal vranca u uslovima navodnjavanja na plitko obradjenom zemljištu i na zemljištu pod travom, sa i bez djubrenja NPK djubrivima.

Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da su prinosi groždja i vegetativni potencijal bili veći kada je primijenjeno NPK djubrenje, bez obzira na način iskorišćavanja zemljišta. Međutim, svi parametri imaju veće vrijednosti na parcelama koje su bile plitko i često obrađivane.

Sadržaj šećera i kiselina u širi bio je isti bez obzira na način korišćenja i primjenu NPK djubriva.

ABSTRACT: In the period 1999-2002. the yield, quality of grapes and vegetative potential of Vranac variety were studied in the conditions of irrigation by flooding with application of two manners of soil maintenance, shallow cultivation and overgrowing with grass, with and without applying NPK fertilisers.

On the bases of the results obtained, we can state that the yield of grapes and vegetative potential (rankenss of vine) were higher in the conditions of applying NPK fertilisers not with standing the manner of soil maintenance. Otherwise these parameters had higher values on the plots maintained by shallow more frequent cultivation.

Content of sugar and acids in the must was almost the same regardless the way of soil maintenance and application of NPK fertilisers.

Key words: irrigation, manner of soil maintenance, fertilisation, yield, sugar, acids, vegetative potential.

INTRODUCTION

Using the shallow soils for intensive agricultural production is related to a number of problems, especially in the conditions of Mediterranean climate which prevails in agroecological conditions Podgorica.

Considering unfavourable distribution of rainfall in our environment, it is impossible to imagine successful vineyard growing without irrigation, while classical cultivation of land in vineyard has been substituted more and more with maintenance of very surface of the soil by applying herbicides or overgrowing with grass. The aim of this paper was to state yield, quality of grapes and vegetative potential of autochthonous wine grape variety Vranac in the conditions of irrigation by flooding, and soil maintenance in two ways (shallow more frequent cultivation and overgrowing with grass) with and without applying NPK fertilisers.

MATERIAL AND METHOD OF WORK

The researches were conducted on the experimental plantation owned by Agricultural Institute in Podgorica-Montenegro. Experimental vineyard was established with variety Vranac on the rootstock Kobber 5 BB. The spacing between vines is 2,5x 1 m. The stem is shaped with two sprouts spreading horizontally on the spalire, 60 cm high. Mixed pruning was applied.

The trial including different manners of soil maintenance, irrigation and fertilisation of vineyards is put under split-split-plot system. The basic plot covered 100 m². It includes: three ways of soil maintenance, two ways of irrigation and five combinations of fertilisation (total of 300 trial plots).

The experimental vineyard was established on cement-brown Mediterranean soil which was created on quarternary fluvial-glacial stony pebbly sediments of various composition and great mightiness. An average depth of the profile is about 60 cm. The soil contains 35-60% of skeleton and there is up to 50% of sand in the fine soil. The soil without carbonate is with acid to low acid reaction. In the surface layer there is enough quantity of humus (3-4%), and average quantity of potassium (15-20 mg K₂O) while it is very poor in easily approachable phosphorus (1-2 mg P₂O₅).

The climate is characterised by: relatively high average air temperatures (15,5 C), hot summers and mild winters, a great amount of rainfall (1650 mm) with very unfavourable distribution over the year. In the period June-August 10% of annual quantity of rain falls, so that there is always lack of water for the vines at that time.

This paper shows the results of studying yields, quality of grapes and vegetative potential of Vranac variety in the conditions of irrigation by flooding with or without applying NPK fertilisers.

Irrigation by flooding was applied 2-3 times depending on the year, and quantity of irrigation water was determined depending on retention capacity of soil. The irrigation was applied when the moisture in the soil would drop to 18% (point of fading is about 12,5%).

Shallow cultivation was carried out by milling machine and cultivator, 3-4 times a year depending on weed growth and with manual supplementary cultivation of the surface below the vines which cannot be reached by machine. Overgrowing with grass was carried out by sawing, grass growing in the parks (*Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*), but later on spontaneous vegetation prevailed, so that composition of grass growing was identical to those growing on natural with grass overgrown surfaces. The grass was cut 2-3 times a year and left in mulch.

Fertilisation was applied every year in early spring by its distribution and registered by standard methods. The yield of grapes taken from 6 experimental vines of each repetition was determined by weighing. Sugar content was determined by must meter and total acids were the first factor was manner of soil maintenance and application of fertiliser was the second factor.

RESULTS AND DISCUSSION

Yield of grapes

On the bases of 5 year results, presentade in Table 1, an average yield of grape per vine was 3,11 kg on the plots where more grequent shallow cultivation was applited without application of fertilisers i.e. 4,22 on the plots where NPK fertiliser were applied.

Table 1. - Average yield of grapes (kg/vine) for the period 1999-2002.

Ord./numb	Irrigation	Manner of soil maintenance	Fertilisation	
			O*	NPK
1	Flooding	Shallow cultivation	3.11	4.22
2	g	Overgrowing with	2.93	3.81
		grass	2.99	3.71

O* - without NPK fertilizers

On the plots overgrown with grass without applying fertilisers, an average yield of grapes per vine was 2,93 kg, i.e. 3.81 kg with application of NPK fertilisers. On the average, regardless the way of soil maintenance, on the plots where NPK fertilisers were applied, the yields of grapes per vine were: 2.99 kg without NPK fertilisers and 3.71 kg with application of NPK fertilisers.

In the eralier reseaches conducted by Ulicevic et al (1972, 1987), it was stated that yields of grapes on the plots wich have been under the grass cover permanently throught the years, in the conditions of irrigation and fertilisation with NPK fertilisers, did not importantly vary neither compared to those on the barren uncultivated plots nor the those wich were either shallow or normally cultivated.

Content of sugar and acids in the must

In the conditions of irrigation by flooding in both variants of soil maintenance in the vineyard (shallow cultivation and overgrowing with grass), on the plots without applying fertilisers, somewhat higher content of sugar in the must was noted down (18.70% and 19.50%), compared to the plots where NPK fertilisers were applied (18.63% and 18.40%).

Table 2. - Average content of sugar in the must (%) in the period 1999/2002.

Ord./numb.	Irrigation	Manner of soil maintenance	Fertilisation	
			O*	NPK
1	Flooding	Shallow cultivation	18.70	18.63
2	g	Overgrowing with	19.50	18.40
		grass	18.90	18.20

O* - without applying NPK fertilizers

However Scienza et Valenti (1984) stated that in the Italian environment, depressive impact of overgrowing with grass, on the content of sugar in the must of Italian reasling.

The content of acids (Table 3.) in the must and surfaces maintained by shallow more frequent cultivation in the conditions without application of fertukusers amounted 6.50 g/l while on the plots where NPK fertilisers were applied it amounted 6.60 g/l.

Table 3. - Average content of acids in the must (g/l) for the period 1999/2002

Ord./num b.	Irrigation	Manner of soil maintenance	Fertilisation	
			O*	NPK
1	Flooding	Shallow cultivation	6.50	6.60
2.	g	Overgrowing with	6.70	6.58
		grass	6.40	6.51

O* - without application NPK fertilizers

On the plots overgrown with grass, in the conditions without applying fertilisers, the content of acids, amounted 6.70 g/l, and in the conditions of applying NPK fertilisers it amounted 6.58 g/l. On the bases of data on content of sugar and acids in the must on the plots with and without applying NPK, we can state that these parameters varied negligibly regardless the way of soil cultivation.

Vegetative potential (average green mass pruned from the vine)

From the data shown in the table 4. it comes out that the green mass taken off the vine by pruning was bigger on the plots on which NPK was applied regardless the way of soil maintenance.

Table 4.- An average mass pruned from the vine (g) for the period 1999/2002.

Ord./num b.	Irrigation	Manner of soil maintenance	Fertilisation	
			O*	NPK
1	Flooding	Shallow cultivation	574	724
2	g	Overgrowing with	593	711
		grass	580	712

O* - without application of NPK fertilizers

Generally speaking, rankeness of vine was bigger on the plots with shallow soil cultivation in the conditions with and without application of NPK fertilisers compared to same conditions on the plots being overgrown with grass. Nikov (1972), Rangelov (1972), Ulicevic et al. (1983, 1987) obtained similar results.

CONCLUSION

On the bases of the results obtained the following can be concluded:

Under conditions of irrigation by flooding, somewhat higher yield of grapes per vine was achieved on the shallow cultivated plots fertilised by NPK fertilisers compared to the plots overgrown with grass.

An average content of sugar and acids in the must on shallow cultivated non fertilised plots, was somewhat lower than on the plots overgrown with grass, while on those fertilised by NPK fertiliser was higher.

Vegetative potential i.e. green mass pruned from the vine was bigger on shallow cultivated plots with and without applying NPK fertilisers compared to the plots overgrown with grass.

Generally speaking, the yield of grapes as well as vegetative potential, was higher in the conditions of irrigation and application of NPK fertilisers regardless the way of soil maintenance. Otherwise these parameters had higher values on the plots maintained by shallow more frequent cultivation.

The content of sugar and acids in the must was nearly equal regardless the way of soil maintenance and application of NPK fertilisers.

REFERENCES

1. Nikov, M. (1972): A fertilisation de la vigne, soumise a une non culture, continue per deshebage chimique 3. Coll. Eur. Medit. Cong. Alim. Plante Cult, Budapest.
2. Brangelov, B. (1972): Značenje na počvoobrabotkata na lozata, Lozarstvo i vinarstvo. Go. XXI, N° 2. Sofija.
3. Scienza, A.; Valenti, L. (1984): Effetti del inerbimento sulla produttività e qualità del Riesling I e Moscato C. in Valle Versa (Pavia) Vignevini, N° 1-2:27-32.
4. Ulićević, M., Marković, M. (1972): Addition to the knowledge on manner of soil maintenance, fertilisation and irrigation of vineyards on annual cycle of vine development. Agriculture and forestry, 18,2. Titograd.
5. Ulićević, M., Pejović, Lj. (1983): Some results of 12 years trial with fertilisation on the vineyards in the vicinity of Titograd in interaction with manner of soil maintenance and irrigation Agriculture and forestry, XXX, 1. 47-56, Titograd.
6. Ulićević, M., Pejović, Lj., Jerković, D. (1987): Some results of 15 years of trials with manner of soil maintenance. 50 years anniversary of Agricultural Institute - Titograd, Collection of papers, pgs. 125-144. Titograd.
7. Mijović S., Tatjana Popović (2002): Uticaj mineralnih i organskih đubriva na prinose i kvalitet grožđa sorte Vranac. XIV Savjetovanje vinogradara i vinara Srbije, br.390-393. Vršac.

NITRIFIKACIONE BAKTERIJE I KRUŽENJE AZOTA U PRIRODI

THE NITRIFICATION BACTERIA AND NITROGEN CYCLE

Milena Cvetkovska¹ (student), Milovan Vuković², Vladimir Cvetkovski³

Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet (grupa za biohemiju)¹,

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru², Institut za bakar, Bor³

IZVOD: Za celokupni život na planeti zemlji neophodna su jedinjenja azota, t.j. proteini i nukleonske kiseline. Vazduh koji je sastavljen 79 % procenata od azota (N_2), osnovni je izvor azota. Ali većina organizama ne može koristiti azot u molekularnom obliku. Sve zelene biljke imaju potrebu za azotom u "fiksirajućem" obliku t.j. u vidu jedinjenja kao što su nitratni joni (NO_3^-), amonijak (NH_3) i urea ($(NH_2)_2CO$). Životinje obezbeđuju potrebu za jedinjenjima azota (i sve ostalo) iz biljaka (ili životinje koje se hrane biljem).

Četiri su osnovna procesa koja su osnova kruženja azota u biosferi: azotofiksacija, deaminacija, nitrifikacija i denitrifikacija. Mikroorganizmi imaju osnovnu ulogu u svim ovim procesima.

Ključne reči: azot, bakterije, azotofiksacija, nitrifikacija, deaminacija, život

ABSTRACT: All life requires nitrogen-compounds, e.g., proteins and nucleic acids. Air, which is 79% nitrogen gas (N_2), is the major reservoir of nitrogen. But most organisms cannot use nitrogen in this form. Plants must secure their nitrogen in "fixed" form, i.e., incorporated in compounds such as: nitrate ions (NO_3^-), ammonia (NH_3) and urea ($(NH_2)_2CO$). Animals secure their nitrogen (and all other) compounds from plants (or animals that have fed on plants).

Four processes participate in the cycling of nitrogen through the biosphere: nitrogen fixation, decay, nitrification, denitrification. Microorganisms play major roles in all four of these processes.

Key words: nitrogen, nitrogen fixation, nitrification, decay, life

UVOD

Za celokupni život na planeti zemlji neophodna su jedinjenja azota, t.j. proteini i nukleonske kiseline. Vazduh koji sadrži 79 % procenata azota (N_2), osnovni je izvor azota. Ali većina organizama ne može koristiti azot u molekularnom obliku. Sve zelene biljke imaju potrebu za azotom u "fiksirajućoj" formi t.j. u obliku jedinjenja kao što su nitratni joni (NO_3^-), amonijak (NH_3) i urea ($(NH_2)_2CO$). Životinje obezbeđuju potrebu za jedinjenjima azota (i sve ostalo) iz biljaka (ili životinje koje se hrane biljem).

KRUŽENJE AZOTA U PRIRODI

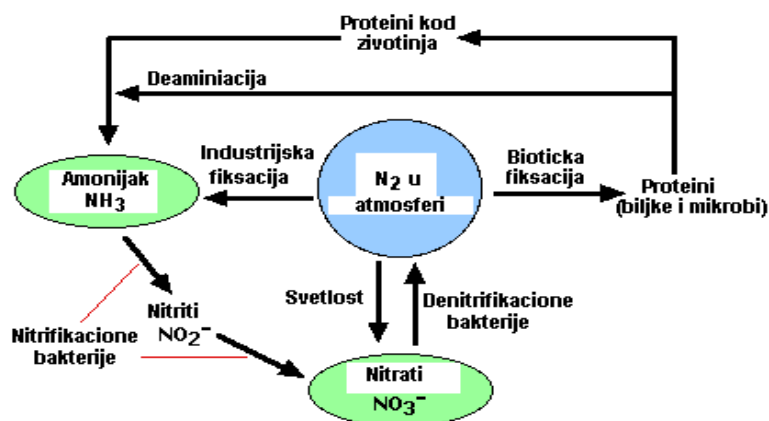
Azot je veoma važan biogen element jer ulazi u sastav mnogih organskih materija kao što su aminokiseline, proteini, nukleinske kiseline i sl. Kruženje azota u prirodi je veoma složeno, i ono se odvija u koncentričnim krugovima. Kao i kod ugljenika, vreme zadržavanja azota varira od sredine do sredine. U atmosferi i u sedimentima azot se zadržava 10^7 godina, u zemljištu oko 2.000 godina, a u terestričnoj biomasi najkraće – oko 50 godina¹.

Da bi biljke mogle da koriste azot, neophodni su posrednici koji azot iz atmosfere prevode u nitrane ili amonijak. Atmosfera je najveći rezervoar azota, sa ukupnom masom azota od $3,8 \times 10^{21}$ grama. Od toga se svake godine oko 3×10^{14} grama azota biološki reciklira, što čini manje od milionitog dela od ukupno dostupnog azota! Atmosferski azot, kao što je poznato, biljke ne mogu direktno da usvajaju, već se preko posrednika azot prevodi u odgovarajuće oblike.

KRUŽENJE AZOTA U BIOSFERI

Četiri su osnovna procesa za kruženja azota u biosferi²:

- azotofiksacija
- deaminacija
- nitrifikacija i
- denitrifikacija



Slika 2. Kruženje azota kroz biosferu

Na slici 2. prikazana je pojednostavljena šema kruženje azota kroz biosferu, koja prikazuje osnovnu ulogu mikroorganizama u svim ovim procesima.

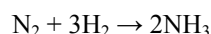
Azotofiksacija

Molekuli azota (N₂) su veoma stabilni. Za raskidanje veza atoma i sjedinjavanje sa drugim atomima potreban je znatan utrošak energije. Tri procesa su odgovorna za azotofiksaciju u biosferi:

- atmosferska fiksacija pomoću svetlosti
- industrijska fiksacija i
- biološka fiksacija samostalno pomoću izvesnih mikroorganizama ili u simbiozi sa biljkama.

Atmosferska fiksacija Ogromna količina svetlosne energije razgrađuje molekule azota, omogućavajući njihovim atomima sjedinjavanje sa kiseonikom iz vazduha formirajući azotove okside. Ove okside rastvara kiša, formirajući nitrata, koji dospevaju na zemljinu površinu.

Industrijska fiksacija Haber je 1908 god. pronašao hemijski proces za dobijanje amonijaka (NH_3) iz reakcije gasova azota i vodonika:



koja se odvija pri ekstremnim procesnim uslovima, na temperaturi od $600\text{ }^\circ\text{C}$ i pritisku 200 atm, uz pomoć katalizatora.

Kao reagenti za proces se koriste atmosferski azot i vodonik (koji se dobija iz prirodnog gasa ili petrolejuma) Amonijak može direktno da se koristi kao veštačko đubrivo, ali se veći deo dalje procesira u ureu $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ i amonijum nitrat (NH_4NO_3) .

Biološka fiksacija Nađeno je da u prirodi izvesne bakterije imaju sposobnost da fiksiraju azot³.

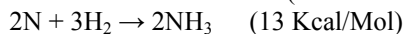
- neke vrste žive u simbiozi sa mahunastim biljkama (na primer, u soji, detelini)
- neke u simbiozi sa biljkama različitih od mahunastih (na primer, jovovina)
- neke azotofiksirajuće bakterije žive slobodno u zemlji
- azotofiksirajuće cijano bakterije su bitne za održavanje plodnosti zemljišta kao što su vlažna pirinčana polja

Biološka azotofiksacija je rezultat kompleksne aktivnosti niza enzima kao i značajne potrošnje ATP. Premda je amonijak prvi stabilan proizvod, on se brzo integriše u proteine i druga organska jedinjenja azota.

Biološka fiksacija azota predstavlja redukcioni proces prevođenja gasa azota (N_2) iz vazduha u formu amonijaka (NH_3). Ovo je vitalan ekološki proces jer sve zelene biljke imaju potrebe za azotom u obliku amonijaka ili nitrata koji im je neophodan za sintezu aminokiselina sopstvenih proteina, a biljni proteini predstavljaju isključivi izvor proteina za životinje. Jedini organizmi koji mogu obaviti ovu redukcionu reakciju na našoj planeti su upravo neke vrste bakterija i Cyanobacteria, tako da je celokupan život na našoj planeti praktično direktno, odnosno indirektno zavistan od ove njihove aktivnosti. Najveći deo neorganskog azota na našoj planeti egzistira u vidu gasa (N_2) i kao takav je neupotrebljiv za biljke. Praktično možemo reći da azotofiksirajući oblici prokariota obezbeđuju kariku između neizmernog bogatstva azota kao gasa u atmosferi i ostalog živog sveta na našoj planeti. Azot koji se fiksira u obliku amonijaka ili amonijuma predstavlja osnovni materijal za hemoautotrofne nitrifikatorske bakterije. Nitrati koji se obrazuju aktivnošću nitrifikatorskih bakterija takođe mogu biti korišćeni od strane biljaka.

Bakterije koje mogu vršiti fiksaciju azota su veoma mnogo proučavane, posebno sa aspekta njihovog značaja za poljoprivredu. Već je duži period vremena poznato da mahunarke (pasulj, lucerka, grašak, detelina, grahorica) predstavljaju

značajne kulture u ratiranju useva na poljoprivrednim površinama jer poboljšavaju plodnost zemljišta. Razlog za ovo nalazi se u tome što na nodusima korena mahunarki žive bakterije iz roda *Rhizobium*. Ove bakterije koriste šećere koje proizvode biljke u procesu fotosinteze a za uzvrat ih snabdevaju amonijakom.



bakterije *Azotobacter*, *Beijerinckia*, *Clastridium*,
Rhizobium, *Cyanobacteria*

Asimilacija azota se odnosi na deo ciklusa u kojem se amonijak ugrađuje u organske molekule opšte formule $\text{R}-\text{NH}_2$, kao što su nukleinske kiseline.

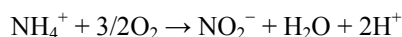
Deaminacija

Deaminizacija se, s druge strane, odnosi na proces u kojem se organski molekuli koji sadrže azot razgrađuju, stvarajući tako amonijak.

Proteini sintetizovani od strane biljaka kao i hidrokarbonati, koji se unose sa hranom, u toku metabolizma transformišu se u nus produkte, organska jedinjenja azota koja se najvećim delom vraćaju prirodi kao fertilizeri. Krajnja korist ovih materija su mikroorganizmi deaminacije, koji razlažu molekule sadržani u fertilizerima i izumrle organizme prevodeći ih u amonijak.

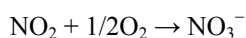
Nitrifikacija

Nitrifikujuće bakterije su hemoautotrofni oblici koji oksiduju amonijak (NH_3) ili amonijum (NH_4^+) u nitrite (NO_2^-), odnosno nitrite u nitratre (NO_3^-). Ove bakterije imaju primarnu ulogu u ciklusu kruženja azota na našoj planeti.



amonijum nitrit

65 Kcal/Mol bakterija *Nitrosomonas*



nitrit nitrat

17 Kcal/Mol bakterija *Nitrobacter*

Denitrifikacija

Tri predhodna procesa, koji se odigravaju u prirodi, zasnivaju se na prenosu azota iz atmosfere u ekosisteme. Denitrifikacionim procesom redukuju se nitrati do elementarnog azota, vraćajući azot na taj način u atmosferu. Ovaj proces je takođe katalizovan od strane mikroorganizama. Oni žive duboko u zemlji i vodenim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
sedimentima u kojima u kojima vladaju anaerobni uslovi. Oni koriste nitrate, kao alternativni agens kiseoniku, u ulozi akceptora kiseonika u njihovoj respiraciji.

Denitrifikacija se može smatrati specijalnim slučajem opšteg procesa poznatog kao redukcija nitrata. Naime, reakcije redukcije nitrata do krajnjeg produkta, azota, teku u nizu:



Konačno, moguć je sled reakcija u smeru ponovnog stvaranja amonijaka, polazeći od nitrata. Taj proces, poznat kao nitratna amonifikacija,



POREMEĆAJ RAVNOTEŽE KRUŽENJA AZOTA

Poremećaj ravnoteže kruženja azota u prirodi dovodi se u vezi sa sve većom azotofiksacijom. Poljoprivreda sada može biti odgovorna za generisanje jedne polovine azotofiksacije na zemlji usled:

- velike proizvodnje veštačkih đubriva procesom industrijske fiksacije
- porasta poljoprivrednih površina pod sojom, detelinom i drugim kulturama

Što predstavlja značajan uticaj na prirodni ciklus azota. Da li denitrofikatori mogu da uravnoteže ciklus azota? Verovatno ne. Prisutni su primeri, povećanja sadržaja azota u ekosistemu. Jedan nepovoljan primer je, zagađenost jezera i reka od rastvaranja azotnih đubriva iz zemlje i susednih farmi.

Treba izneti i činjenicu da ova uspešna nastojanja na porastu fiksacije azota mogu da poremete globalni balans azota. Naime, godišnja fiksacija azota je već veća za 50% u odnosu na predindustrijski nivo od 150 miliona tona godišnje (1850 god.). Potencijalna akumulacija viška fiksiranog azota izaziva bojazan zbog zagađenja voda nitratima i mikrobiološke proizvodnje gasa N_2O . Ovaj gas, prema atmosferolozima, može uticati na tanjenje zaštitnog ozonskog sloja.

LITERATURA

- 1) M. Vuković, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, 2005.
- 2) [http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Eubacteria.html#Nitrifying bacteria](http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/E/Eubacteria.html#Nitrifying_bacteria)
- 3) I. Radović, B. Petrov, Raznovrsnost života, Zavod za udžbenike Beograd, 1998.

KOLIČINE ADSORBOVANOG OLOVA U ZEMLJIŠTU IZ INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA

A QUANTITIES OF INDUSTRIAL WASTE WATER LEAD ADSORBATED IN SOIL

Biljana Ristić¹, Dragan Marković¹, Valentina Živanović²,

e-mail: zivanovicv@yahoo.com; visapoljskola@beotel.net

¹Fakultet za Fizičku- hemiju, Beograd, Studentski trg. br.2

²Viša poljoprivredno prehrambena škola Prokuplje, Čirila i Metodija 1

IZVOD: U našoj zemlji se u poslednjih nekoliko godina vrše analize radi utvrđivanja raspodele teških metala u obradivim zemljištima kao i eksperimenti proučavanja porekla metala u zemljištu i utvrđivanja uslova pristupačnosti teških metala za biljke.

Ispitivanjem su pokazani podaci o pristupačnom sadržaju olova u zemljištu (onome koje biljka-paprika adsorbuje) iz otpadnih voda Topličkog kraja. Kontrolno zemljište je „lesivizirani černo zem“ uzorkovano u Lukovskoj banji.

Ključne reči: Voda, zagađenje, olovo, zemljište, merenje.

ABSTRACT: During last years we analyse distribution of heavy metals in agricultural soils. Reason for this is to find their descent in soil as well as accessibility for plants. In this work we represented approachable quantities of lead in soil from Toplica region.

Key words: Water, pollution, lead, soil, measurements

UVOD

Životna sredina je pored neorganskih zagađivača izložena i organskim zagađivačima. Voda i zemljište su u većoj meri izloženi delovanju organskog zagađivača od vazduha ali je izložena i sama atmosfera. Glavna izvorišta organskog zagađenja vode jesu: urbani otpaci, industrija pre svega ona prehrambena, zatim poljoprivreda, stočarstvo...

Glavna komponenta organskog zagađenja su biljne i životinjske masti, fekalije, ostaci voća i povrća, kao i otpadne vode fabrika celuloze i papira, šećera i piva, mesnatih i mlečnih proizvoda, slatkiša, i dr. Danas proizvodnja hrane dovodi do značajnih izmena u biosferi Zemlje i, uz prateće aktivnosti, značajno utiče na povećanje zagađenja i izmenu fizičko-hemijskih karakteristika zemljišta.

ZAGAĐENJE ZEMLJIŠTA OLOVOM

Hemija zemljišta se bavi proučavanjem međudejstva čvrste, tečne i gasovite faze putem hemijskih reakcija, a s tim i promenama, koje nastaju u rezultatu pedogenetskog procesa u prošlosti i ljudske aktivnosti (poljoprivredne hemizacije) u sadašnjosti. Zemljište se sastoji iz dve osnovne grupe materija: minerala i organske komponente. Iz ovog razloga se savremena hemija zemljišta bavi biohemijskim procesima: sintezom i transformacijom organske supstance, kruženjem ugljenika, azota, fosfora i drugih makro- i mikro- elemenata.

Olovo koje je toksično, kao i njegova jedinjenja, imaju sposobnost akumulacije u biljkama i organizmima. Toksično dejstvo se ispoljava blokiranjem enzimskog sistema i inhibicije biohemijskih reakcija, jer Pb^{2+} jon gradi sa sulfhidridnim grupama enzima stabilne merkaptide. Na zagađivanje životne sredine najviše utiče olovo primenjeno kroz aditive benzinu.

Nije mnogo poznato o hemiji olova u zemljištu. Glavni izvor zagađivanja zemljišta olovom je sagorevanje benzina, a olovo se nalazi u rastvorljivom halogenom obliku ($PbClBr$). Kasnije nastaju u zemljištu relativno rastvorljiva jedinjenja kao $PbCO_3$, $Pb_3(PO_4)_2$ i u manjoj meri nerastvoran $PbSO_4$. Zbog formiranja ovakvih jedinjenja i zbog adsorpcije dvovalentnog katjona (Pb^{2+}), kretanje olova u zemljištu je većinom malo. Pri zakiseljavanju alkalnih zemljišta dolazi do oslobađanja prethodno vezanog olova, posebno ako je ono bilo u obliku jedinjenja – $PbCO_3$.

Kontrolno zemljište je uzeto iz Lukovske banje i odgovara tipu zemlje lesivizirani černozelem na osnovu pedološke karte i agrohemijskih parametara koji su određeni još ranije.

Zbog topografskog položaja ovog tipa zemljišta relativno je visok nivo podzemnih voda i veliki je broj oscilovanja nivoa vode u zemljištu. U njemu se najviše primećuje migracija. Uticaj poplava i podzemnih voda je najveći na sadržaj karbonata, tako da mogu, u zavisnosti od njihovog uticaja nastati prostori koji sadrže i koji ne sadrže karbonate. Sadržaj karbonata se kreće od 0-17%, pH od 6,0- 8,5 u zavisnosti od sadržaja karbonata a sadržaj humusa varira od 3-6%. U ovom tipu zemljišta sadržaj lako pristupačnog fosfora veoma varira jer zavisi od prirode nanosa.

REZULTATI RADA

Cilj ovog rada je da se odrede količine olova koje je adsorbovalo zemljište iz otpadnih voda uzetih sa šest lokacija Topličkog okruga . Zemljište je raspoređeno u šest eksperimentalnih parcela i zalivano otpadnim vodama da bi se pratila akumulacija Pb kako u zemljištu tako i u paprici koja je u periodu od semena do ploda (šest meseci) polivana ovim vodama. Uzorci vode: 1 – Lukovska banja, 2 – Šik, Kopaonik (Kuršumlja), 3 – Hissar, Prokuplje, 4 – FOM, Prokuplje, 5 – Deponija, Prokuplje, 6 – Berilje, Prokuplje.

Polivanje je vršeno svakog dana sa oko 150ml konzervirane otpadne vode a polivanje je završeno kada su se pojavili plodovi veličine oraha. Od 90 zasađenih korena paprike samo je mali broj uspeo da se razvije do ploda (2) ostali su uzorci propadali još u samom procesu razvoja, na listovima su se javljale crvenkasto-mrke pege, tj. nekroza.

Sadržaj pristupačnih teških metala iz uzorka zemljišta se određuje iz rastvora, obično vodenog, a ako ima nerastvornih suspenzija onda se deluje odgovarajućim ekstragensima. Određivanje olova vršeno je AAS-om (atomska apsorpciona spektrometrija) pomoću plamena.

Za određivanje ukupnog metala u biljci i zemljištu primenjena je metoda razaranja "mokrim putem" dok je pristupačan sadržaj metala u zemljištu određivan posle ekstrakcije smešom kompleksona III i kalijumhlorida.

U zemljištu su određeni agrohemijski parametri, ukupan i pristupačan sadržaj olova. Voda je ispitivana hemijski i na ukupan sadržaj olova, a delovi biljke su ispitivani na ukupan sadržaj olova.

Agrohemijske parametri određeni su na sledeći način: fosfor i humus spektrofotometrijski odnosno volumetrijski, sadržaj kalijuma plameno fotometrijski, CaCO_3 pomoću kalcimetra a određivanje Pb (217nm) u vodi, zemlji i biljci atomskom apsorpcionom spektrometotometrijom.

Ako je potrebno dobiti opšti uvid o sadržaju Pb u zemljištu potrebno je odrediti ukupan sadržaj, a ako je potreban uvid u potencijalnu opasnost od njihovog nepovoljnog dejstva na živi svet, nedostatak ili višak, mnogo je značajnije odrediti za biljke pristupačan sadržaj metala. Za određivanje sadržaja metala u zemljištu, atomskom-apsorpcionom spektrofotometrijom, potrebno je prvo prevođenje metala u rastvor, koji se nalaze u zemljištu.

Prevođenje metala iz zemljišta u ispitivani rastvor može da se izvede postupkom spaljivanja sa smešom perhlorne i azotne kiseline. Postupak se sastoji u tome da se predhodno pripremi, vazdušno suv uzorak odmeri i prenese u balon za mokro spaljivanje. Jedan gram uzorka se prelije sa 20cm^3 koncentrovane azotne kiseline i lagano zagreva, radi oksidacije organske materije. Nakon ovog spaljivanja uzorak se ohladi i pažljivo mu se doda 10cm^3 60% perhlorne kiseline. Digestija se nastavi sve do pojave gustih belih para od perhlorne kiseline. Nakon ove digestije uzorak se ohladi i uz što manju količinu perhlorne kiseline isperu se zidovi suda. Radi izdvajanja metala koji su vezani za silikate, uzorku se doda 10cm^3 konc.hlorovodonične kiseline i ista količina perhlorne kiseline a zatim se nastavi digestija oko 15 minuta do dehidratacije silikata. Po završetku digestije uzorak se ohladi i profiltrira i uz ispiranje toplom vodom prenese u normalni sud od 25cm. Kvantitativna apsorpciona spektrohemijska analiza Pb izvodi se metodom AAS.

Određivanje pristupačnog sadržaja Pb vrši se ekstrakcijom sa smešom KCl i Na_2EDTA . Pripremljen uzorak (20g) zemlje se odmeri u plastičnoj boci, nalije sa 50cm^3 rastvora smeše KCl i Na_2EDTA (0,1 M KCl i 0,05 M Na_2EDTA pH= 6,2), postavi na mućalicu i mućka 2h. Nakon ovog dela pripreme uzorak se profiltrira i u filtratu se odredi sadržaj Pb AAS.^{2,3} Rezultati ispitivanja dati su u tabelama 1, 2 i 3.

Tabela 1. Agrohemijski parametri u ispitivanom zemljištu lesivizirani černozem

Lokacija	pH u 1 M KCl	CaCO_3 (%)	Humus (%)	P_2O_5 (g/100g)	K_2O (g/100g)
1.	7.0	4.32	4.21	48.87	125
2.	7.1	4.76	3.56	46.50	120
3.	7.25	7.18	4.36	47.32	135
4.	7.2	4.63	3.83	42.58	148
5.	7.1	8.13	3.70	45.60	142
6.	7.3	4.53	4.25	43.88	125

Tabela 2. Ukupan i pristupačan sadržaj Pb u zemljištu (mg/kg)

Lokacija	0	1	2	3	4	5	6
Ukupan sadr.Pb (srednja vred.)	13,31	15,33	13,31	11,30	49,61	27,43	18,56
Pristupača n.sadr.Pb i standardna devijacija	3,56±1,56	5,62±2,21	5,56±2,02	4,94±1,92	5,25±1,96	5,38±2,01	5,31±1,96

Tabela 3. Sadržaj olova u vodi (mg/kg)

Broj uzoraka	1	2	3	4	5	6
1	0,010	0,024	0,030	0,290	0,008	0,024
2	0,009	0,026	0,029	0,288	0,006	0,023
3	0,012	0,025	0,028	0,289	0,006	0,020
4	0,012	0,024	0,030	0,290	0,008	0,019
5	0,012	0,026	0,029	0,288	0,007	0,022
Sr.vr.i stand. devij.	0,011±0,002	0,025±0,002	0,029±0,002	0,289±0,002	0,007±0,002	0,022±0,002

ZAKLJUČAK

Na osnovu podataka u tabelama može se zaključiti da količine olova pronađene u zemljištu ne koreliraju u značajnijoj meri sa sadržajem pronađenim u zemljištu. Treba pretpostaviti da zagađenje zemljišta olovom ne potiče od industrijskih otpadnih voda sa datih lokacija već najverovatnije od atmosferskog i olova prirodno sadržanog na datim lokacijama. Bez obzira na uzroke sadržaj je značajno visok što se manifestuje na biljkama gajenim na datim lokacijama.

LITERATURA

1. R. Kastori, "Uloga elemenata u ishrani biljaka", Matica Srpska-Odeljenje za prirodne nauke, Novi Sad, 1983.
2. D. S. Veselinović, I.A.Gržetić, Š.A.Đarmati, D.A.Marković, "Stanja i procesi u životnoj sredini", knjiga I, "Fizičko-hemijski osnovi zaštite životne sredine", knjiga II, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1996
3. A.Savin, D.Veselinović, D.Marković, "Upoređivanje vrednosti biljci dostupnog Pb i Cd u zemljištu određenih korišćenjem različitih vrsta ekstragenasa", Fizičko-hemijski fakultet, Bioekološki centar, Zrenjanin, 2004.

NOVE LINIJE U SELEKCIJI LJUTIH PAPRIKA

NEW LINES IN HOT PEPPER BREEDING

**Živka Đukić¹, Siniša Milutinović¹,
Slavica Kodžopeljić¹, Slavica Dželatović¹**

¹Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja, Zaječar, e-mail: czpiti@ptt.yu

IZVOD: Paprika je jedna od najvažnijih povrtarskih kultura i to kako po površinama koje zauzima, tako i po mnogostrukim oblicima njenog korišćenja.

U Centru za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru posebna pažnja u selekciji povrća posvećena je paprici, deo ovog procesa je i prikupljanje domaćih populacija ljutih paprika. Kao rezultat ovog rada 2003 god. priznata je sorta Mina.

Iz bogatog asortimana domaćih populacija nakon ispitivanja i upoređivanja sa standardnom sortom Žutom ljutom feferonom i Minom, izdvojene su dve nove linije ljute paprike. Nove linije su u sortnim ogledima pokazivale znatniju ranostasnost, veće prinose, otpornost na patogene i surovije uslove klime.

Ključne reči: Selekcija, ljuta paprika, linije

ABSTRACT: Paprika is one of the most important vegetable crops in terms of both acreage and variety of uses. As a result of perennial plant breeding work with peppers, in Agricultural and technological research Center in Zaječar were created new and promising cultivar and lines hot pepper. Mina new pepper cultivar was affirmed in 2003. by National cultivar commission.

In local test new lines hot pepper were better than standards in productive qualities and productive areas with extreme climate (low level of relative air moisture and high temperatures).

Key words: breeding, hot pepper, lines

UVOD

Paprika je jedna od najzastupljenijih povrtarskih vrsta u našoj zemlji. Raznovrsnost njene upotrebe u svežem stanju i za prerađivanje iziskuje stvaranje novih sorti i hibrida, odgovarajućeg tipa, oblika, boje i kvaliteta, koji će odgovarati određenim namenama. Nove sorte i hibridi treba da budu aklimatizovane određenim agroekološkim uslovima gajenja.

U našoj zemlji gaje se raznovrsne sorte i hibridi (domaće i strane) i prinosi su zadovoljavajući. Međutim u uslovima Timočke krajine prinosi paprike opadaju, a jedan od uzroka ove pojave su ekološki uslovi, hladna proleća i suva leta-suša koje možemo ublažiti ali ne i eliminisati. Za stvaranje novih sorti (*Gvozdenović i saradnici*, 1994.) kao i mnogi drugi autori ukazuju na značaj proučavanja i uključivanja domaćih populacija u procese selekcije, koje su već prilagođene ovim uslovima.

Cilj ovih istraživanja bio je proučavanje domaćih populacija i izdvajanje novih linija kao i prikaz dosadašnjih rezultata.

U predhodnom periodu metodom pedigreea izdvojene su dve linije L ZA-10 i L ZA-12. Prednost ovih linija je u izraženoj adaptiranosti na stresne klimatske uslove tipične za ovaj region. Odabrane linije ispitivane su u sortnim ogledima 2004 i 2005

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
godine na oglednom polju Centra u Zaječaru. Rezultati su upoređivani sa standardnom sortom Žutom ljutom feferonom i Minom. Eksperimentalni materijal je zasađen na dobro pripremljenom zemljištu u optimalnom roku. Dužina redova je bila 10 metara, razmak u redu 30cm., kao i između redova. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja. Sva potrebna merenja i analize urađena su u fazi fiziološke zrelosti ploda.

Ispitivani su prinos, morfološke karakteristike i dužina vegetacionog perioda.

REZULTATI RADA

Ovim istraživanjima izdvajamo rezultate o morfološkim karakteristikama biljaka i plodova, dužini vegetacionog perioda i prinosima kod sorte Mine i linija L ZA-10 i L ZA-12 u poređenju sa standardom Žutom ljutom feferonom..

Mina je vrlo rana sorta ljute paprike u tipu feferone. Dužina vegetacije od nicanja do tehnološke zrelosti je 75 dana, a od nicanja do fiziološke zrelosti oko 100 dana.

Linija L ZA-10 je takođe rana sorta u tipu feferone. Dužina vegetacije od nicanja do tehnološke zrelosti je 80-82 dana, do fiziološke zrelosti 100-105 dana.

Linija L ZA-12 spada u grupu srednje ranih sorti, u tipu feferone, sa dužinom vegetacije do tehnološke zrelosti od 92-100 dana i 120-125 dana do fiziološke zrelosti, prikaz u tabeli 1.

Tabela.1. Dužina vegetacionog perioda

Table 1. Growing season duration

Broj dana (Days) Sorta (Variety)	do tehnološ. zrelosti (to technological maturity)			do fiziološ. zrelosti (to physiological maturity)		
	2004.	2005.	Srednja.vred. (Mean value)	2004.	2005.	Srednja.vred. (Mean value)
Mina	79	93	86	126	127	127
Žuta ljuta feferona	96	101	99	139	142	141
L ZA-10	84	95	89	130	132	131
L ZA-12	90	98	94	136	140	138

Stablo Mine u uslovima otvorenog polja visoko je oko 35cm., dok su linije L ZA-10 i L ZA-12 višoj i njihova visina iznosi oko 50cm. za L ZA-10, odnosno oko 60cm. za L ZA-12. Dužina ploda kod Mine iznosi oko 10cm., kolika je dužina ploda i kod L ZA-10, dok kod L ZA-12 iznosi oko 14cm.. Boja ploda Mine i L ZA-10 je u tehnološkoj zrelosti čilbarnožuta, dok je boja ploda L ZA-12 svetlo zelena. U fiziološkoj zrelosti su crvene boje sa izrazitom ljutinom.

Sorta Mina kao i linije L ZA-10 i L ZA-12 odlikuju se visokom rodnošću što može da se vidi iz podataka u tabeli 2.

Tabela.2.Prinos fiziološki zrelog ploda u kg/ha

Table 2. Yield of physiologically mature fruit

godina years sorta variety	Mina	Žuta ljuta feferona	L ZA-10	L ZA-12
2004.	16.646	9.480	14.912	14.090
2005.	14.820	8.200	13.285	12.900
Srednja vrednost	15.730	8.840	14.100	13.490

Obe linije kao i sorta Mina pogodne su za sve vidove prerade i potrošnje. Naročito su pogodne za preradu u domaćinstvima (kišljenje). Odlikuju se visokim stepenom tolerantnosti na zeleno uvenuće, kao i na uslove vazdušne suše kada je česta pojava abortivnosti cvetova, tako da i u ekstremnim uslovima klime daju stabilne prinose. Pogodne su za gajenje na otvorenom polju.

ZAKLJUČAK

Nova sorta Mina kao i nove linije L ZA-10 i L ZA-12 imaju visok genetički potencijal za prinos. Prinosi su uvek veći od standarda Žute ljute feferone, spadaju u rane do srednje rane sorte, pogodne za preradu u domaćinstvu (kišljenje).

LITERATURA

1. Gvozdenović, Đ., Takač, A., Jovičević, D., Bugarski, D., Čerņisevski, J., (1994):
2. Oplemenjivanje paprike na prinos i dužinu vegetacije. Savremena poljoprivreda, 79-84.

SISTEMATSKA KONTROLA PLODNOSTI ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU ZAJEČARSKOG OKRUGA

SYSTEM OF SOIL FERTILITY CONTROL IN TIMOK REGION

Miroslava Marić, Siniša Milutinović, Valentina Aleksić

Institut "Srbija" Beograd, Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja Zaječar

IZVOD: U radu su prikazani rezultati sistematske kontrole plodnosti obradivog poljoprivrednog zemljišta od I do V katastarske klase, za registrovana poljoprivredna gazdinstva, na području Timočkog regiona. Analizom je obuhvaćeno 234 hektara obradivog zemljišta, a ukupno je analizirano 322 uzorka za 122 registrovana domaćinstva. Rezultati analiza pokazuju da su zemljišta Zaječarskog regiona kisele do slabo kisele reakcije, siromašna po sadržaju fosfora i kalijuma, srednje snabdevena humusom, slabo karbonatna i sa srednjim sadržajem ukupnog azota.

Ključne reči: Zemljište, sistematska kontrola plodnosti, hemijske analize

ABSTRACT: In this paper shown the investigations results of soil fertility control for soil from one to five cadastral class, for registered husbandry in Timok region. 234 ha of arable and 322 samples in 122 registered husbandries were analyzed. The obtained results shown that soil in Timok region are acid to weakly acid reaction, poor in content of phosphor and potassium, with average content of humus and nitrogen, and weakly carbonated.

Key words: soil, system of soil fertility control, chemical analysis

UVOD

Plodnost zemljišta je rezultat pedogenetskih procesa u zemljištu (Škorić, 1986), i oni određuju njegove proizvodne osobine i prisustvo materija koje za biljku, njen proizvod i krajnjeg korisnika mogu biti štetni. Drugi veoma bitan faktor stanja plodnosti zemljišta je način njegovog korišćenja, jer se u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji koristi veoma veliki broj organskih i neorganskih jedinjenja koji mogu biti štetni za biljku, odnosno čoveka. Osim toga, zemljište predstavlja jednu od žrtava tehnološkog razvoja čovečanstva. Zbog činjenice da se degradacija zemljišta odvija na globalnom planu pod uticajem industrije, saobraćaja, ali i samom poljoprivrednom biljnom proizvodnjom, moramo štiti zemljište od svih degradacionih procesa i agenasa.

Zbog svega napred navedenog, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije je pružilo podršku sprovođenju sistematske kontrole plodnosti obradivog poljoprivrednog zemljišta od I do V katastarske klase, za registrovana poljoprivredna gazdinstva. Za područje Zaječarskog regiona kontrolu sprovodi Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru.

Uvođenje sistema kontrole plodnosti zemljišta predstavlja savremeni pristup planiranju, programiranju i vođenju biljne proizvodnje kao i očuvanju zemljišta kao prirodnog resursa. Na osnovu rezultata izvršene kontrole plodnosti zemljišta daje se preporuka koje biljke gajiti i kako racionalno primeniti đubriva u cilju dobijanja optimanih prinosa (Stevanović i sar., 2001).

Racionalnom primenom mineralnih đubriva mogu se ostvariti povoljni ekonomski efekti, jer mineralna đubriva zauzimaju značajno mesto u strukturi cene koštanja ratarskih, povrtarskih i voćarskih kultura.

Pojedini elementi neophodni biljkama se nalaze u zemljištu u nedovoljnoj koncentraciji, ili u obliku koji nije pristupačan biljkama. Zbog toga je neophodno, po utvrđivanju njihovih vrednosti, đubrenjem uneti nove količine tih elemenata, tačno određenih oblika, regulisati pH vrednost zemljišta, čime se ishrana biljaka dovodi na optimalni nivo (Ubavić i sar., 1999).

Cilj ovog rada je i da se na osnovu pregleda proučavanja anticipira moguća promena u načinu korišćenja i očuvanja zemljišnog resursa, u pristupu biljnoj proizvodnji zasnovanoj na konceptu održivog razvoja i ukaže na moguće aspekte primene savremenih sistema obrade zemljišta. Savremene (konzervacijske) sisteme obrade zemljišta treba integrisati u adekvatne sisteme biljne proizvodnje, odnosno uneti adekvatne izmene u plodsmenu, đubrenje, mere nege i čitav niz agrotehničkih mera, a sve u cilju zaštite i očuvanja zemljišta kao prirodnog resursa.

MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe utvrđivanja stanja plodnosti zemljišta uzorci zemljišta su uzeti iz oraničnog sloja na dubini 0 – 30 cm. U uzorcima zemljišta je nakon sušenja i mlevenja izvršeno određivanje osnovnih hemijskih osobina primenom sledećih metoda: pH u 1N HCl – elektrohemijski, CaCO₃ (%) – volumetrijski, humus (%) – permanganometrijski, sadržaj P₂O₅ i K₂O (mg/100g) – AL-metodom po Egner-Riehm-u (Jakovljević i sar., 1991, Bogdanović i sar., 1966).

Nakon laboratorijskog rada podaci su unešeni u bazu podataka i obrađeni statistički i grafički (Sekulić i sar., 2001).

REZULTATI

Na području Zaječarskog i Borskog okruga, u toku 2005. godine izvršena je kontrola plodnosti zemljišta za 322 uzorka zemljišta kod 122 registrovana poljoprivreda domaćinstva. Pregled analiziranih površina i donetih uzoraka po opštinama prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Broj donetih uzoraka i analiziranih površina zemljišta Zaječarskog regiona

Opština	Površina (ha.a.m ²)	Broj registrovanih gazdinstava	Broj uzoraka
Boljevac	46.53.50	24	51
Bor	41.70.88	12	36
Knjaževac	84.34.15	55	164
Sokobanja	5.96.41	4	10
Zaječar	55.67.64	27	71
UKUPNO	234.22.58	122	332

Agrohemijskim analizama uzoraka zemljišta utvrđena je kiselost, sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma, sadržaj humusa, karbonata i ukupnog azota. Na osnovu dobijenih vrednosti data je preporuka za đubrenje i buduće korišćenje zemljišta, za svaku parcelu.

U tabeli 2 prikazane su srednje, maksimalne i minimalne vrednosti pokazatelja plodnosti zemljišta. Rezultati analiza pokazuju da su zemljišta Zaječarskog regiona kisele do slabo kisele reakcije, siromašna po sadržaju fosfora i kalijuma, srednje snabdevena humusom, slabo karbonatna i sa srednjim sadržajem ukupnog azota.

Tabela 2. Rezultati hemijskih analiza zemljišta (po opštinama)

Opština	pH		P ₂ O ₅ (mg/100g)		K ₂ O (mg/100g)	
	Avg	Min-Max	Avg	Min-Max	Avg	Min-Max
Boljevac	5,45	4,30-6,98	12,81	1,00-70,00	12,04	1,30-86,60
Bor	5,35	4,18-6,69	7,92	1,60-50,00	8,71	0,40-45,70
Knjaževac	6,04	4,80-7,45	18,83	1,20-220,00	18,41	0,20-402,00
Sokobanja	5,19	4,50-6,55	3,14	1,60-6,00	3,18	1,80-6,40
Zaječar	6,21	4,20-7,22	17,78	1,00-290,00	12,76	1,20-89,20
UKUPNO	5,65	4,40-6,98	12,10	1,28-127,20	11,02	0,98-125,98
Opština	Humus (%)		CaCO ₃ (%)		N (%)	
	Avg	Min-Max	Avg	Min-Max	Avg	Min-Max
Boljevac	2,74	0,25-5,31	0,94	0,12-4,30	0,12	0,07-0,16
Bor	2,40	1,12-4,31	1,52	0,36-3,19	0,10	0,06-0,14
Knjaževac	2,79	0,59-7,83	2,18	0,19-47,54	0,15	0,06-1,22
Sokobanja	3,95	2,95-4,86	1,20	0,82-1,74	0,14	0,13-0,16
Zaječar	2,40	0,29-4,76	1,72	0,29-8,92	0,16	0,08-2,94
UKUPNO	2,86	1,04-5,41	1,51	0,36-13,14	0,13	0,08-0,92

Reakcija zemljišta (pH) ima značaja za tumačenje rezultata analize zemljišta u kontroli plodnosti i za upotrebu đubriva. Ona uslovljava tok transformacije unetih đubriva i utiče na dinamiku hranljivih materija u zemljištu.

Na osnovu pH (nKCl) vrši se utvrđivanje potrebe za kalcifikacijom.

Kao što se iz tabele 3 može videti, najveći broj analiziranih uzoraka je kisele (41,99%) do slabo kisele (29,61%) reakcije.

Kisela zemljišta stvaraju niz poteškoća u poljoprivredi, posebno u proizvodnji kvalitetne i biološki visokovredne hrane. Veliki problem uspešne biljne proizvodnje na kiselim zemljištima predstavlja i uzdržana mikrobiološka aktivnost, time i smanjena biološka fiksacija i mineralizacija organskog azota, a gubici mineralnih oblika ovog elementa, denitrifikacijom i ispiranjem, su izraženiji. Kalcizacijom se popravljaju pomenute nepovoljne osobine, posebno kiselost i adsorptivni kompleks. Primena krečnog materijala, kao mere popravke kiselih zemljišta, vrlo često dovodi do izmene odnosa pristupačnih oblika elemenata, posebno mikroelemenata (Žarković i sar., 2001).

Tabela 3: Grupisanje zemljišta prema pH vrednosti u n HCl

Namena	pH vrednosti u n HCl (procentualni udeo)				
	Jako kisela (pH < 4,50)	Kisela (pH 4,51-5,50)	Slabo kisela (pH 5,51-6,50)	Neutralna (pH 6,51-6,20)	Alkalna (pH > 7,20)
Bašte	-	0,30	0,91	5,14	-
Oranice	2,72	23,26	26,89	13,29	0,30
Voćnjaci i vinogradi	0,30	6,04	14,20	5,74	0,91
UKUPNO	3,02	29,61	41,99	24,17	1,21

Grupisanje zemljišta prema sadržaju **fosfora i kalijuma** je od neposrednog značaja za praksu đubrenja. Određivanje sadržaja ovih elemenata i njihovo grupisanje predstavlja osnovu za primenu fosfornih i kalijumovih đubriva.

Po sadržaju fosfora, čak 64,42% uzoraka pripada grupi siromašnih zemljišta, dok je samo 17,18% zemljišta dobro snabdeveno ovim elementom. Slična je situacija i sa snabdevenošću zemljišta kalijumom – više od polovine ukupno ispitanih uzoraka (55,8%) je siromašno u ovom elementu. Zbog toga je neophopdan unos ovih hranljivih elemenata, i data je preporuka za korišćenje mineralnih i organskih đubriva, u zavisnosti od gajene kulture.

Tabela 4. Grupisanje zemljišta po sadržaju fosfora i kalijuma

Namena	Klase snabdevenosti zemljišta fosforom i kalijumom					
	Siromašno (0-10 mg/100g P ₂ O ₅ /K ₂ O)		Srednje snabdeveno (10-20 mg/100g P ₂ O ₅ /K ₂ O)		Dobro snabdeveno (>20 mg/100g P ₂ O ₅ /K ₂ O)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bašte			0,61	0,92	5,21	4,91
Oranice	46,63	40,80	11,66	19,63	8,59	6,44
Voćnjaci i vinogradi	17,79	15,03	6,13	9,20	3,37	3,07
UKUPNO	64,42	55,83	18,40	29,75	17,18	14,42

Humus je, pored drugih funkcija koje vrši u zemljištu, izvor hranljivih materija i značajan faktor za očuvanje hranljivih materija u pristupačnom obliku. Njegovom mineralizacijom u zemljišni rastvor prelaze hranljivi elementi, koji su direktno pristupačni za biljke, a s druge strane, iz zemljišnog rastvora se hranljivi elementi adsorbuju na humusne koloide i tu ostaju u pristupačnom obliku i postepeno se koriste od strane biljaka.

Po sadržaju humusa (tabela 5), zemljišta Timočkog regiona u najvećem procentu (80,12%) spadaju u grupu srednjeg sadržaja humusa. Po sadržaju karbonata, ispitivana zemljišta su slabo karbonatna (95,18% ispitivanih uzoraka), a sadržaj azota u zemljištu je srednji (73,49% uzoraka).

Tabela 5. Grupisanje zemljišta po sadržaju humusa, CaCO₃ i azota

Namena	Sadržaj humusa (%)			Sadržaj CaCO ₃ (%)			Sadržaj azota (%)		
	Nizak	Srednji	Visok	Slabo karbon.	Srednje karbon.	Jako karbon.	Siro mašna	Srednje obezb.	Dobro obezb.
	(<1,5)	(1,5–4,0)	(>4,0)	(0 – 5)	(5–10)	(> 10)	(<0,1)	(0,1–0,2)	(> 0,2)
Bašte	0,60	3,01	2,71	6,33	-	-	0,30	5,42	-
Oranice	6,02	54,52	6,02	64,76	1,20	0,60	16,27	50,00	0,90
Voćnjaci i vinogradi	2,11	22,59	2,41	24,10	1,51	1,51	3,92	18,07	5,12
UKUPNO	8,73	80,12	11,14	95,18	2,71	2,11	20,48	73,49	6,02

Kalcijum karbonat ima značaja za primenu organskih i mineralnih đubriva. Svojim prisustvom utiče na reakciju zemljišta, a time na stvaranje određenih uslova za mineralizaciju organskih materija stajnjaka, odnosno zaoranih biljnih ostataka. U primeni mineralnih đubriva prisustvo kalcijum karbonata uslovljava izbor odgovarajućih oblika hranljivih materija, na primer fosfora.

Određivanje karbonata ima poseban značaj za višegodišnje zasade, zbog pojave hloroze i inaktivacije mikroelemenata.

ZAKLJUČAK

Rezultati izvršenih analiza zemljišta pokazuju da su zemljišta Zaječarskog regiona slabo kisele reakcije, siromašna u kalijumu i fosforu, slabo do srednje karbonatna i sa srednjim sadržajem humusa.

Savremena razmatranja problematike zemljišta, ishrane biljaka i fertilizacije u ostvarenju visoke produkcije biljne proizvodnje kod nas a i u svetu danas se, uglavnom, zasnivaju na principima ekološke poljoprivrede. U tom domenu upotrebe đubriva i traženju odgovora kako đubrenje utiče na prinos gajenih biljaka i koji je njegov uticaj na kvalitet prinosa i produktivna svojstva zemljišta, ovi principi se u praksi, uglavnom, rešavaju kroz „Sistem kontrole plodnosti zemljišta“. U tom sistemu višegodišnja istraživanja su od nesumljivog značaja za praćenje promena u sadržaju biogenih elemenata, mikroelemenata, kiselosti zemljišta, mikrobiološke aktivnosti i svega ostalog što zemljište čini plodnim i pogodnim za intenzivnu biljnu proizvodnju uz održivo povećanje plodnosti i zaštite zemljišta kao prirodnog resursa. S toga je u budućem periodu neophodno nastaviti sa sistematskom kontrolom plodnosti zemljišta svih obradivih površina na području Timočkog regiona.

LITERATURA

1. Bogdanović M., Velikonja N., Racz Z. (1966): Hemijske metode ispitivanja zemljišta. Priručnik za ispitivanje zemljišta, JDPZ, Beograd.
2. Jakovljević M., Blagojević S. (1991): Hemijske metode u kontroli plodnosti zemljišta. Seminar Sprovođenje kontrole plodnosti zemljišta u Srbiji, Kragujevac, 53-81
3. Sekulić P., Gavrić M., Gordana Ralev (2001): Informatički koncept kontrole plodnosti zemljišta i upotreba đubriva. Zbornik radova X Kongresa JDPZ, Vrnjačka Banja, 83-88.

4. Škorić A. (1986): Postanak, razvoj i sistematika tla, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
5. Stevanović D., Protić N., Marinković Lj., Vesna Mrvić (2001): Stanje agrohemijske plodnosti zemljišta u severnom delu teritorije centralne Srbije. Zbornik radova X. Kongresa JDPZ, Vrnjačka Banja, 44-47.
6. Ubavić M., Darinka Bogdanović, Sekulić P. (1999): Sistem kontrole plodnosti zemljišta - osnova za izbor asortimana đubriva. Zbornik radova XXXIII Seminara Agronoma, Novi Sad, sv. 31, str. 21-32.
7. Žarković Branka, Blagojević S., Stevanović S. (2001): Agrohemijska svojstva karbonatnog černozeza posle višegodišnje primene mineralnih i organskih đubriva. Zbornik radova X. Kongresa JDPZ, Vrnjačka Banja, 48-52.

**UTICAJ NASTIRANJA MALČ FOLIJOM NA GAJENJE RAZLIČITIH
GENOTIPOVA PARADAJZA**

MULCHING INFLUENCE ON GROVING OF DIFERENT TOMATO HIBRIDS

**Slavica Kodžopeljić¹, Živka Đukić¹,
Siniša Milutinović¹, Slavica Dželatović¹**

¹Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Centar za poljoprivredna
i tehnološka istraživanja, Zaječar, e-mail: czpiti@ptt.yu

IZVOD: U radu je ispitivan uticaj nastiranja zemljišta malč folijom na gajenje različitih genotipova paradajza na otvorenom polju.

Primenom malč folije za nastiranje sprečava se nastanak pokorice, razvoj patogena i korova koji uzimaju biljkama hranljive elemente i vlagu iz zemljišta.

Posmatrano je 11 u proizvodnji najzastupljenijih hibrida, koji su gajeni uz upotrebu pe folije kao nastirke, kao i bez nastiranja. Korišćen je sistem kap po kap za navodnjavanje. Analizirane su komponente prinosa paradajza. Evidentirane su bitne razlike u prinosu između istih hibrida koji su gajeni u dva različita sistema gajenja, kao i između različitih genotipova u istim sistemima gajenja.

Ključne reči: Nastiranje, hibridi paradajza, komponente prinosa.

ABSTRACT: *In this study were observed mulching influence on growing on tomato genotypes on the open field.*

Application on mulch materials prevent producing of soil sheel, preclude development of vermin and weeds, which will take naturients and water from soil.

Eleven leader tomato hybrids weere observed in this study. Hybrids were grown with mulch material (black plastic cover) and without mulching. In purpose of irrigation was used drop by drop system. It is observed differents between parametars in yeld cmonents between some hybrids growing in to different systems and between different genotypes with same growing systems.

Key words: Mulching, tomato hybrids, yield components.

UVOD

Jedna od specijalnih agrotehničkih mera u proizvodnji povrća je nastiranje, malčovanje zemljišta nekim materijalom (slama, pleva, treset, drvena strugotina, specijalni papir-mulch paper, metalne ploče i polietilenska-pe folija različite boje, debljine i dužine trajanja). Nastiranje utiče pozitivno na strukturu (hemijska, fizička i biološka svojstva) zemljišta, sprečava nastanak pokorice, isparavanje vode što utiče na povoljan vodno-vazdušni režim zemljišta, sprečava razvoj korova što sve utiče na brži rast i razvoj biljke. Vazduh iznad ovakvog zemljišta je suvlji a smanjena relativna vlažnost vazduha sprečava širenje nekih oboljenja (gljivičnih), (**Branka Lazić i saradnici**, 2001.). Bilke imaju bolju oblistalost i povećanu transpiraciju, a samim tim i intenzivniji metabolizam, (**M. Damjanović i J. Zdravković**, 2004.). Upotrebom malč materijala značajno se povećava prinos paradajza ističu (**Wittwer i Honma**, 1979.). Nastiranjem zemljišta, posebno crnom pe folijom, pored smanjenog broja mera nege, omogućuje se ranija proizvodnja, a kod većine kultura povećava se prinos (kod paradajza za oko 70%, a krastavaca 20%), (**Lazić B.**, 2002.).

Na našem regionu u proizvodnji paradajza na otvorenom polju i pored ovih prednosti u nastiraju zemljišta, još uvek se slabije u praksi koristi ova mera. Rezultati ovog oglada su pokazali da je značajno povećan prinos hibrida paradajza, a samim tim i komercijalni efekat proizvodnje i time potvrdili pozitivan efekat primene pe folije.

Ogled je postavljen na oglednom polju Centra u Zaječaru. Odabrano je 11 u proizvodnji najzastupljenijih hibrida paradajza. Pet hibrida je storeno u Centru za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci (Lido, Luna, Atina, Zlatni Jubilej, Nada.), tri hibrida su poreklom iz privatne domaće firme (Kazanova, Fenomen, Fantom), dok tri hibrida potiču iz inostranstva (Amati, Big Beef, Monro). Od svakog hibrida, po šest biljaka je zasađeno u dva različita sistema gajenja, uz upotrebu pe folije kao nastirke (crna folija debljine 15 mikrona), kao i bez nastiranja. Glavna prednost crne folije odnosi se na uštedu vode (do 50%), uspešnu kontrolu korova, bolje fitosanitarne uslove i na usmerenu emisiju ugljendioksida iz zemljišta u zonu fotosintetske površine (efekat dimnjaka), (N. Momirović, 2004.). Biljke su zasađene na međusobno rastojanje od 100cm, a rastojanje u redu iznosilo je 60cm. Svaki red zasebno bio je obezbeđen fertigacionom trakom tipa Queen Gil. Nastiranje je obavljeno odmah nakon rasađivanja. Sve biljke vođene su na jedno stablo u špalirnom sistemu uz kanap. U toku vegetacije primenjene su standardne mere nege i zaštite zasada paradajza.

Nakon svake berbe plodova paradajza izvršena su merenja prinosa u zavisnosti od broja ostvarenih biljaka na oglednoj parceli, a konačan prinos po jedinici površine dobijen je preračunavanjem.

REZULTATI RADA

U ogledu svi hibridi paradajza su se međusobno znatno razlikovali, razlike su uočene i na habitusu biljaka i po ostvarenom prinosu plodova. Svi hibridi su ostvarili značajno više prinose na crnoj malč foliji u odnosu na drugu varijantu bez nastiranja zemljišta. Prednosti upotrebe malč folije u proizvodnji paradajza su imale potvrdu i u vrednostima merenih parametra, što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečan prinos hibrida paradajza u t po hektaru

Tab.1. *Average yield of tomato hybrids in t per hectare*

HIBRID (hibrids)	Na foliji (on plastic)	Bez zastirke (without mulch)
ATINA	9.83	5.20
NADA	11.47	5.50
ZL. JUBILEJ	11.58	8.20
FENOMEN	11.20	8.66
LUNA	14.90	9.60
KAZANOVA	12.80	10.76
BIG BEEF	17.30	7.80
AMATI	18.00	7.80
MONRO	18.30	10.60
LIDO	17.90	10.80
FANTOM	23.70	17.70

Nakon obrade podataka srednje vrednosti prinosa paradajza bile su rangirane i grupisane. Najniži prosečan prinos na pe foliji ostvarila je Atina (9,83t/ha), a bez zastirke Atina (5,20t/ha), i Nada (5,50t/ha), dok su najviši prinos imali na pe foliji Fantom (23,70t/ha), i Monro (18,30t/ha), a bez zastirke Fantom (17,70t/ha) ,i Lido (10,80t/ha).

ZAKLJUČAK

Problematikom nastiranja zemljišta u proizvodnji bavili su se mnogi zašta postoje brojni literaturni podaci. Tako (*A.Rahman*,1998.),zaključuje da se upotrebom plastične folije dobija najviši prinos,kao i najbolji kvalitet plodova paradajza, ali nije utvrđen uticaj zastirke na pojedine hibride paradajza.Do sličnih zaključaka su došli (*A.Baki J.R.Teasdale*,1993.),koji takođe ističu brojne prednosti crnih malč folija.

Prosečne vrednosti prinosa odabranih hibrida paradajza ostvarene upotrebom crne malč folije bile su više od prinosa u drugoj varijanti gajenja, bez nastiranja.

Na osnovu iznetih rezultata istraživanja, može se potvrditi pozitivan efekat primene plastične folije i ima opravdanja za njenom upotrebom u savremenoj proizvodnji paradajza

LITERATURA

1. *Lazić B. i sar.* (2001):Povrtarstvo.Novi Sad: Poljoprivredni fakultet,2001,140.
2. *Damjanović M. i Zdravković J.* (2004):Poljoprivredni kalendar 2004,Novi Sad,2004,253.
3. *Wittwer S.H. and Honma S.* (1979):Greenhouses Tomatoes,Lettuce and Cucumber.Michigan State University Press.Michigan,225.
4. *Lazić B.* (2002): Poljoprivredni kalendar 2002,Novi Sad,2002,212.
5. *Momirović N.* (2004):Škola gajenja povrća,Beograd, 2004,18.
6. *Rahman A.* (1998):AVRDC-ARC RESEARCH REPORT,Bangladesh.1998.
7. *Baki A. and Teasdale J.R* (1993):A no-tillage tomato production system using hairy vetch andsubterranean clover mulches.Hort.Science.28 (2):106-108.

BILJNI EKSTRAKTI I HEMIJSKI NEAKTIVNA JEDINJENJA U ZAŠTITI BILJA

Slobodan Milenković¹ i Snežana Tanasković²

¹Centar za voćarstvo i vinogradarstvo Čačak, sloboento@yahoo.com

²Agronomski fakultet Čačak

IZVOD: U poljoprivrednoj proizvodnji upotreba konvencionalnih pesticida je značajno redukovana. Povećani zahtevi u smanjenju eko-toksičnosti i razvoj rezistentnosti kod ekonomski značajnih štetočina, usloveli su iznalaženje novih pristupa u suzbijanju i kontroli brojnosti. Zaštita se zasniva na podacima prognozo-izveštajne službe i njenim optimalnim terminima za aplikaciju pesticida, kao korektivnim aplikacijama u slučaju da unapred preduzete mere, kroz negu useva i primenu repelenata i preparata koji smanjuju unošenje hrane kod insekata nisu smanjile brojnost štetočine ispod ekonomskog praga štetnosti. To znači upotrebu poljoprivrednih ulja i sapuna, sintetisanih preparata na bazi biljnih alkaloida sa poznatim insekticidnim delovanjem, mikrobnih pesticida, inertnih materijala (kaolin).

Ključne reči: ekološki-bezbedan, kaolin, poljoprivredna ulja i sapuni, capsicacin, ulje belog luka, spinosad

ABSTRACT: Today's market production in agriculture tends to virtually minimize the use of conventional pesticides. Increased requirements as regards eco-toxicity reduction and resistance development in economically important pests have resulted in new solutions to pest number control. Protection is based on the forecast-information service sources along with optimized terms for pesticide application, as the corrective applications unless the previously taken measures, through care taken of crops, repellents and antifeedants use, have diminished pests number to be below the economical level of insect injury. In other words, it refers to the application of horticultural oils and soaps, synthetic chemicals based on plant extracts with well-known insecticide effects, microbial pesticides and inert material (caolin clay).

Key words: ecologically safe, kaolin clay, horticultural oils and soaps, capsicacin, garlic oil, spinosad

UVOD

Hemijski neaktivna jedinjenja kao insekticidi, tačnije repelenti, koriste se od 30-ih godina XX veka (Annonimus, 2001). Za zaprašivanje useva tokom 1928. godine korišćena su prašiva od talka, liskuna i kaolina. Ubrzo su i istraživanja i zaprašivanja prekinuta zbog sporednih efekata koje su uzrokovali primenjivani materijali.

Međutim, ranih 90-ih godina XX veka javila se potreba za razvojem materije manje toksičnosti koja bi mogla biti primenjivana u većem broju useva. Poznavajući ranija iskustva u primeni minerala kao repelentnih prašiva, započeta su istraživanja uz pomoć vodećih kompanija u preradi mineralnih materija za različite privredne potrebe. Saradnja se odvijala kroz istraživačko razvojni program, koji je rezultirao novim pristupom u kontroli većeg broja štetnih agenasa. Čitava tehnologija je prepoznatljiva po zaštićenom imenu *HPF Technology*, a prvi preparat *Surround Crop Protectant* je prepoznatljiv po lakoj pripremi, lakoj primeni i lakom uklanjanju sa površine plodova (39).

Niz istraživanja u biološkim laboratorijama sveta usmerena su ka iznalaženju načina da se primena hemijskih pesticida zameni sredstvima za biološko suzbijanje (40). Kraj XX veka karakteriše iskoristljivost osnovnih, nativnih sastojaka različitih biljaka iz čovekovog neposrednog okruženja u produkciji biorazgradivih nefitotoksičnih kompatibilnih insekatskih repelenata poput SunSprey, HPW, Garlic Barrier Ag, ... ili mikrobnih preparata: Bonide, Naturalis, Novodor, Success, ...

DELOVANJE HEMIJSKI NEAKTIVNIH JEDINJENJA I KAOLINA NA INSEKTE I PATOGENE

Istraživanja od 1920 - 1960. godine pokazala su da su krupne čestice (dijamant, kvarc) ili mekane porozne čestice (silicijim ili aluminijum oksida) najefikasniji insekticidi među mineralima (1; 7; 9). Efikasnost raste smanjenjem čestica na idealnu veličini od 1-2 μm , koja obezbeđuje prijemčivost i prolaz kroz insekatsku kutikulu. Nezavisno od toga da li je delovanje ostvareno epikutikularnom abrazijom ili remećenjem kutikularne strukture (1; 17; 9), dolazi do idukovanog gubitka vode iz insekatskog tela i uginuća usled isušivanja. Evidentna je visoka indirektna zavisnost efikasnosti ovih čestica tj. smrtnosti insekata, od relativne vlažnosti. Relativna vlažnosti od 100 % uzrokuje pojavu neinfektivnosti primenjenih čestica. Međutim, unos inertnih čestica u sistem za varanje i blokada rada prednjeg dela mesenterona je verovatni uzrok smrtnosti kod *Diabrotica undecimpunctata howardii* Barber (35) i *Rhagoletis completa* Cresson (6).

Početak 60-ih godina XX veka predstavlja period potpune nezainteresovanosti za inertne materijale zbog prizvodnje jeftinih i efikasnih sintetičkih pesticida. Takođe, smatralo se da inertna prašiva redukuju fotosintezu i iniciraju pojavu štetočina. Opšte je poznato da biljke ivičnih redova uz puteve budu prekrivene prljavom putnom prašinom i kao takve su osetljivije na napad fitofagnih pauka i vaši, jer prašina inhibira razviće njihovih bioregulatora (8).

Čestice prašine koje potiču iz otvorenih rudarskih jama ili kamenoloma smanjuju biljnu produkciju i povećavaju stepen infestacije vašima i infekcije patogenim gljivama (11). Folijarna primena kaolina uslovlila je fitotoksičnost oštećenjem kutikule lista i povećanjem gubitka vode (10).

Međutim, izostanak očekivanih efekata primene inertnih čestica, bio je uslovljen neodgovarajućim formulacijama. Te formulacije sadržavale su, praktično, čestice obložene sintetičkom pesticidnom komponentom ili mikrobnim agensom (38; 42).

"Bela kupanja" sredstvima na bazi minerala takođe su primenjivana i u prevenciji insekatskog prenosa virusnih oboljenja biljaka. "Bela kupanja" se najčešće sastoje od kaolinita, bentonita i atapulgita uz dodatak okvašivača. Pripremljeni su tako da se mogu koristiti u folijarnoj aplikaciji ili tretmanu podloge oko same biljke (23; 24). Oprskana biljka hraniteljka maskirana je svojom reflektivnom belom površinom od mineralnog nanosa. Insekti je ne lociraju (19). Zadovoljavajući rezultati su postignuti samo u repelentnosti vaši i lisnih stenica kao vektora viroza.

Danas se najčešće u zaštiti bilja i prevenciji biljnih bolesti koristi Bordovska čorba, koja predstavlja mešavinu kreča i bakra, u obliku CuSO_4 . Ranija istraživanja,

koja su imala za cilj kontrolu bakterioza i mikoza kroz folijarnu aplikaciju, uglavnom su se zasnivala na upotrebi natrijum karbonata. To je mineral koji menja pH biljne površine u uslovima promenljive vlažnosti. Na taj način ostvarena je prevencija mikoza (29).

Istraživanja u staklari i polju (12; 13; 14; 15) pokazuju da hidrofilne i hidrofobne čestice nanetog kaolina smanjuju pojavu *Erwinia amylovora* na cvetovima i povređenim granama. U poljskim uslovima, uzročnik čađave krastovosti (*Venturia inaequalis*) nije gubio vitalnost u tretmanu hidrofilnom frakcijom kaolina. U istim uslovima potpuno je redukovan uzročnik pepelnice (*Podosphaera leucotricha*) i to na plodu, dok je infekcija lista bila zanemarljiva. Trogodišnja istraživanja (34) ukazuju na značajno smanjenje infektivnog potencijala *Diplocarpon maculatum* (Atk) Jorstad (sin. *Fabrea maculata* Atk), uzročnika crne pegavosti lista kruške i dunje. U drugoj polovini vegetacije mogu se primenjivati fungicidi radi zaštite ploda i lista i smanjenja infektivnog unosa spora *Venturia inaequalis*, na koje kaolin ne deluje.

Najzanimljivija su možda istraživanja koji ukazuju na veću značajnost frekvencije tretmana u odnosu na dozu kod kontrole biljnih bolesti, dok je za suzbijanje štetotočina primenjena doza najvažniji faktor efikasnosti (43). Postojani čestični film smanjuje razvoj gljiva, dok je repelentnost za štetotčinu obezbeđena intenzivnijim nanosom kaolina. Ova hipoteza obezbeđuje opravdanost preporuke češće primene jačih doza radi efikasnije zaštite od *Conotrachelus nenuphar* Herbst, *Cacopsylla pyri* L. i drugih ekonomski značajnih

POLJOPRIVREDNA ULJA I SAPUNI

Komercijalni insekticidni sapuni i ulja koriste se vrlo uspešno na suzbijanju insekata mekog tela. Oni oštećuju insekatsku kutikulu i moraju imati direktan kontakt sa insektom da bi ostvarili svoje delovanje. Ne pokazuju efikasnost na suzbijanju štetotčina čvršće kutikule i pokretljivijih insekata. Na tržištu se mogu naći: SunSprey, SunSprey 6E Plus i Poly-Sul.

Poljoprivredna ulja i sapuni imaju širok spektar insekticidnog i akaricidnog delovanja (44; 45). Istraživanja (37) su pokazala da formulacija SunSprey poljoprivrednog ulja na suzbijanju *Bemisia argentifolii* Bellows&Perring uzrokuje smrtnost različitih razvojnih stadijuma, pri tretiranju jaja, od 50 - 75%. SunSprey 6E Plus pokazuje visoku ovicidnu efikasnost na suzbijanju *Psylla buxi* (L.) i *Eulecanium cerasorum* (Cocerell). U suzbijanju *Psylla buxi* poljoprivredno ulje utiče na smanjenje vitalnosti položenih jaja do 95% pri prolećnoj aplikaciji, a kod zimske forme *Cacopsylla pyricola* (L.) ostvaruje redukciju ovipozicije, ostvarenu kroz repelentnost delovanja ulja (44).

BOTANIČKI INSEKTICIDI

Ljuta paprika(HPW - Hot Papper Wax) je insekatski repelent čija je a.m. capsiacin, ekstrakt ljute paprike formulisan sa tzv. "food-grade" voskom, tako da sastav preparata obezbeđuje njegovu perzistentnost 14 - 21 dan, pri čemu padavine ne uslovljavaju ponovnu aplikaciju pre ovog perioda. Na taj način dobijen je sprej koji pokriva biljnu površinu neškodljivom vrlo tankom protektivnom barijerom - repelentom. HPW je istovremeno i antitranspirant i vrlo je pogodan za tretiranje rasada po prenosu na

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
stalno mesto. Dobru efikasnost HPW pokazuje na suzbijanju fitofaga mekanog tela (vaši, pauzi, ...) koji se hrane na lišću, cvetu, plodu i biljnim izdancima.

Capsyacin pokazuje izuzetnu efikasnost aplikovan po upotrebi bio-preparata ROOTStm. Poboljšano delovanje HPW nakon korišćenja ROOTStm (organski biostimulant) posledica je ukupno boljeg kondicionog stanja tretirane biljke, njene oslobođenosti slobodnih radikala, povećane otpornosti na sres, bolje ukorenjenosti i obraslosti korena korenovim dlačicama.

Allium sativum L. (beli luk) je godinama unazad bio korišćen kao insekatski repelent, ali se tek krajem XX veka nalazi na tržištu u primenljivoj formi. Formulacija sadrži 99.3 % ekstrakta belog luka, tzv. "garlic oil", ekstrahovanog da zadrži sva svoja pesticidna delovanja.

"Garlic oil" je sistemik, ali ne utiče na miris i ukus upotrebljivih biljnih delova. Potpuno je razgradiv, a 2-5 tretmana u sezoni, zavisno od useva, su dovoljni sa aplikativnim razmacima 21- 28 dana da se populacija štetočina drže pod kontrolom. "Garlic oil" ima fungicidno delovanje; insekticid je, adulticid tj. aficid i larvicid (*Culicidae*), akaricid, repelent za insekte, ptice, zečeve i jelene. Na tržištu se nalazi kao: Garlic Barrier Ag, Garlic Barrier i Garlic Extract.

Prosper TKO je formulacija zasnovana na mešavini capsicacina i "garlic oil", a odbija i suzbija parazite minimizirajući štete na gajenoj biljci. TKO je specijalna mešavina fermentisane sucrose, biljnih ekstrakta i kompleksa karbohidrata koji jačaju biljni habitus stvarajući zaštitnu film barijeru koja blokira insekte i parazite pri čemu ne utiče na populaciju korisnih insekata.

DELOVANJE NIMA NA INSEKTE I PATOGENE

Nim (neem) - *Azadirachta indica* A. Juss. (fam. *Meliaceae*) je zimzelena drvenasta biljka, šumske indijske odlasti Dekan, tropskih i suptropskih regija Afrike, severno-istočne Azije i Australije (36). Biljka sebe štiti od niza insekata zahvaljujući prisustvu velikog broja alkaloida koji ispoljavaju insekticidno dejstvo (2). *Azadirachta indica* je po svom habitusu i fiziologiji vrlo slična biljnoj vrsti *Melia azedarach*. Pripadaju istoj porodici, ali ova druga je neupotrebljiva za ekstrakciju botaničkih insekticida zbog visokog sadržaja tetranitroterpenoida – meliatoksina (meliatoxin-a) koji je toksičan za sisare (2).

Strukturno, azadirachtin je sličan insekatskom hormonu ecdizonu (ecdysone-u), a po delovanju označen je kao ecdizon bloker ("ecdysone-blocker"); on blokira produkciju i ekskreciju ecdisona (ecdysone) kod insekata i praktično prekida jedan od osnovnih životnih procesa - metamorfozu. Primenjen na biljnoj površini, zbog svog specifičnog mirisa, sličnog belom luku, sprečava neke insekte čak i da stupe u kontakt sa biljkom hraniteljkom. Odbijanje ili redukcija ishrane registrovano je i kod nematoda.

Najjednostavniji insekticid je sirovi ekstrakt. Formulisanjem ekstrakta se prevode u toksikološka i ekotoksikološka bolja rešenja, a time i u oblike povoljnije za upotrebu i transport, pa se mogu naći formulisani kao granule, prašiva, kvašljivi praškovi ili koncentрати za emulziju. Vodeni ekstrakti mogu biti formulisani i u vidu sapuna. Na tržištu se mogu naći preparati (22): Agroneem; Amazin 3%; Amvac Aza 3%; Aza-direct; Azatin EC ili Turplex; Ecosida; Ecozin 3%; Margosan-O; Neemark; NeemAza; Neemix 4.5; Neemquard; Nemesis; Ornazin; RD-Repelin; Wellgro.

Insekticidno delovanje (18) nim limonoida uslovljeno je načinom ekstrakcije (vodeni ili alkoholni ekstrakt) i koncentracijom (2). Delovanje se ostvaruje: prekidom ili inhibicijom razvića jaja, larvi ili lutaka; blokadom presvlačenja kod larvi; prekidom parenja i seksualne komunikacije; repelentnošću za larve i imaga; odlaganjem ovipozicije; sterilnošću imaga; otrovnošću za larve i imaga; odlaganjem ishrane; blokadom mehanizma gutanja; poremećajem metamorfoze i remećenjem sinteze hitina. Nabrojani efekti registrovani su pri vrlo niskim koncentracijama primene, od svega nekoliko ppm.

Larvicidno delovanje je za sada najizraženije i azadirahtin bi trebalo koristiti kao dobar regulator rasta i razvoja (IGR) u suzbijanju većeg broja ekonomski značajnih štetočina. Razlog više je i nepostojanje razlika u efikasnosti kod različitih insekatskih redova (27), ali je efikasnost upravo proporcionalna temperaturnim uslovima (36). Na osnovu podataka (16) azadirahtin se može u celini definisati kao insektostatik.

Veliki broj biljaka pokazao je tolerantnost pri folijarnoj aplikaciji (16). Izuzetak su neke ukrasne biljke i kruška. Kod cveća fitotoksičnost se manifestuje uvenućem lista i cveta, a kod krušaka (cv.: Conferance, Lukas, Bristol Cross, Comise, Guyot, Lectier) jakom nekrozom lista već i pri slučajnom zanošenju (16). U svakom slučaju potrebno je ispitati efekat azadirahtina na gajene biljke. Simptomi fitotoksičnosti su lako prepoznatljivi već 4-5 sati nakon primene.

Azadirahtin je pokazao dobru efikasnost u suzbijanju štetnih muva *Haematobia irritans* L., *Stomoxys calcitrans* L., *Musca domestica* L. (26), komaraca *Aedes aegypti* (5). Istraživanja (28) ukazuju na smanjenje napada rilaša *Cosmopolites sordidus* na osetljivim sortama banana, ali i smanjenje fertilnosti ženki i piljenje jaja.

U suzbijanju *Franklinella occidentalis* (Thysanoptera, Thripidae) nim je visoko efikasan u inhibiranju razvoja i povećanju smrtnosti mladih razvojnih stadijuma, u laboratorijskim ogledima (3). Trogodišnja istraživanja u polju (32) ukazuju na nestalni i izostali efekat larvicidnog delovanja i mada je smanjenje štete statistički značajno, ono je biološki neprihvatljivo zbog još uvek visokog broja oštećenja. Ova poljska istraživanja takođe nisu registrovala stabilni negativni uticaj na razviće i smrtnost larvi, ali ni antifidant efekat. Azadirahtin se u polju, dakle pokazao kao blag antifidant za larve, a za imaga kao repelent, ali ne dovoljno jak da u potpunosti eliminiše ženke i spreči ovipoziciju. Ovo je posledica, verovatno, jakog negativnog uticaja sunca, vetra i padavina jer se nije ispoljavala razlika u delovanju dve koncentracije - 60 i 120 ppm (32).

Suzbijanje *Bemisia argentifolii* (Homoptera, Aleurodidae) je jako teško, što je uslovljeno polivoltnošću štetočine, visokim reproduktivnim potencijalom i izraženim migracijama. Hemijsko suzbijanje je značajno otežano i činjenicom da *B. argentifolii* brzo razvija rezistentnost prema korišćenim aficidima (33). Tokom 2003. godine pokazano je da azadirahtin uzrokuje smrtnost *B. argentifolii* od oko 70% (20). Primenjivan u kombinaciji sa *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina, Hyphomycetes) ne ostvaruje značano povećanje smrtnosti, ali se najviša efikasnost (preko 90 %) ostvaruje kada se *P. fumosoroseus* i azadirahtin smenjuju u primeni sa svojim najvišim dozama (2×10^8 konidia/ml i 60 µg/ml).

Nasanovia ribisnigri (Mosley) (Homoptera, Aphididae), je nova ekonomski visoko značajna štetočina u usevu salata (*Lactuca sativa*) u zapadnom delu Sjedinjenih Američkih Država i Meksika od 1998. godine (31). Istraživanja tokom 2001. godine ukazuju da je efikasnost azadirahtina u suzbijanju ove štetočine visoko zavisna od

formulacije. Tako Aza-direct ostvaruje zadovoljavajuću efikasnost, dok u tretmanu sa Agroneem - om rezultati se u svim uzorkovanjima ne razlikuju od kontrole (netretirano). Isto tako koncentracija, način, učestalost i vreme primene bitno utiču na ispoljenu efikasnost preparata. Primenjen kroz sistem za navodnjavanje azadirahtin iz Aza-direct pokazuje sistemično delovanje i uspešno štiti usev od *N. ribisnigri*. Zapravo, slična efikasnost postiže se sa tri tretmana kroz navodnjavanje (tzv. drip tretman) ili sa 5 češćih folijarnih primena (31).

U našim uslovima preliminarna istraživanja (25) ukazuju na dobru efikasnost u suzbijanju zelene jabukine lisne vaši *Aphis pomi* De Geer. i *Dysaphis spp.* Kod ovih štetočina izostaje naglo smanjenje brojnosti ("knock-down" efekat), ali se brojnost populacije ne povećava u narednih 7 dana od primene, verovatno zbog delovanja na plodnost ženki. U suzbijanju *Lymantria dispar* (41) pokazuje antifiding efekat.

Azadirahtin smanjuje mogućnost prenosa PLRV (potato leafroll virus) na indikator biljke *Nicotiana clevelandii* (Gray) (29), pri čemu nije uočen negativni efekat na vitalnost vektora *Myzus persicae* (Sulzer). Kada vektor akvizicioni period provodi na potopljenim ili tretiranim pa ponovo zasadenim sejancima na kompostu, mogućnost njegove inokulacije je značajno smanjena. Koncentracije od 500 ppm, koje se preporučuju u tretmanu, ne uzrokuju pojavu vidljive fitotoksičnosti, ali potapanje u kraćem periodu uzrokuje pojavu uvenuća, a u dužem deformacije (30).

Azadirahtin ispoljava i antivirusno delovanje na *Coxsackie virus B* grupe (4). Istraživanja (21) ukazuju na antimutagena dejstva azadirahtina kod *Salmonella typhimurinum* pod uticajem direktnih i indirektnih mutagena.

Daljim istraživanjima potrebno je razjasniti načine delovanja azadirahtina kao i uzajamni odnos (pretpostavlja se sinergistički) sa ostalim limonoidima pronađenim u nimu. Interesantno je i pitanje osetljivosti insekata prema ovom jedinjenju, zatim osetljivost biljaka hraniteljki (fitotoksičnost), kao i mogućnost korišćenja nim-ulja ("neem-oil") kao sistemičnog insekticida i njegove stabilnosti u polju. Primena ovog insekticida poželjna je u integralnoj zaštiti zbog manje toksičnosti za sisare i korisnu entomofaunu.

LITERATURA

1. Alexander, P.; Kitchiner, J. A.; Briscoe, H. V. A. (1944): Inert dust insecticides. Part I. Mechanism of action. Ann. Appl. Biol. 31:143-149;
2. Ascher, K. R. S. (1993): Nonconventional Insekticidal effects of pesticides available from the Neem tree, *Azadirachta indica*. Arch. Insect. Biochem. Physiol. 22:443-449.
3. Ascher, K. R. S., Klein, M. and Meisner, J. (1992): Azatin, a neem formulation, acts on nymphs of the Western flower thrips. Phytoparasitica 20:305-306.
4. Badam, L., Joshi, S. P., Bedekar. S. S. (1994): "In vitro"antiviral activity of neem (*Azadirachta indica* Juss) leaf extract against group B coxsackie viruses. J. Commun., 31, 2: 79-80.
5. Boschitz, C., Grunewald, J. (1994): The effect of Neem Azal on *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Appl. Parasitol., 35, 4, 251-256.
6. Boyce, A. M.(1932): Mortality of *Rhagoletis completa* Cress. through the ingestion of certain solid materials. J. Econ. Entomol. 25: 1053-1059;

7. David, W. A., L.; Gardner, B. O. C. (1950) factors influencing the action of dust insecticides. Bull. Entomol. Res. 41:1-61;
8. Debach, P. (1979): Biological control on natural enemies. Cambridge university press. New York;
9. Ebeling, W.; Wagner, R. E. (1959): Rapid dessication of drywood termites with inert sorptive dusts and other substances. J. Econ. Entomol. 52: 190-207;
10. Eveling, D. W. (1972): Similar effects of suspension of copper oxychlorid and kaolin on sprayed leaves. Ann. Appl. Biol. 70:245-249;
11. Farmer, A. M. (1993): The effects of dust on vegetation - a review. Environ. Pollut. 79:63-75;
12. Glenn, D. M.; Puterka, G.; Drake, R. S.; Unruh, T. R.; Knight L.A.; Baherle, P.; Prado E.; Baugher A. T. (2001): Particle Film Application Influences Apple Leaf Physiology, Fruit Yield, and Fruit Quality. J. Amer. Hort. Sci. 126 (2): 175-181;
13. Glenn, D. M.; Puterka, G.; Vanderzweert, T.; Byers, R. E.; Feldhake, C. (1999): Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm for Suppression of Arthropod pests and Plant Diseases. J. Econ. Entomol. 92 (4): 759-771;
14. Glenn, D. M.; Tom van der Zwet; Puterka, G.; Gundram patrisis (2001): Efficacy of Kaolin - based Particle Films to Control Apple Diseases. Plant Health Progress on line Journal. doi:10.1094/PHP - 2001 - 0823 - 01 - RS;
15. Glenn, M.; Erez, A.; Puterka, G.; (2002): A Reflective, Processed-Kaolin Particle Film Affects Fruit Temperature, Radiation Reflection, and Solar Injury in Apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127 (2):188-193;
16. Hummel, Edmund and Kleeberg Hubertus (2001): Properties of NeemAzal-T/S experiences and biological plant protection. Practise Oriented Results on Use Production of Plant Extracts and Pheromone in Integrated and Biological Pest Control. University of Uberaba, Brazil, March 29-30. 2001. pp. 4-8.
17. Hunt, C. R. (1947): Toxicity of insecticide dust diluents and carriers to larvae of Mexican bean beetle. J. Econ. Entomol. 40: 215-219;
18. Jacobson, M. (1989): Focus of phytochemical pesticides. Volume 1. The Neem tree. CRC Press, Boca Raton, FL. pp 178.
19. James, J. J. (2003): Combining azadirachtin and *Paecilomyces fumosoroseus* (*Deuteromycina*, *Hypomycetes*) to control *Bemisia argentifolii* (*Homoptera*, *Aleurodidae*). J. Econom. Entomol. 96 (1):25-30.
20. Kennedy, J. S.; Booth, C. O.; Kerchow, W. J. S. (1961): Host finding by aphids in the field. III. visual attraction. Ann. Appl. Bio. 49:1-21;
21. Kusamran, W. R., Tepsuwan, A., Kupradinum, P. (1998): Antimutagenic and anticarcinogenic potentials of some Thai vegetables. Mutat. Res. 18, 402, 1-2: 247-258.
22. Larson, L.L. (1993): Materials under trial: information on composition, formulation and suppliers. Insecticide and acaricide tests., 18: 375-390.
23. Marco, S. (1986): Incidence of aphid - transmitted virus infections reduced by whitewash sprays on plants. Phytopathology. 76:1344-1348;
24. Marco, S. (1993): Incidence of nonpersistently transmitted viruses in pepper sprayed with whitewash, oil and insecticide, alone or combined. Plant Dis. 77:1119-1122 ;
25. Milenković, S., Cerović, R. i Glavendekić Milka (2001): Azadirachtin - insekticid biljnog porekla. Radovi sa XVI jugoslovenskog savetovanja o unapređenju proizvodnje voća i grožđa. Zbornik naučnih radova, 7, 2: 87-92.
26. Miller, J. A., Chamberlain, W. F. (1989): Azadirachtin as a larvicide against the horn fly, stable fly and house fly (*Diptera*, *Muscidae*). J. Econom. Entomol., 82, 5: 1375-1378.
27. Mordue, A. J. and A. Bleckwell (1993): Azadirachtin: an update. J. Insect Phys., 39: 903-924.

28. Musabyama, T., Saxena, R. C., Kairu, E. W., Ogot, C. P., Khan, Z. R. (2001): Effects of neem seed derivatives on behavioral and physiological responses of the *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera, Curculionidae). Journal of Economic Entomol., 94, 2:449-454.
29. Nisbet, A. J., Woodford, J. A. T. and Strang, R. H. C. (1996): The effects of azadirachtin on the acquisition and inoculation of potato leafroll virus by *Myzus persicae*. Crop protection, 15(1):9-14.
30. Oliver, C.; Halsheth, E. E.; Mizubiti, E. S. G.; Loria, R. (1998): Postharvest application of organic and inorganic salts for suppression of silver scurf of potato tubers. Plant. dis. 82:213-217;
31. Palumbo, J. (2001): Control of lettuce aphids with neonicotinoids and azadirachtin in lettuce. casls.arizona.edu/crops/counties/yuma/hort/bug/archive/neem.html
32. Pearsall, I. A. and Hogue, E. J. (2000): Use of azadirachtin as a larvicide or feeding deterrent for control of western flower thrips in orchard systems. Phytoparasitica 28 (3):1-10.
33. Prabhaker, N., Coudriet, D. L. and Meyerdick, D. E. (1985): Insect resistance in the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleurodidae). J. Econom. Entomol. 78: 748-752.
34. Puterka, G. J.; Glenn, D. M.; Sekutowski, D. G.; Unruh, T. R.; Jones, S. K.; (2000): Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear. Environ.Entomol. 29 (2):329-339.
35. Richardson, C. H.; Glover, L. H. (1932): Some effects of increasing foliage "inert" and toxic materials upon 12-spotted cucumber beetle, *D. duodecimpunctata* (Fab.). J. Econ. Entomol. 25: 1176-1181;
36. Schmutterer, H. (1990): Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. Ann. Rev. Entomol., 35: 271-297.
37. Sieburth, P. J., W. J. Schroeder and R. T. Mayer. (1998): Effects of oil and oil-surfactant combinations on silverleaf whitefly nymphs (Homoptera: Aleurodidae) on collards. Florida Entomol. 81:446-450.
38. Studdert, J. P.; Kaya, H. K.; Duniway, J. M. (1990): Effects of water potential, temperature, and clay-coating on survival of *Bauveria bassiana* conidia in a loam and peat soil. J. Invertebr. Patol. 55:417-427;
39. Tanasković S., Milenković, S., Lazić T. (2003): Inertne materije u zaštiti bilja. Zimska škola za agronome, zbornik radova; vol.7, br.7, 165-173, Čačak;
40. Tanasković Snežana, Milenković, S., Sretenović Dušica (2004): Nova grupa insekticida - "NATURALITY CLASS". IX Savetovanje o biotehnologiji; vol.8, br.8, 165-173, Čačak;
41. Tanasković S., Milenković S., Nedeljković B., Krdžić A. (2005): Uporedna ispitivanja efikasnosti nekoliko insekticida u suzbijanju *Lymantria dispar* L. VII savetovanje o zaštiti bilja. S. Banja 15-18. novembar 2005. Zbornik rezimea, 139;
42. Tapp, H. and Stotzky, G. (1995): Insecticidal activity of toxins from *Bacillus thuringiensis kurstaki* and *tenebrionis* absorbed and bound on pure and soil clays. Appl. Environm. Microbiol. 61:1786-1790;
43. Thomas, L. Andrew; Dodson, R. Brian; Muller, E. Mark; Crawford, J. Richard, JR.; Barrett, Bruse (2001): Evaluation of Kaolin - based Particle Film Coatings on Insect and Disease Suppression in Apples. Southwest Center. 2001 Fildes Report. pp.1-7;
44. Weissling, T. J., T. M. Lewis, M. L. M. and D. R. Horton. (1997): Reduction on pear psylla (Homoptera: Psyllidae) oviposition and feeding by foliar application of various materials. Can. Entomol. 129:637-643.
45. Xie, Y. S. and M. B. Isman. (1995): Toxicity and deterrancy of depitched tall oil to the green peach aphid, *Myzus persicae*. Crop. Protection. 14:51-56.

**FITOREMEDIJACIJA ZEMLJIŠTA OŠTEĆENOG NANOSIMA
PIRITNE JALOVINE**

PHYTOREMEDIATION OF SOILS DAMEGED BY PYRITE BARREN SOIL

Miroslava Marić¹, Milan Antonijević², Siniša Milutinović¹

¹Institut SRBIJA Beograd, Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja Zaječar

²Tehnički fakultet u Boru

IZVOD: U radu su prikazani rezultati oglada izvedenog na zemljištu oštećenom nanosima piritne jalovine u blizini Rudnika bakra u Boru. U ogledima je korišćeno je 9 vrsta trava koje su potencijalni hiperakumulatori teških metala – bakra i gvožđa iz zemljišta. Analizirano je zemljište i biljni materijal na početku i na kraju eksperimenta na sadržaj teških metala. Utvrđeno je prisustvo Cu iznad MDK, kako u zemljištu, tako i u biljnom materijalu, kao i povećani sadržaj Fe u biljkama. Kao potencijalni hiperakumulatori teških metala (Cu i Fe) izdvojene su 2 vrste trava - Francuski ljulj i Visoki vijuk.

Ključne reči: fitoremedijacija, teški metali, hiperakumulatori, Cu, Fe

ABSTRACT: *In this paper shown the investigations results of experiment made on soil damaged by pyrite barren soil. The experiment have consisted nine species of grass, which are the potential hyperaccumulators of heavy metals – copper and iron from soil. Content of heavy metals was determinate in soil and heavy metals on the start and the end of the experiment. Content of copper above of the maximum of allowed contamination values and much content of iron was established in the soil and plants. The two species of investigated grass were dissociate like potential hyperaccumulators of heavy metals - Arrhenatherum elatius L. and Festuca arundinaceae Schreb.*

Key words: phytoremediation, heavy metals, hyperaccumulators, Fe, Cu

UVOD

U cilju rekultivacije oštećenih zemljišta sve veću primenu nalazi biološka rekultivacija. Istraživanja koja se vrše u tom pravcu pokazuju da je, uz primenu adekvatnih količina organskih i mineralnih đubriva, CaCO₃ i drugih neophodnih aditiva, moguće ostvariti uspešnu biljnu proizvodnju.

Zagađenje agroekosistema u okolini Borskog rudnika neophodno je zaustaviti i pronaći načine da se ublaže štetne posledice koje su nastajale dugi niz godina. Tim problemom bavi se veliki broj istraživača. Stevanović i sar. (1995), u cilju zaštite flotacijskih, piritnih jalovišta "Veliki Krivelj", predlažu biološku rekultivaciju - gajenje jednogodišnjih i višegodišnjih zeljastih biljaka. Ovim načinom rekultivacije pokrila bi se površina jalovišta i okolina bi se zaštitila od aerozagađenja. Istraživanja izvršena na delu jalovišta gde je pH 5-6, odnosno gde procesi oksidacije sulfidnog sumpora nisu odmakli, pokazala su da je ovakva rekultivacija moguća. Primenom adekvatne količine NPK đubriva usev uljane repice je relativno dobro uspeo. Na površinama gde je kiselost tla izraženija (pH oko 3) pored NPK đubriva unešene su i određene količine krečnjaka kao neutralizatora kiselosti, kao i prirodni adsorbent. Istraživanja koja su vršili Marković i sar. (1987) u kontrolisanim uslovima sa zemljištima zagađenim piritom koja su pod livadama i bagremovom šumom, pokazuju da kalcifikacija i humizacija efikasno deluju

na povećanje prinosa ogledne kulture. Do sličnog zaključka došao je i Legerwerff (1967). U radu Milijića (1997) prikazani su rezultati izvršene biološke rekultivacije odlagališta Površinskih kopova i flotacijskih jalovišta u Boru. Za biološku rekultivaciju Površinskih kopova u periodu 1979 - 1986. godine i 1992 - 1997. godine korišćen je različiti sadni materijal (bagrem, platani, breze, lipa, topola, vrba, jasen, brest, hrast, crni bor, klen, kruška, trešnja). Procenat prijema sadnica kretao se od 30 do 70%. Pošumljavanjem je delimično sprečena erozija, došlo je do boljeg vezivanja zemljišta i vlažnosti usled razvoja sadnica, a sprečeno je i dizanje prašine u površinskom delu.

Ponašanje teških metala, kao i smanjenje njihovog sadržaja u zemljištu, stalni je predmet interesovanja mnogih istraživača kod nas i u svetu. Jedan od načina smanjenja sadržaja teških metala u zemljištu je fitoremedijacija – nova tehnologija upotrebe biljaka za čišćenje zemljišta i voda zagađenih teškim metalima (Kinnarsely, 1993, Raskin et al., 1994, Salt et al., 1995, Cunningham et al., 1995, Cunningham and Ow, 1996, Raskin et al., 1997). Naime, neke biljne vrste mogu akumulirati u svom korenu kao i u nadzemnim delovima teške metale i na taj način ukloniti izvesne količine teških metala iz zemljišta. Ove biljne vrste možemo podeliti u dve grupe: indikatore i hiperakumulatore. Teški metali u biljakama indikatorima su na nivou njihovog sadržaja u zemljištu, dok su kod biljaka hiperakumulatora koncentracije metala u tkivima biljaka daleko preko nivoa njihovog sadržaja u zemljištu. U radovima Baker-a i Walker-a (1990) i Baker-a i Brooks-a (1989) navodi se da biljke hiperakumulatori sadrže više od 0,1% Ni, Co, Cu, Cr i Pb ili 1% Zn u lišću u odnosu na suhu materiju, bez obzira na koncentraciju metala u zemljištu.

Teški metali iz zemljišta akumulirani u biljkama ulaze u lanac ishrane i njihova prekomerna količina može toksično delovati na ljude i životinje. Zbog toga se u poslednje vreme dosta radi na pronalaženju biljaka koje će skladištiti teške metale samo u korenu ne dozvoljavajući translokaciju teških metala u nadzemne organe.

Osnovni cilj istraživanja je pronaći biljne vrste koje će akumulirati teške metale iz ovako oštećenog zemljišta i na taj način stvoriti povoljne uslove za uspešnu biljnu proizvodnju.

REZULTATI RADA

U cilju pronalaženja biljaka hiperakumulatora teških metala, postavljen je ogled na polju. Ogledno polje bilo je zemljište oštećeno piritnom jalovinom i nalazilo se u blizini brane 3A Borskog rudnika bakra. U ogledu je korišćeno 9 vrsti trava, a eksperimenti su izvršeni po blok sistemu u 3 ponavljanja. Korišćene su sledeće vrste trava:

1. Ježevica (*Dactylis glomerata* L.)
2. Mačji rep (*Phleum pratense* L.)
3. Engleski ljulj (*Lolium perenne* L.)
4. Italijanski ljulj (*Lolium italicum* A.Br.)
5. Francuski ljulj (*Arrhenatherum elatius* L.)
6. Livadski vijuk (*Festuca pratensis* Huds.)
7. Visoki vijuk (*Festuca arundinaceae* Schreb.)
8. Žuti zvezdan (*Lotus corniculatus* L.)
9. Crvena detelina (*Trifolium pratense* L.)

Ispitivanje zemljišta urađeno je pre postavljanja ogleda, u toku vegetacionog perioda i na kraju ogleda. Izvršena je kontrola plodnosti zemljišta (pH, K₂O, P₂O₅, humus, CaCO₃, N), a određen je i sadržaj teških metala (Cu, Fe, Zn, Pb, Co, Ni, Cd). Uzorci zemljišta uzeti su iz površinskog sloja, na dubini do 30 cm, sušeni su do vazdušno suvog stanja, usitnjeni i analizirani. U biljnom materijalu izvršeno je ispitivanje sadržaja teških metala.

Tabela 1. Kiselost zemljišta i sadržaj teških metala u zemljištu

Opis uzorka	pH	Fe (%)	Cu (mg/kg)	Co (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)
Pre početka eksperimenta	5,26	1,88	184,57	13,55	85,45	3,62
Nakon nicanja biljaka	5,05	1,89	123,23	19,19	260,26	3,06
Na kraju eksperimenta	4,42	1,63	106,92	11,65	45,49	2,50

Tabela 2. Sadržaj ukupnog Cu i Fe u različitim vrstama trava

V a r i j a n t e	Cu (mg/kg)		Fe (mg/kg)	
	na početku	na kraju	na početku	na kraju
1. Ježevica (<i>Dactylis glomerata</i>)	81,52	100,42	5707,35	5548,55
2. Mačji rep (<i>Phleum pratense</i> L.)	59,20	83,31	4510,02	4482,54
3. Engleski ljulj (<i>Lolium perenne</i> L.)	81,73	97,99	3966,63	3935,86
4. Italijanski ljulj (<i>Lolium italicum</i> A.Br.)	85,77	88,76	5338,35	4565,56
5. Francuski ljulj (<i>Arrhenatherum elatius</i> L.)	70,25	120,11	7585,61	8265,41
6. Livadski vijuk (<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	55,01	89,11	6430,81	5763,07
7. Visoki vijuk (<i>Festuca arundinaceae</i> Schreb.)	79,54	115,30	7867,53	8365,79
8. Žuti zvezdan (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	73,78	83,35	7633,83	6411,96
9. Crvena detelina (<i>Trifolium pratense</i> L.)	84,88	93,63	8870,92	8961,25

Bakar je veoma toksičan za biljke, ali je neophodan i ima stimulativno dejstvo na rastenje i razviće biljaka. Prosečan sadržaj bakra u razvijenim listovima biljaka kreće se od 5-30 mg/kg, a toksična koncentracija je 20-100 mg/kg (Kabata-Pendias *et al.*, 1984).

Rezultati ogleda prikazani u tabeli 2 pokazuju da je sadržaj bakra u svim varijantama daleko iznad prosečnog, odnosno da pripada toksičnim koncentracijama.

Biljke usvajaju male količine bakra. Međutim, s povećanjem njegove koncentracije u spoljnoj sredini, intenzitet njegovog usvajanja se naglo povećava. Koncentracija bakra u zemljištu na početku eksperimenta (tabela 1) veća je od dozvoljene, koja iznosi 100 mg/kg (Sl. Glasnik RS, br. 23/94), te se na taj način može tumačiti prisustvo velikih količina bakra u biljnom materijalu.

Na povećano usvajanje bakra od strane biljaka može da utiče i prisustvo drugih jona, posebno teških metala (Zn, Mn, Fe) i fosfata (Kastori, 1983). Visoka koncentracija ukupnog gvožđa u zemljištu je, dakle, još jedan od mogućih uzroka veće koncentracije bakra u biljnom materijalu.

Iz tabele 2 se može videti da je akumulacija bakra najveća u varijantama 2, 5 i 7 -Ježevica, Francuski ljulj i Visoki vijuk, te se ove tri vrste trava mogu izdvojiti kao potencijalni hiperakumulatori bakra iz zagađenih zemljišta.

Sadržaj gvožđa u suvoj materiji biljaka kreće se u širokim granicama od 50 do 1000 mg/kg. Smanjenje pH vrednosti u zemljištu na kraju eksperimenta dovelo je u nekim varijantama do veće rastvorljivosti gvožđa i do njegovog intenzivnijeg usvajanja od strane gajenih biljaka (varijante 5, 7 i 9 - Francuski ljulj, Visoki vijuk i Crvena detelina).

ZAKLJUČAK

Prema postavljenim ciljevima istraživanja, a na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sledeće:

Zemljište na kome je postavljen ogled je kisele reakcije, i pH vrednost na kraju eksperimenta se smanjila, odnosno došlo je do zakišeljavanja zemljišta.

U kiseloj sredini joni bakra i gvožđa su mobilniji i lakše dospevaju u biljku, te je došlo do akumulacije ovih elemenata u biljnom materijalu.

Sadržaj bakra i gvožđa u svim varijantama ogleda veći je od prosečnog sadržaja ovih elemenata u biljnom materijalu. Smanjenje pH vrednosti u toku eksperimenta dovelo je do veće rastvorljivosti bakra i gvožđa i do njegovog intenzivnijeg usvajanja od strane gajenih biljaka.

Kao potencijalni hiperaukumulatori teških metala (Cu i Fe) izdvojene su 2 vrste trava - Francuski ljulj i Visoki vijuk.

LITERATURA

- Brooks, R.R. (1998): General introduction. In R.R. Brooks (ed.), *Plants that Hyperaccumulate Heavy Metals*. CAB International, New York, NY, pp. 1-14.
- Baker A.J.M., Brooks R.R. (1989): *Terrestrial Higher Plants which Hyperaccumulate Metallic Elements – A Review of their Distribution, Ecology and Phytochemistry*, Biorecovery, 1: 81-126.
- Baker A.J.M., Walker P.L. (1990): *Ecophysiology of Metal Uptake by Tolerant Plants*. In *Heavy metal Tolerance in Plants: Evolutionary Aspects*. Edited by Shaw A.J. Boca Raton: CRS Press, 155-177.
- Cunningham S.D., Ow D.W. (1996): Promises and prospects of phytoremediation. *Plant Physiol.*, 110: 715-719.
- Cunningham S.D., Berti W.R., Huang J.W. (1995): Phytoremediation of contaminated soils. *Trend Biotechnol.*, 13: 393-397.
- Kinnersely A.M. (1993): The Role of Phytochelates in Plant Growth and Productivity. *Plant Growth Regulation*, 12: 207-217.
- Lagerwerff I. V. (1967): Heavy metal contamination of soils. *Publ. Am. Ass Advmt. Sci*, No 85, 343-346.
- Marković N., D. Stevanović, M. Miladinović (1987): Uticaj aerozagađivanja na kontaminaciju zemljišta u okolini Bora i način njihove rekultivacije. *Agrohemija*, No 3, 233-241.
- Milijić Z. (1997): Jaložišta rudnika bakra, njihov uticaj na životnu sredinu i metode rekultivacije. *Zbornik radova "Naša ekološka istina"*, str. 58-66, Donji Milanovac.

- Raskin I., Kumar P.B.A.N., Duchenkov S., Salt D.E. (1994): Bioconcentration of heavy metals by plants, *Curr. Opin. Biotechnol.*, 5: 285-290.
- Raskin I., Smith R.D., Salt D.E. (1997): Phytoremediation of metals: using plants to remove pollutants from the environment. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 8: 221-226.
- Salt D.E., Blaylock M., Kumar P.B.A.N., Duchenkov V., Ensley B.D., Chet I., Raskin I. (1995): Phytoremediation: a novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants. *Bio-Technology*, 13: 468-474.
- Stevanović, D., Marinko, M., Milijić, Z. (1995): Biološka rekultivacija flotacijskog jalovišta "Veliki Krivelj". Zbornik radova "Naša ekološka istina", str. 73-74, Borsko jezero.
- Stevanović, D., Vukićević, O., Miranović, K. (1995): Mogućnosti biološke rekultivacije flotacijskog jalovišta (Zn, Pb, Cu-mulja) u Mojkovcu. Zbornik radova "Naša ekološka istina", str. 83-84, Borsko jezero.
- Kabata-Pendias A., Pendias H. (1984): Trace elements in soil and plants CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida

**MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA RITSKE CRNICE I DEPOSOLA NA
LOKALITETU MOKRIN**

*MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF HUMOGLEY AND DIPOSOLE SOIL
AT LOCALITY MOKRIN*

Nada Milošević,¹ Branislava Tintor¹, Jordana Ralev¹, Gorica Cvijanović²

¹Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Institut za kukuruz Zemun polje-Beograd

e-mail: nadam@ifvcns.ns.ac.yu

IZVOD: Prilikom proizvodnje sirove nafte deponovanje isplaćnog mulja iz naftno-gasnih bušotina značajno utiče na hemijska i mikrobiološka svojstva zemljišta. Naime, mikroorganizmi su najznačajnija komponenta biološke faze zemljišta jer njihovi enzimatski sistemi utiču na razgradnje i sinteze jedinjenja u zemljištu. Uzorci zemljišta su uzeti sa lokaliteta Mokrin. Rezultati pokazuju visoke vrednosti ukupnog broja mikroorganizama i amonifikatora u autohtonom zemljištu u odnosu na zemljište deposola. Zastupljenost azotobaktera je visoka u svim ispitivanim zemljištima. Zastupljenost *Actinomycetes* je niska, dok su gljive su zastupljene u većem broju u deposolu u odnosu na autohtono zemljište.

Ključne reči: mikroorganizmi, zemljište, deposol, dehidrogenaza

ABSTRACT: During crude oil production, pumping and transportation, disposing rinse mull from oil-gas wells presents a great problem. Microorganisms are the most important component of biological phase for their enzymatic systems influence compound degradation and synthesis in soil. Soil samples were taken from locality Mokrin. The results show high values of total number of microorganisms and ammonifiers in autochthonous soil in relation to deposole soil. Distribution of *Azotobacter* was high in all tested soils. Distribution of *Actinomycetes* was low, while fungi were present in larger number in deposole soil than in autochthonous soil.

Key words: microorganisms, soil, deposole, dehydrogenase

UVOD

Prilikom proizvodnje sirove nafte, njenog crpljenja i transporta, veliki problem predstavlja deponovanje isplaćnog mulja–isplake iz naftno-gasnih bušotina. Deponovanje isplaćnog mulja na zbirne deponije značajno menja fizičko-hemijska i biološka svojstva autohtonog zemljišta.

Zemljište je ekološki sistem i ono je stanište za raznovrsne i brojne mikroorganizme koji sa svojim enzimima imaju centralnu ulogu u metaboličkoj aktivnosti zemljišta. Mikroorganizmi imaju veliku ulogu u stvaranju i održavanju plodnosti zemljišta, utiču na rast i razviće biljaka (snabdevanje osnovnim biogenim elementima-N, P, K, i produkcijom bioloških aktivnih materija tipa vitamina, giberelina i auksina), razgrađuju pesticide i indikatori su nepovoljnog uticaja teških metala i zagađivača, kao i promena fizičko-hemijskih svojstava zemljišta. Na aktivnost mikroorganizama u agroekološkim sistemima utiču svojstva zemljišta, klimatski uslovi,

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
agromeliorativne mere, biljna vrsta, sadržaj pesticida, teških metala i akumulacija
zagađivača kao i međusobni odnos mikrobne populacije (Milošević et al., 1997; 1999).

Cilj istraživanja je da se prati brojnost mikroorganizama i aktivnost enzima
dehidrogenaze na autohtonom zemljištu u blizini deponije koja je nastala nakon
odlaganjem isplaćnog mulja.

MATERIJAL I METODE

Uzorci za hemijska i mikrobiološka istraživanja uzeta sa autohtonog zemljišta
tipa ritske crnice i sa deponije isplaćnog mulja (deposola). Uzorci su uzeti po dubini
profila na lokalitetu Mokrin.

Biološka aktivnost zemljišta praćena je na osnovu zastupljenosti
mikroorganizama (ukupan broj mikroorganizama, *Azotobacter*, oligonitrofili,
amonifikatori, aktinomicete i gljive) i aktivnosti oksido-redukcionog enzima
dehidrogenaze metodom razređenja na odgovarajućim podlogama. Zastupljenost
ukupnog broja mikroorganizama određena je na agarizovanom zemljištom ekstraktu, i
amonifikatotra na MPA (Pochon and Tardieux, 1962). Na bezazotnoj podlozi praćen je
brojnost azotofiksatora. Brojnost aktinomicete praćena je na sintetičkoj podlozi, a gljive
na Čapex-Dox podlozi. Dehidrogenazna aktivnost (DHA) određena je po modifikovanoj
metodi Thalmann (1968), koja se bazira na merenju ekstinkcije trifetil formazana (TPF),
koji je nastao redukcijom 2,3,5-trifeniltetrazoliumhlorida (TTC).

REZULTATI I DISKUSIJA

Odlaganje isplaćnog mulja (lignosulfonatski tip, bazni rastvor) na zbirne deponije koji
nastaje u toku nafno – istražnih radova nastaju automorfno tehnogeno zemljište tipa
deposola, sa građom profila I, II, III.

Tab. 1. Hemijska svojstva zemljišta

Tab. 1. *Chemical properties of soil*

Uzorak Sample	Horizont	Dubina Depth cm	pH		CaCO ₃ %	N %	C %	S %	AL- P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g
			u KCl	u H ₂ O						
Profil 1 Ritska crnica (autohtono)	Aa/1	0-50	7,09	8,03	4,59	0,120	1,383	0,060	64,0	27,3
	Aa/2	50-99	7,16	8,24	3,54	0,087	1,484	0,058	28,8	18,2
	AGr,so,sa	99-126	7,58	8,11	14,45	0,033	2,207	0,052	25,3	10,9
	Gr,so,sa	126-176	7,50	8,00	14,87	0,038	1,912	0,063	6,4	14,5
Profil 2 Deposol	I,sa	0-18	7,91	8,43	16,57	0,100	7,103	2,180	5,6	27,3
	II,sa	18-73	8,77	9,63	14,02	0,071	6,431	2,671	7,4	33,6
	III,sa	73-120	7,97	8,80	18,41	0,147	5,420	0,089	7,2	68,0
Profil 3 Deposol	I	0-41	7,22	8,19	5,09	0,183	2,988	0,251	8,5	24,5
	II,sa	41-92	7,82	8,62	17,42	0,112	2,976	0,292	7,6	30,5
	III,sa	92-126	7,89	8,63	16,57	0,183	3,833	0,393	74,5	50,0
	IIIGso,sa	126-183	8,16	8,79	12,32	0,091	2,791	0,451	52,1	63,5
	Gr,so,sa	183-200	7,93	9,04	15,72	0,079	2,085	0,507	6,4	68,0

Autohtono zemljište ritska crnica-humoglej, odlikuje se umereno alkalnom reakcijom i karbonatnošću celom dubinom profila (Tab. 1). Sadržaj lakopristupačnog fosfora u površinskom horizontu je ekstremno visok, čak toksičan (64,00 mg/100g), dok je sadržaj lakopristupačnog kalijuma na visokom nivou obezbeđenosti (27,3 mg/100g). Zemljište deponija je alkalo i heterogenog hemijskog svojstava unutar profila, što je svakako posledica porekla i sastava deponovanog materijala.

Mikroorganizmi kao najznačajnija komponenta biološke faze zemljišta važan su indikator plodnosti, odnosno kvaliteta/zdravlja zemljišta ali i procesa degradacije (smanjenje biodiverziteta, poremećaj hranidbenih ciklusa, akumulacija polutanata, redoks statusa). (Higa and Parr, 1994; Milošević et al., 1997).

Fizičko-hemijska karakteristike zemljišta su najvažnije svojstvo koje utiče na aktivnost mikroorganizama (Govedarica et al., 1993; Milošević et al., 1997a; 2003). Ugljenik, vodonik i azot su konstitutivni elementi za rast i razviće ove grupe organizama. koji su najznačajnija komponenta biološke faze zemljišta. Pojedine grupe mikroorganizama imaju potrebe za fosforom, kalijumom, sumporom, magnezijumom i gvožđem u većoj koncentraciji (10^{-3} do 10^{-4} M), a zahtevi za mikroelementima (Mn, Cu, Co, Zn, i Mo) se kreću od 10^{-6} do 10^{-8} M (Milošević i sar., 2000)

Tab. 2. Zastupljenost pojedinih grupa mikroorganizama

Tab. 2. The number of microorganisms

Uzorak Sample	Dubina Depth (cm)	Ukupan broj Total number ($\times 10^7 g^{-1}$)	Amonifikatori Ammonifiers ($\times 10^7 g^{-1}$)	<i>Actinomycetes</i> ($\times 10^4 g^{-1}$)	Gljive Fungi ($\times 10^4 g^{-1}$)
Profil 1	0 - 50	66,54	29,99	4,00	4,78
Ritska crnica	50 - 99	12,51	2,74	0,50	0,00
Humoglej	99 - 126	8,90	4,75	0,00	0,00
Autohtono	126 - 176	4,91	0,00	0,00	0,00
Profil 2	0 - 18	39,16	26,35	1,50	9,00
Deposol	18 - 73	1,78	1,84	0,50	0,70
Deposole	73 - 120	1,37	1,54	0,00	0,00
Profil 3	0 - 41	3,56	2,52	8,65	16,56
	41 - 92	3,28	1,80	3,09	12,27
Deposol	92 - 126	2,11	1,76	2,01	14,33
Deposole	126 - 183	2,00	0,70	0,70	0,90
	183 - 200	0,00	0,00	0,00	0,00

Zastupljenost mikroorganizama, njihov međusobni odnos i dinamika enzima je odraz biološke aktivnosti (biogenosti) određenog ekosistema. Rezultati na tab.2 pokazuju visoke vrednosti ukupnog broja mikroorganizama i amonifikatora u autohtonom zemljištu (Profil 1) u odnosu na zemljišta deposola. Zastupljenost *Actinomycetes* e najniža u profilu 2, što ukazuje na malu razgradnju teško razgradljivih organskih jedinjenja. Zemljište deposola, profil 3 ima najnižu zastupljenost ukupnog broja mikroorganizama, amonifikatora, ali visoku dehidrogenaznu aktivnost (tab. 3). Zastupljenost azotofiksatora je veća u zemljištu deponija u odnosu na autohtono zemljište (Tab. 3). Dehidrogenazna aktivnost (DHA) kao pokazatelj oksidoredukcionih procesa je najmanja u autohtonom zemljištu u odnosu na deposol.

Brojnost ispitivanih grupa mikroorganizama i DHA opada po dubini profila. Prisustvo velike brojnosti, aktivnosti i različitosti mikroorganizama su pokazatelji dobrih svojstava zemljišta. U suprotnom, ako su ovi pokazatelji malih vrednosti to je indikacija nepovoljnih fizičko-hemijskih-toksikoloških svojstva. Siromašna zemljišta imaju veoma sužen opseg individualnosti mikroorganizama.

Tab. 3. Brojnost azotofiksatora i aktivnost dehidrogenaze

Tab. 3. *Number of N free living and dehydrogenase activity*

Uzorak Sample	Dubina Depth (cm)	<i>Azotobacter</i> ($\times 10^2 \text{ g}^{-1}$)	Oligonitrofil N free living ($\times 10^6 \text{ g}^{-1}$)	DHA ($\mu\text{g TPFg}^{-1}$ zemljišta)
Profil 1 Ritska crnica Humogley Autohtono	0 - 50	18,27	5,19	42,0
	50 - 99	3,75	11,23	0,0
	99 - 126	0,00	4,46	0,0
	126 - 176	0,00	2,15	0,0
Profil 2 Deposol Deposole	0 - 18	16,31	6,26	142
	18 - 73	7,00	3,22	320
	73 - 120	5,96	1,34	0,00
Profil 3 Deposol Deposole	0 - 41	13,33	8,60	345,0
	41 - 92	13,89	7,06	91,0
	92 - 126	2,45	2,30	45,0
	126 - 183	0,00	1,11	10,0
	183 - 200	0,00	0,00	0,0

ZAKLJUČAK

Istraživanja pokazuju visoke vrednosti ukupnog broja mikroorganizama i amonifikatora u autohtonom zemljištu u odnosu na zemljište deposola. Zastupljenost azotobaktera je visoka u svim ispitivanim zemljištima. Zastupljenost *Actinomycetes* je niska, dok su gljive zastupljene u većem broju u deposolu u odnosu na autohtono zemljište. Brojnost ispitivanih grupa mikroorganizama i DHA opada po dubini profila

LITERATURA

1. Govedarica, M., Milošević, N., Jarak, M., Bogdanović, D., Vojvodić-Vuković, M. Mikrobiološka aktivnost u zemljištima Vojvodine, Zb. radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo., 21,75-84, Novi Sad, 1993.
2. Higa, T., Parr J. F.: Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center, 1-20, Atami, Japan, 1994.
3. Milošević, N., Govedarica, M., Jarak, M.: Mikrobi zemljišta: značaj i mogućnosti, Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta, (ur. Dragović S.), JDPZ, 398 -398. 1997.

4. Milošević N., Govedarica M., Jarak M.: Soil microorganisms – an important factor of agroecological systems. *Zemljište i biljka*, 48, (2) 103-110, 1999.
5. Milošević N., Govedarica M., Ubavić M., Hadžić V., Nečić Lj.: Mikrobiološke karakteristike zemljišta: osnova za kontrolu plodnosti. *Zb. radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo*, 39, 93-100, N. Sad, 2003.
6. Pochon, J. and Tardieux, P.: *Techniques d'analyse en microbiologie du sol*, Paris, 1962.
7. Thalmann, A.: Zur Methodik des Bestimmung der Dehydrogenaseaktivitat in Boden mittles Triphenyltetrazolium-chlorid (TTC). *Londw.Forsch.*, 21, 249-258, 1968.

**KLIJANJE SEMENA I RASTENJE BILJAKA PAPRIKE U PRISUSTVU
OTPADNIH VODA REKE TOPLICE**

*SEED GERMINATION AND GROWT OF PEPPER IN
THE PRESENCE OF LIQUID WASTE FROM TOPLICA RIVER*

Radmila Trajković¹, Miroslava Krsmanović², Ljubomir Šunić³,

¹Prirodno-matematički fakultet Kosovska Mitrovica, ²Srednja-tehnička škola-Prokuplje,

³Poljoprivredni fakultet –Lešak

IZVOD: Vršeno je ispitivanje klijavosti semena paprike i rast biljnih organa (korena, stabla i listova) pod uticajem otpadnih voda celog vodotoka reke Toplice u kontrolisanim uslovima. Nađeno je da otpadne vode reke Toplice sa svih uzorkovanih mesta inhibiraju klijanje semena paprike. Sa druge strane neki uzorci otpadnih voda kao što je „Hisar“, stimulišu rast biljnih organa i izazivaju povećanje biomase. Na osnovu rezultata smatramo da su vode reke Toplice zagađene i da se ne mogu koristiti za piće i zalivanje povrtarskih kultura.

Cljučne reči: otpadne vode, povrće, zagađenje, zagađivači.

ABSTRACT: Germination of pepper seed and growt of plant organs (root, stem and leaves) under the influence of liquid waste from Toplica research has bin conducted under strictly controled conditions. It was found that all liquid waste samples taken from Toplica inhibit the germination of the seed. On the other hand, some samples of liquid waste such as "Hisar" stimulate the growth of plant organs and promote augmentation of biomass. Based upon these findings we have concluded that the waters of river Toplica are polluted and they can not be used for drinking or irrigation of the vegetable cultures.

Key words: liquid waste, vegetable pollution, pollutin

UVOD

Voda je neophodan sastojak svih živih bića. Biološki značaj vode proističe iz činjenice da je život nastao u vodi i da bez vode nema života. Rimski filozof Seneka za vodu je rekao: „Da čitav svet izgori, ostala bi voda, a u njoj bi ležala klica novog života,,. U životu biljaka voda ima izuzetnu ulogu, jer se svi životni procesi u biljkama normalno odvijaju u uslovima dovoljnog obezbeđenja vodom. Voda koju biljke koriste mora imati prirodan hemijski sastav i prirodne fizičke i biološke osobine. Za takvu vodu kažemo da je nezagađena. Međutim, iako je voda osnov života, ipak ona danas postaje međunarodni problem svoga korišćenja. Naime, brzom urbanizacijom, razvojem industrije, moderne poljoprivrede i njene tehnologije kao i demografske eksplozije dolazi do upotrebe raznih sirovina čiji se nus-produkti i razne zagađujuće materije u vidu otpada odstranjuju u reke, jezera ili mora i tako neposredno ili posredno ulaze u lance ishrane.

Zagađujuće materije menjaju prirodne osobine voda a kod biljaka narušavaju važne fiziološke procese klijanja semena, rastenje biljaka, procese fotosinteze i disanja. Ove biohemijsko-fiziološke promene određuju životno stanje biljaka (Verhoturova et al 1990).

Toksične materije iz vode biljke apsorbuju korenovim sistemom i transportuju ih do listova. U listovima zagađujuće materije izazivaju strukturne i ultra sutrukturne

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
promene hloroplasta, a kao rezultat toga nastaje smanjenje biomase biljke (Barcelo et al 1988).

Imajući u vidu da ljudi Topličkog kraja svesno ili nesvesno koriste vode reke Toplice za zalivanje povrtnarskih kultura (pre svega paprike koja u ovom kraju predstavlja glavno povrće za ishranu), odlučili smo da vršimo ispitivanje uticaja tih voda na klijanje semena paprike i rastenje biljaka u zemljišnoj podlozi u kontrolisanim uslovima. Za postizanje ovog cilja korišćena su semena paprike *Capsicum annuum* L, kao i uzorci voda reke Toplice uzeti sa šest tačaka i to :

Izvor (Lukovska banja, „Šik Kopaonik,, -Kuršumlja, Kompanija „Hisar,, -Prokuplje, Fabrika obojenih metala „FOM,, -Prokuplje, deponija (naselje Dunek) – Prokuplje i reka Toplica na izlazu iz grada Prokuplja.

Kao kontrola korišćena je destilovana voda. Naklijavanje semana vršeno je na filter papiru u petri kutijama, pri čemu je svakoj petri kutiji dodato po 20ml odgovarajućeg uzorka vode na 100 semena. Klijanje semena odvijalo se na temperaturi od 22°C u vremenu od 96 sati. Nakon toga izvršeno je brojanje proklijalih semena i izračunat procenat u odnosu na kontrolu. Po 20 proklijalih semena preneto je u zemljišnu podlogu i praćeno nicanje i rastenje biljaka uz povremeno zalivanje sa navedenim uzorcima vode. Ogled je trajao 120 dana nakon čega je izvršeno merenje dužine korena, stabla i listova i izmerena je ukupna biomasa biljaka. Izračunat je procenat rasta i biomase u odnosu na kontrolu. Rezultati su tabelarno prikazani.

REZULTATI RADA

Reka Toplica predstavlja najveću reku u Topličkom kraju. Nastaje od dve reke Đerekaruše i Lukovske reke. Razvojem poljoprivrede ovog kraja ova reka postaje direktno mesto zagađenja iako se ni do danas ne može tačno odrediti stepen njenog zagađenja.

Ranije pomenute fabrike ispuštaju svoje efluente u reku Toplicu, koje čine : teški metali, H_2SO_4 , NH_4 , HCl, fenoli, smole i dr. Pored ovih zagađivači zagađenje reke Toplice nastaje i od divljih deponija koje se nalaze na samoj obali reke kao i od izduvnih gasova automobila i saobraćaja. Zbog toga se s pravom može reći da ova reka nije više čista. Uzorci voda koji su korišćeni za naklijavanje semena i rastenje biljaka imali su pH baznog i slabo baznog karaktera (7,31 -8,80).

Rezultati dobijeni u toku istraživanja pokazuju razlike u procentu klijavosti semena paprike u zavisnosti od mesta uzorkovanja vode. Procenat proklijalih semena kod svih uzorkovanih voda uglavnom je manji u odnosu na kontrolu. Najveći procenat klijavosti izmeren je kod semena koja su testirana vodom sa lokacije gde se ulivaju ispusne vode fabrike „Hisar,, i iznosi 96,77% u odnosu na kontrolu. Mešavina organskog zagađenja ovih voda stimulatивно deluje na klijavost semena paprike. Sa druge strane najmanja klijavost zabeležena je kod semena tretiranih vodom sa lokacije na izlazu iz grada i iznosi 56,45% u odnosu na kontrolu. Iako su koncentracije zagađujućih materija manje nego na prethodnim lokacijama onda imamo slučaj sumacije zagađivača. Naime, ovde nastaje sinergistično delovanje zagađivača pri čemu se pojačavaju štetni efekti delovanja. Takođe, zapaža se da je procenat klijavosti semena u prisustvu izvorske vode manji u odnosu na druge tačke uzorkovane vode i iznosi 66,13% u odnosu na kontrolu.

Pretpostavlja se da je došlo do mešanja podzemnih mineralnih voda Lukovske banje (koje su bogate sumporom) sa izvorskom vodom Lukovske reke, pa je sumpor inhibitorno delovao na klijanje semena. Seme poseduje sposobnost da apsorbuje različite zagađivanje koji inhibitorno deluju na proces klijanja (Kastori 1984).

Rezultati još pokazuju da na klijanje semena paprike utiče i pH vrednost uzorkovanih voda. Naime što je pH vode viša to je procenat klijavosti manji i obrnuto. Pretpostavljamo da više vrednosti pH vode koje nastaju pored prisustva zagađivanja izazivaju inhibiciju enzima odgovornih za proces klijanja semena.

Pored klijanja semena vršeno je ispitivanje rastenja biljaka paprika na zemljišnoj podlozi pod uticajem istih uzoraka vode. Dobijeni rezultati pokazuju da postoje razlike u rastu biljnih organa i količini sveže biljne mase u zavisnosti od mesta uzorkovane vode, tj. od vrste i koncentracije zagađivača.

Tako najveći porast biljnih organa korena, stabla i listova, kao i najveća sveža biomasa nađena je kod biljaka koje su rasle u zemljištu zalivane vodom sa lokacije „Hisar,, . Ove vrednosti za koren iznose 125,61%, za stablo 118,43% i za listove 107,68% u odnosu na kontrolu.

Takođe, kod ovih biljaka izmerena je i najveća količina sveže biljne mase i ona iznosi 118,93% u odnosu na kontrolu. Naime, u otpadnim vodama „Hisar,, -a nalaze se velike količine organskih materija. Pored toga na mestu ulivanja otpadnih voda ulivaju se i kanalizacione i fekalne vode iz same fabrike i okolnih domaćinstva. Prema tome, ovaj uzorak vode je izvor azota koji ima primarnu ulogu u rastenju i razviću biljaka. Zbog toga ove vode stimulatивно deluju na rast biljnih organa i uvećanje biomase biljaka paprike. Sa druge strane, najmanji porast biljnih organa kao i najmanju količinu biomase izmerili smo kod biljaka koje su zalivane vodama sa samog izvora reke. Izmerne vrednosti iznose za koren 42,25%, stablo 51,27% i za listove 60,84% u odnosu na kontrolu. Količina sveže mase kod ovog uzorka iznosila je 18,86% u odnosu na kontrolu. Inhibiciju rastenja biljnih organa verovatno vrši zagađenje prirodnog porekla koje dolazi podzemnim vodama sa izvora mineralnih voda Lukovske banje. Mineralne vode Lukovske banje izuzetno su bogate: SO₄, NO₃, NO₂, K, Mg, Si, Ca, u manjim koncentracijama ima i olova (Stevanović V. 2005). Sumpor inhibitorno deluje na klijanje semena i rastenje biljaka kukuruza i pšenice (R. Trajković 1991).

Inhibiciju rasta biljnih organa i smanjenje sveže biomase kod biljaka paprike izazivaju i uzorci voda sa lokacije „Šik,, Kopaonika koji je ujedno najveći zagađivač reke Toplice i to organskim materijama, pre svega fenolima koji su jako toksični vrše denaturaciju enzima odgovornih za rastenje biljaka.

Smanjenje ili povećanje rasta biljnih organa kao i biomase zavisi od vrste i koncentracije zagađujućih materija kao i od pH vrednosti vode.

Koktel organskih zagađivača stimuliše enzimski sistem biljaka odgovoran za procese klijanja i rastenja ratarskih i povrtarskih kultura (Trajković R. Et al 2004; 2005)

Na osnovu naših rezultata kao nekih literaturnih podataka pretpostavljamo da vode reke Toplice inhibiraju ili stimulišu enzime i fitohormone koji su odgovorni za procese klijanja semena i rastenje biljaka.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju da je klijanje semena i rastenje biljaka paprike pod uticajem otpadnih voda reke Toplice neravnomerno i da zavisi od vrste zagađenja, koncentracije zagađenja i pH vrednosti vode.

Procenat klijavosti semena kod svih uzorkovanih voda uglavnom je manji u odnosu na kontrolu. Najveći procenat klijavosti semena paprike izmeren je kod semena koja su naklijavana otpadnim vodama fabrike „Hisar,, i iznosi 96,77% u odnosu na kontrolu verovatno zbog koktela organskih zagađivača. Najmanja klijavost zabeležena je kod semena koja su naklijavana vodama reke Toplice iz grada i iznosi 56,45% u odnosu na kontrolu što se objašnjava kumulativnim delovanjem zagađivača na procese klijanja .

Otpadne vode reke Toplice izazivaju i neravnomeran rast biljnih organa i formiranje sveže biomase paprike. Najveći porast biljnih organa kao i sveže mase u odnosu na kontrolu izmeren je kod biljaka koje su zalivane vodama kod lokacije „Hisar,, što se objašnjava prisustvom organskim materijama u ovim vodama koje stimulativno deluju na rastenje biljaka. Najmanji porast biljnih organa i sveže biljne mase u odnosu na kontrolu zabeležen je kod biljaka koje su zalivane izvorskom vodom što se tumači prisustvom termalnih voda Lukovske banje.

Na osnovu klijavosti semena paprike biljnih organa smatram da je voda reke Toplice u manjoj meri zagađena i da se ne može koristiti za piće niti pak celim tokom za zalivanje povrća.

LITERATURA

1. Barcelo J. Varmer M.D. (1988); Structural and ultra structural disorders in cadmium treated bush bean plants *Phaseolus vulgaris*. „New Phytol., 108, N^o-1, 37-49.
2. Verhoturova G.S. Zajceva. T.A, Postovalova V.M (1990);
3. Ispijivanje fotosintetičkih i metaboličkih pokazatelja dlja ocenki sastojnika pri ustanovljenim vozejstvija faktorov okružajušćej sredi. Prirodo-kompleks Tom, obl-Tomsk –S-185-189.
4. Kastori R. (1974), Dinamika klijanja semena nekih hibrida iz rastvora različite osmotske vrednosti. Zbornik za prirodne nauke Matice srpske, 46,62-73. Novi Sad.
5. Kastori R. (1984),Fiziologije semena, Matica srpska, Novi Sad.
6. Stevanović V. (2005), Termomineralni izvori Topličkog okruga-Sadašnje stanje i mogućnost korišćenja, magistarski rad. Beograd.
7. Trajković R. (1991); Bioindikacije delovanja zagađivača vazduha na biljke. Magistarska teza,Skoplje.
8. Trajković R. (1995); Uticaj zagađivanja vazduha na neke biohemijske i fiziološke parametre kod biljaka u industrijskim zonama Kosovske Mitrovice i Obilića. Doktorska disertacija. Priština.
9. Trajković R. Bogdanović G, Ilić Z (2005); Tomato and paper plants growing in the Water of South Morava River within the Vranje Region; Acta agrimiculture Serbia, vol IX, 18, 35-42.
10. Trajković R. Biberčić M. Krsmanović M (2004);
11. Uticaj voda reke Toplice na klijanje semena i ratarskih kultura.

**MOGUĆNOSTI ALTERNATIVNE ZAŠTITE BILJA PRIMENOM
BILJNIH EKSTRAKATA U ZAŠTIĆENIM PROSTORIMA**

*THE POSSIBILITIES OF PLANT PROTECTION USING PLANT EXTRACTS IN
PROTECTED SPACES*

Aleksandra Stanojković, Radmila Pivić, Dušica Delić, Ljiljana Kostić-Kravljanac

Institut za zemljište, Beograd, Teodora Drajzera 7, Beograd

e-mail: soilscis@eunet.yu

IZVOD: Polazeći od činjenice da biljke, kao jedan vid sopstvene zaštite, mogu da sintetizuju biotički aktivne metabolite, koji sprečavaju razmnožavanje patogena, u radu su razmatrane mogućnosti primene ekstrakata i gotovih preparata na bazi bilja u zaštiti biljaka od bolesti i štetočina u zaštićenim prostorima. Da bi se to postiglo, potrebno je, između ostalog, prilagoditi tehnologiju dobijanja aktivnih biljnih preparata uslovima poljoprivredne proizvodnje i osmisliti i razviti adekvatan marketing kako bi proizvedeni biopesticidi našli svoju primenu kod potrošača.

Ključne reči: Biljni ekstrakti, zaštita bilja, zaštićeni prostori

***ABSTRACT:** Knowing the fact that plants, as a way of self-protect, can produce the biologically active metabolites, which prevent the multiplying of the pathogens, the possibilities of using plant extracts and preparations in plant protection from diseases and pests in protected spaces are studied in this paper. In order to realize the above mentioned, it is necessary, among all, to adjust the technology of obtaining the active plant preparations with the conditions of agricultural production and to think out and develop the adequate advertising, so the produced biopesticides could find their application with consumers.*

***Key words:** Plant extracts, plant protection, protected spaces*

UVOD

Globalna proizvodnja poljoprivrednih proizvoda predstavlja najveću svetsku industriju sa prihodom od oko 5 triliona US dolara godišnje. Međutim, prema približnim procenama, gubici u biljnoj industriji, koji nastaju kao posledica napada prouzrokovaca bolesti (gljiva, bakterija ili virusa), štetnih insekata, glodara i korova, iznose i do 30%, što predstavlja ogromne štete za privredu. Biljne bolesti i štetočine su, stoga, ekonomski veoma značajne.

Budući da se skoro 40% svih biljnih destrukcija može direktno pripisati bolestima i štetočinama, razumljivo je da je zaštita bilja od velikog značaja u poljoprivredi (Misra, 2005.). Značaj biljne zaštite je utoliko veći jer se biljna proizvodnja intenzivira, a biološke nauke usavršavaju. Zato se postupci u zaštiti bilja sprovode uz pomoć mnogih naučnih grana, savremenim tehničkim i hemijskim sredstvima, a takođe i oplemenjivanjem i uzgajanjem vrsta koje su otporne na zaraze. Ipak, iako zaštita bilja podrazumeva složen sistem agrotehničkih, bioloških i hemijskih mera, proizvodnja, potrošnja i upotreba hemijskih sredstava (pesticida) radi zaštite kultura i industrijskog bilja od bolesti i štetočina zauzima prvo mesto u borbi protiv biljnih neprijatelja.

Kada se posmatraju posledice primene pesticida, onda se, kao neizbežno, postavlja pitanje njihovih ostataka u povrću, voću, ratarskim kulturama, namirnicama životinjskog porekla, ali i zemljištu, vodi, površinskim vodama i vazduhu (Vitorović et al, 1999.). Ove posledice su naročito izražene u zaštićenim prostorima gde efekat "staklene bašte", izolovanog prostora i, ponekad, nedovoljne i neadekvatne ventilacije, uslovljava duže zadržavanje pesticida u vazduhu, njegovo zagađenje i visoku toksičnost za ljude.

U svrhu iznalaženja načina da se izbegnu toksičnost biljnih i životinjskih namirnica, kao i negativni efekti na životnu sredinu mnogih hemijskih sredstava, u poslednjih nekoliko godina sve se veća pažnja posvećuje primeni (još uvek malobrojnih) biljnih preparata u kontroli biljnih patogena (Tuzun et al, 2002.).

BILJNA PROIZVODNJA U ZAŠTIĆENIM PROSTORIMA

Primeri gajenja pojedinih vrsta biljaka u zaštićenim prostorima, a posebno smene više vrsta u toku godine, omogućavaju svakom proizvođaču sopstveni izbor proizvodnje, pri čemu se mora voditi računa o mogućnostima objekta i potrebama tržišta. Danas je zaštićeni prostor plodna bašta u kojoj se proizvodi povrće, cveće i aromatične vrste u vreme kada se, zbog klimatskih uslova, ne mogu gajiti na otvorenom polju.

Proizvodnja u zaštićenim prostorima pod plastikom (plastenicima) je uvek intenzivnija od drugih oblika proizvodnje, jer se, uz neophodno opšte i specifično znanje, ostvaruju veći prinosi. Ovakav vid zaštićenog prostora treba da obezbedi optimalne uslove za gajenje biljaka u jesenje-zimskom-prolećnom periodu, koji omogućuju planiranu berbu u vreme manje ponude na tržištu, što osigurava veću cenu (Lazić et al, 2001.).

U toku vegetacije, biljne vrste, koje se gaje u zaštićenim prostorima, izložene su stalnom napadu štetočina, bolesti i korova. Suočen sa štetama, koje oni nanose biljnoj proizvodnji, čovek je prinuđen da se protiv njih neprekidno bori. U današnje vreme, najefikasniji vid borbe protiv biljnih patogena najčešće se ogleda u primeni hemijskih sredstava – pesticida. Međutim, pri upotrebi pesticida treba voditi računa, jer su mnogi od njih veoma jaki otrovi, kako za ljude, tako i za domaće životinje. Posebna opasnost za masovna trovanja nastaje usled korišćenja biljnih proizvoda odmah nakon primene pesticida (Maksimović, Simović, 1992.).

Zbog posledica, koje pesticidi mogu uzrokovati po ljude, domaće životinje i životnu sredinu, potrebno je razviti i pospešiti alternativne i za životnu sredinu prihvatljive tehnologije u zaštiti gajenih biljaka od bolesti i štetočina, kako u zaštićenim prostorima, tako i na otvorenom polju.

Polazeći od činjenice da biljke, kao jedan vid sopstvene zaštite, mogu da stvaraju biotički aktivne metabolite, koji sprečavaju razmnožavanje patogena, poslednjih nekoliko godina vlada sve veće interesovanje za primenu preparata na bazi bilja u zaštiti gajenih kultura. Nažalost, ovakvih preparata je malo, pa smo mišljenja da bi trebalo stimulisati intenzivniju proizvodnju i introdukciju biotički aktivnih biljnih preparata (biopesticida) u celokupni sistem zaštite bilja.

BIOTIČKI AKTIVNI BILJNI METABOLITI

Opšte je poznato da je biljni svet obdaren mogućnošću da u tkivima stvara hemijske sastojke koji mogu da spreče razmnožavanje škodljivih i neškodljivih mikroba i insekata. Laboratorijski je ispitano nekoliko hiljada vrsta višeg bilja i dokazano da je broj analiziranih biljaka, koje nisu imale bar izvesne minimalne antibiotičke osobine, veoma mali. Utvrđeno je da ove osobine imaju ne samo isparljive materije (npr. etarska ulja), već i mnoge neisparljive materije, naročito tanini i druga polifenolska jedinjenja, da se ta jedinjenja (fitoncidi) nalaze u raznim delovima biljke i da njihova mikrobicidna i insekticidna svojstva zavise od mnogih internih i eksternih činilaca (Tucakov, 1997.). Proučavanja delovanja biljnih metabolita u humanoj, veterinarskoj i biljnoj medicini dala su pozitivne rezultate i tako inicirala i stimulisala dalja ispitivanja ovog tipa u poljoprivredi i stočarstvu. Tako je, na primer, utvrđeno da fitoncidi belog luka i nane sprečavaju pojavu plamenjače krompira i bakterioze patlidžana. Istovremeno, ovi fitoncidi, kao i fitoncidi kukuruza, krastavca i divlje slačice, mogu uništavati prouzrokovaoce bolesti kod životinja i čoveka (Đokić et al, 1998.).

Etarska ulja, kao isparljivi fitoncidi, poseduju jača ili slabija mikrobicidna i insekticidna svojstva, zavisno od ekoloških uslova i varijeteta biljke. Etarsko ulje helenin, izolovano iz korena omana (*Inula helenium*), se koristi kao antihelminetik, bakteriostatik i antimikotik (Sarić, 1989.). Mešavina etarskih ulja biljaka iz familija Lamiaceae i Umbelliferae je formulisana u komercijalni preparat BioFume™, koji poseduje vrlo širok spektar dejstva na gljivične, bakterijske i nematodne fitopatogene. Ovaj preparat se koristi kao zemljišni fumigant, čijom je primenom, takođe, utvrđeno da u zemljištu dolazi do povećanja broja korisnih biljnih organizama, uključujući aktinomicete. Komponente, koje čine preparat BioFume™, ne ugrožavaju zdravlje ljudi, životinja i kvalitet životne sredine (Tuzun et al, 2002.). Primenom ovog preparata u zaštićenim prostorima izbegla bi se upotreba zemljišnih pesticida, pa samim tim i zagađenja vazduha i trovanja ljudi.

Od neisparljivih fitoncida, u poljoprivrednoj proizvodnji se najčešće koriste alkaloidi. Nikotin i anabazin se koriste za uništavanje raznih parazita na kulturnom bilju, a kolhicin za povećanje žetvenih prinosa stvaranjem poliploida (Tucakov, 1997.).

Od ostalih biotički aktivnih biljnih metabolita, čiju aktivnost treba iskoristiti i u poljoprivredi, mogu se pomenuti flavonoidi, glikozidi, saponini i tanini.

EKSTRAKCIJA BILJNOG MATERIJALA

Pri preradi bilja ekstrakcijom dobijaju se etarska ulja koja sadrže kako lako isparljive i, po pravilu, liposolubilne komponente, tako i hidrofilne komponente. Na taj način se postiže potpuniji učinak aktivnih komponenti određene biljne vrste. Izbor odgovarajućeg rastvarača je izuzetno bitan zbog ostvarenja visokog stepena selektivnosti ekstrakcije i dobijanja preparata sa standardnim i visokim učinkom (Kišgeci, 2002.).

Poslednjih godina se postupak ekstrakcije najviše primenjuje za dobijanje palete proizvoda sa širokom primenom u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj proizvodnji. Primeri dobijanja biljnih preparata ekstrakcijom, za potrebe zaštite bilja, su retki. Tako je iz smilja (*Helichrysum arenarium*) dobijen smolast mirisni ekstrakt

"arenarin", koji ima osobinu da zaustavlja razvoj mnogih mikroorganizama na biljkama, stimulira nicanje paradajza i štiti biljke od napada bakterioza, zbog čega se i koristi u poljoprivredi, naročito u hortikulturi i povrtarstvu (Tucakov, 1997.). Isto tako, ekstrakti biljaka *Artemisia absinthium* i *Tanacetum vulgare* se koriste u suzbijanju pauka (*Tetranychus urticae*) jer poseduju akaricidna svojstva (Chiasson et al, 2001.). Biljni preparati na bazi ovih ekstrakata bi bili veoma podesni za biološku kontrolu biljnih patogena i štetnih insekata u zaštićenim prostorima.

ZAKLJUČAK

Iako se o fitoncidima još uvek malo zna, a naročito o njihovoj hemijskoj konstituciji, ipak je utvrđeno da između klasičnih antibiotika u humanoj i veterinarskoj medicini i fitoncida nema velike razlike, jer je mehanizam njihove biološke aktivnosti veoma srodan (Tucakov, 1997.). Polazeći od pretpostavke da fitoncidi i pesticidi mogu imati srodan mehanizam biološke aktivnosti, biljni preparati bi se veoma uspešno mogli koristiti u kontroli škodljivih mikroba i insekata, koji napadaju gajene kulture.

U poljoprivrednoj proizvodnji se danas proizvode biološki preparati za kontrolu štetnih insekata (bioinsekticidi), čija se aktivnost bazira na korišćenju entomopatogenih sojeva bakterija iz zemljišta (Božić et al, 1999.) i predatora (Vuković, 1999.). Isto tako, uporedo sa proizvodnjom mineralnih, aktivno se proizvode i mikrobiološka đubriva, što se uspešno obavlja na Institutu za zemljište u Beogradu. Ovi primeri biljne biozaštite bi trebali da budu uzor za aktivniju proizvodnju biopesticida i njihovu upotrebu u biljnoj proizvodnji, ne samo u zaštićenim prostorima, već i na otvorenom polju, ukoliko se prirodni resursi, životna sredina i zdravlje ljudi žele zaštititi i sačuvati. Da bi se to postiglo, potrebno je maksimalno iskoristiti postojeće biljne resurse, stvoriti program oplemenjivanja i stvaranja sorti aromatičnog i drugog bilja sa većim sadržajem aktivnih materija, prilagoditi tehnologiju dobijanja aktivnih biljnih preparata uslovima poljoprivredne proizvodnje, i kao, u današnje vreme, najvažnije, osmisliti i razviti adekvatan marketing kako bi proizvedeni biopesticidi našli svoju primenu kod potrošača.

LITERATURA

1. Misra S. (2005.): Engineering broad-spectrum disease resistance, <http://www.isb.vt.edu/articles/oct0502.htm>.
2. Vitorović S. et al (1999.): Stanje kontrole ostataka pesticida u Jugoslaviji, Četvrto jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 6-10 decembar 1999., pp 49.
3. Tuzun S. et al (2002.): Use of plant extracts-based biopesticides as a safe alternative to MeBr., <http://mbao.org/2002proc/057TuzunS%20Summary%20for%20MeBr%20meetings%20Tuzun%20et%20al%202002.pdf>.
4. Lazić B. et al (2001.): Povrće iz plastenika, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, ed. Tampograf, Novi Sad.
5. Maksimović P., Simović N. (1992.): Praktično povrtarstvo, ed. Litopapir, Čačak.
6. Tucakov J. (1997.): Lečenje biljem, ed. Izdavačka kuća "Rad", Beograd.

7. Đokić D. et al (1998.): Fiziologija biljaka, Agronomski fakultet u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu.
8. Sarić M. (1989.): Lekovite biljke Srbije, ed. Srpska Akademija nauka, Beograd.
9. Kišgeci J. (2002.): Lekovito bilje, ed. Partenon, Beograd.
10. Chiasson H. et al (2001.): Acaricidal properties of *Artemisia absinthium* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) essential oils obtained by three methods of extraction, J. Econ. Entomol. 94, 1, 167-171.
11. Božić J. (1999.): Aspekti zaštite životne sredine u proizvodnji i primeni bioinsekticida protiv dudovca (*Hyphantria cunea*), Četvrto jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 6-10 decembar 1999., pp 104.
12. Vuković M. (1999.): Stepen vezanosti i efikasnost *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (Diptera, Cecidomyiidae) u redukciji brojnosti plena, Četvrto jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 6-10 decembar 1999., pp 102.

**AKUMULACIJA AZOTA U BILJKAMA PŠENICE U USLOVIMA
NEUTRALNE I KISELE REAKCIJE ZEMLJIŠTA**

*NITROGEN ACCUMULATION IN PLANTS OF WHEAT IN CONDITIONS OF
NEUTRAL AND ACID SOIL REACTION*

**¹Mr Olivera Nikolić, ¹dr Snežana Živanović – Katić, ¹dr Jelena Milivojević²
dr Miodrag Jelić**

¹IIP SRBIJA, Centar za strna žita, Kragujevac

²Poljoprivredni fakultet, Lešak

IZVOD: U radu su prikazane vrednosti akumulacije azota u biljkama u cvetanju 10 sorti pšenice, gajenih na zemljištu kisele i neutralne pH reakcije. Cilj je bio da se utvrde razlike u vrednosti ovog parametra, nastale usled povišene kiselosti zemljišta, ali i sorte razlike, bez obzira na pH vrednost zemljišta. Na osnovu vrednosti akumulacije azota u biljkama u fazi cvetanja ocenjivala bi se efikasnost sorti u usvajanju azota iz zemljišta. Zapaženo je da povećanje zemljišne kiselosti uglavnom otežava usvajanje ovog hraniva iz zemljišta, mada je bilo sorti koje su pokazale značajnu tolerantnost na nepovoljne zemljišne uslove.

Ključne reči: akumulacija, azot, pH vrednost, pšenica, zemljište.

ABSTRACT: The values of nitrogen accumulation in flowering plants of ten wheat cultivars, grown up on normal and acid soil, are showed out in this paper. The aim was to determine differences of this parameter caused by increased soil acidity and differences between cultivars, not considering pH value of soil, too. Efficiency of nitrogen uptaking out from the soil could be measured according to the amounts of the accumulated nitrogen in the plant in the flowering stage. It was observed that soil acidity make uptaking of this nutrient more difficult, although there were cultivars which expressed significant tolerances to the unsuitable soil conditions.

Key words: accumulation, nitrogen, pH value, soil, wheat.

UVOD

Đubrenje je neophodna agrotehnička mera u sistemu gajenja pšenice, kako sa aspekta visine prinosa tako i kvaliteta zrna (). Od upotrebljenih đubriva se, međutim u usevu pšenice iskoristi samo 40 – 50% N, 10 – 25% P i 30 – 40% K, što se prema utvrđenim skalama smatra slabim usvajanjem (Jagodin et al., 1989). Neiskorišćeni deo đubriva ostaje u zemljištu kao potencijalni izvor zagađenja životne sredine (Stevanović i Jakovljević, 2002). Usled upotrebe većih količina đubriva može se javiti i povećan sadržaj nekih elemenata i materija u biljci (nitrati, nitriti), nepoželjnih sa stanovišta zdravstveno bezbedne hrane. S obzirom na značajnu ulogu azota u metabolizmu biljaka pšenice (Kostić i Đokić, 1981), ali i na sve izraženiju potrebu zaštite i očuvanja životne sredine i racionalizacije poljoprivredne proizvodnje javlja se problem kako sa što

manjim količinama đubriva obezbediti usevu pšenice dovoljno azota za održavanja aktivnosti vegetativnih organa u formiranju prinosa i kvaliteta zrna.

Selekcionni aspekt u sagledavanju ovog problema podrazumeva odabir sorti pšenice koje se odlikuju sposobnošću povećanog usvajanja N iz zemljišta (zemljišne rezerve + primenjena đubriva) i njegovog efikasnog iskorišćavanja u biljci za stvaranje asimilata za naliivanje zrna (Austin, 1977). Gajenjem takvih sorti postojeći prinosi zrna bi se postizali upotrebom manjih količina đubriva ili bi se pak upotrebom sadašnjih količina đubriva mogli postići viši prinosi. Identifikovanje takvih sorti bi bilo značajno i za oplemenjivanje pšenice na povećan prinos i poboljšan kvalitet zrna (Vose, 1963; Klimaševski, 1974; Clark, 1989; Van Ginkee et al, 2001)

Efikasnost usvajanja N iz zemljišta od strane biljaka pšenice može se ocenjivati neposredno i posredno. Neposredno ocenjivanje, na osnovu aktivnosti korenovog sistema, je teško sprovesti, te se zato ono najlakše može obaviti na osnovu određenih posrednih pokazatelja. Jedan od njih jeste akumulacija azota u biljkama pšenice. Dosadašnja istraživanja su pokazala da između visine prinosa zrna i vrednosti akumulacije azota u biljkama pšenice postoji značajna pozitivna korelacija. Povećana akumulacija azota u biljkama produžava aktivnost vegetativnih organa u stvaranju asimilata za zrno, što predstavlja pogodniju osnovu i za povećanje prinosa zrna i za povećanje sadržaja proteina u zrnu odnosno njegovog kvaliteta. Azot se u biljci pšenice najvećim delom (skoro 2/3, pa i više od ukupne kopličine) akumulira u periodu do cvetanja (Kostić i Đokić, 1991). Stoga se akumulacija azota u biljkama pšenice u cvetanju može koristiti za brzo i pouzdano utvrđivanje razlika u efikasnosti usvajanja azota između različitih sorti pšenice.

Ispoljavanje sposobnosti neke sorte pšenice da efikasno usvaja azot iz zemljišnih rezervi i primenjenih đubriva zavisi, između ostalog, i od osobina zemljišta. Tako je u uslovima povišene kiselosti zemljišta otežano usvajanje svih hraniva, pa tako i azota. Takva zemljišta su veoma siromašna u lako pristupašnim biogenim elementima, dok je sadržaj mobilnog Al i drugih toksičnih elemenata povećan (Kamprath and Foy, 1985). Problem kiselih zemljišta postaje sve aktuelniji u savremenoj biljnoj proizvodnji. Prema nekim procenama kiselost zemljišta zauzimaju preko 50% od ukupnih obradivih zemljišta u Srbiji, s tim što proces zakiseljavanja i dalje teče (Stevanović I sar, 1993).

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrde sortne razlike u usvajanju azota iz zemljišta neutralne i kisele pH vrednosti, a na osnovu vrednosti akumulacije ovog elementa u biljkama pšenice u fazi cvetanja. Identifikovanje sorti efikasnih u usvajanju azota iz zemljišta, posebno u uslovima povišene kiselosti, predstavljalo bi osnovu za oplemenjivanje još superiornijih genotipova po ovom svojstvu. Takođe bi se gajenjem takvih sorti ostvarile značajne uštede u đubrenju, čime bi se odgovorilo zahtevima kako za racionalizaciju proizvodnje pšenice tako i za očuvanje životne sredine.

MATERIJAL I METOD

Istraživanje je izvedeno u staklari Centra za strna žita u Kragujevcu. Ispitivano je 10 sorti pšenice: Studenica, Takovčanka, Toplica, KG – 100, Matica, Vizija, Pobeda, Rana 5, Evropa i Renesansa. Uporedo su izvođena dva ogleda, u po tri ponavljanja: jedan na zemljištu neutralne (pH u KCl 6,74), a drugi na zemljištu kisele pH reakcije (pH u KCl 4,85). Setva je obavljena u sudovima, sa po 10 zrna po sudu, a uzorci biljaka

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
uzeti u fazi cvetanja i to po jedna biljka iz svakog ponavljanja. Nakon prosušivanja do vazdušno suve mase, merena je masa nadzemnog dela svake biljke, a potom je određena koncentracija azota u njima po Kjeldahl – u (Krajovan isar, 1972). Akumulacija azota u biljkama u fazi cvetanja izračunata je po formuli

$$AN \text{ (mgN biljka}^{-1}\text{)} = \%N \times SM \text{ (g)}$$

i predstavlja proizvod koncentracije azota i suve mase nadzemnog dela biljaka pšenice u fazi cvetanja (Đokić et al, 1998).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Rezultati istraživanja dati su u Tabeli 1.

Prosežna vrednost akumulacije azota u biljkama pšenice u cvetanju iznosila je 46,29 mgN biljka⁻¹ na zemljištu neutralne, a na zemljištu kisele reakcije 34,14 mgN biljka⁻¹.

Upoređivanjem vrednosti ovog parametra za svaku sortu pojedinačno na zemljištu neutralne i na zemljištu kisele reakcije uočava se da je uglavnom ona manja na kiselom zemljištu. Izrazito smanjenje akumulacije azota, za polovinu ili skoro polovinu, uočava se kod sorti Takovčanke i Vizije.

Tabela 1: Akumulacija azota u biljkama pšenice u fazi cvetanja (mgN biljka⁻¹)

sorta	akumulacija azota u biljkama na zemljištu		prosek
	neutralne	kisele pH reakcije	
Studenica	55.9	40.0	47.95
Takovčanka	62.7	32.1	47.4
Toplica	54.3	34.7	44.5
KG – 100	55.8	42.5	49.15
Matica	40.1	35.2	37.65
Vizija	52.4	26.2	39.3
Pobeda	42.6	27.2	34.9
Rana 5	42.7	38.7	40.7
Evropa	24.5	27.2	25.85
Renesansa	31.9	37.6	34.75
prosek	46.29	34.14	40.21

Režim ishrane biljaka pšenice se pogoršava sa smanjenjem pH vrednosti zemljišta, smanjuje se iskorišćavanje azota, što sve utiče na rast i razvoj biljaka (Alam and Adams, 1980; Glazunova, 1990; Muha, 1994). Izrazito smanjenje akumulacije azota u biljkama uglavnom je nastalo kao posledica smanjene mase suve materije nadzemnog dela biljaka gajenih na kiselom zemljištu.

Skoro istu količinu azota u svojim biljkama, na oba tipa zemljišta, akumulirale su sorte Matica i Rana 5. Sorte Renesansa i Evropa su čak imale veću količinu akumuliranog azota u biljkama sa kiselog zemljišta. Mnoga ranija istraživanja su i pokazala da se pšenica kao vrsta može uspešno prilagoditi nepovoljnim zemljišnim uslovima (Foy et al, 1987; Jelić i sar, 1995; Dolling et al, 2000). Vrednost akumulacije

azota u biljkama sorte Evropa bila je, međutim, najmanja u ogledu na neutralnom, a skoro najmanja u poređenju sa ostalim sortama, u ogledu na kiselom zemljištu.

Najefikasnija u usvajanju azota iz zemljišta, posmatrajući samo ogled na zemljištu neutralne reakcije, bila je sorta Takovčanka. Od ostalih sorti izdvajale su se i: KG – 100, Toplica i Studenica. Sorte KG – 100 i Studenica imale su najveću vrednost ovog parametra u ogledu na kiselom zemljištu.

U istraživanju je bilo sorti koje su na povišenu kiselost zemljišta reagovalе izrazitim smanjenjem vrednosti akumulacije azota u biljkama, ali su i tada te vrednosti bile među boljima. S druge strane bilo je sorti koje su tek u uslovima loše pristupačnosti ovog biogenog elementa bile podstaknute da aktiviraju svoje mehanizme i povećaju količine usvojenog odnosno akumuliranog azota u svojim biljkama (Đokić i Kostić, 1992).

ZAKLJUČAK

Niska pH vrednost zemljišta uglavnom otežava usvajanje azota iz zemljišta od strane biljaka pšenice i negativno utiče na vrednost akumulacije ovog elementa u biljkama u cvetanju.

Sorte Rana 5 i Matica su ispoljile zadovoljavajuću tolerantnost na povišenu kiselost zemljišta, sa aspekta vrednosti akumulacije azota u biljkama.

Veću efikasnost usvajanja azota iz zemljišta kisele u odnosu na zemljište neutralne reakcije, pokazale su sorte Evropa i Renesansa.

Sorte efikasne u usvajanju azota iz zemljišta neutralne reakcije (Takovčanka, Studenica, Toplica i KG – 100) uglavnom su bile najefikasnije i u usvajanju ovog hraniva iz zemljišta kisele reakcije (KG – 100 i Studenica).

Izdvojeni genotipovi su značajni za savremenu proizvodnju pšenice u cilju prevazilaženja problema koji je ograničavaju (nepovoljni zemljišni uslovi, energetska kriza i poskupljenje đubriva). Takođe su interesantni i za dalje oplemenjivanje ove ratarske vrste na povećan potencijal rodnosti, poboljšan kvalitet zrna i tolerantnost na nepovoljne zemljišne uslove.

Gajenjem navedenih sorti, efikasnih u usvajanju i iznošenju većih količina hraniva iz zemljišta i primenjenih đubriva, značajno manje količine neiskorišćenih hraniva se zadržavaju u zemljištu kao izvori zagađenja zemljišta i voda. Stoga one u potpunosti odgovaraju zahtevima za očuvanjem i zaštitom životne sredine.

LITERATURA

1. Alam, S.M., Adams, W.A. (1980): Effect of lime on the nutrient composition and yield of barley and oats grown on acid soil. *Pakistan J. Sci. Res.*, 32 (3 – 4): 234 – 247.
2. Austin, R.B., Ford, M.A., Edrich, J.A., Blackwell, R.D. (1977): The nitrogen economy at winter wheat. *J. Agr. Sci.*, 88: 159 – 167.
3. Clark, R.B. (1989): Physiology of cereal for mineral nutrient uptake. Use and Efficiency, Agricultural Research Division, Nebraska. 188.
4. Dolling Perry, Hills Andrea, Miller Amanda (2000): Soil acidity and barley production. Agriculture Western Australia. Farmnote 79/2000.
5. Đokić, D., Kostić, M. (1992): Akumulacija i iskorišćavanje azota u biljci pšenice bez đubrenja. *Savremena poljoprivreda*, 3: 73 – 79.

6. Đokić, D., Stojanović Jovanka, Pavlović, M. (1998): Physiological bases for selective improvement of protein content in the grain of the wheat. *Genetika*, 30, 2: 99 – 123.
7. Foy, C.D., Smith, D.H., Briggie, L.N. (1987): Tolerances of oat cultivars to acid soil high in exchangeable aluminium. *Journal of plant nutrition*, 10, 9 – 16: 1163 – 1174.
8. Glazunova, N.M. (1990): Provedenije fosfatov v drenovo – podolistjah počvah pri izvestkovaniji. *Agrohimija*, 4: 31 – 38.
9. Jagodin, P.M., Smirnova, A.V. (1989): *Agrohimija*. Agropomizdat, Moskva. 639.
10. Jelić, M., Ognjanović, R., Lomović, S., Milivojević Jelena (1995): Promene nekih pokazatelja plodnosti zemljišta tipa Vertisol posle višegodišnje primene Njival Ca. Zbornik radova Simpozijuma Popravka kiselih zemljišta Srbije primenom krečnog đubriva Njival Ca, Paraćin. 126 – 137.
11. Stevanović, D., Antonović, G., Brković, M. (1993). Kisela zemljišta Srbije i njihova zaštita primenom hemijskih melioracija. Zbornik sa Simpozijuma Korišćenje i održavanje melioracionih sistema, Beograd. 313 – 324.
12. Stevanović, D., Jakovljević, M. (2002): Uticaj zemljišta i đubriva na kvalitet hrane i zdravlje ljudi i životinja. III Savetovanje Nauka, praksa i promet u agraru, Agroiinovacije, Soko Banja. 217 – 226.
13. Kamprath, E.J., Foy, C.D. (1985): Lime – Fertilizer – Plant interaction in acid soils. *Fertilizer Technology and Use, Soil Sci. Soc. of America*, 677: 91 – 149.
14. Klimaševski, E.L. (1974): Problemi genetičeskoj specifik mineralnogo pitanija. Sort i udobrenije, Irkutsk. 11 – 53.
15. Kostić, M., Đokić, D. (1981): Značaj makroelemenata za visinu i kvalitet prinosa pšenice. *Fiziologija pšenice*. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje prirodno matematičkih nauka, Beograd. 103 – 130.
16. Kostić, M., Đokić, D. (1991): Ispitivanje mogućnosti povećanja efikasnosti iskorišćavanja azota u ishrani pšenice. *Savremena poljoprivreda*, 4: 53 – 57.
17. Krajovan, V., Gaćeša, S., Ivkov Grujić, O. (1972): Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije piva (II prerađeno i dopunjeno izdanje). Tehnološki fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad. 1 – 43.
18. Muha, V.D. (1994): Kalciji i vosproizvodstvo počvenog plodorodija. *Sovrš. tehn. sredstv. i tehnol. vozdel, s – h, kultur. mater. nauč – prakt. konf. Kursk*, 3 – 4.
19. Van Ginke, M., Ortiz – Monasterio, R., Trethowan, R., Fernandez, E. (2001): Methodolgy for selecting segregating populations for improved N use efficiency in bread wheat. *Wheat in a global environment*. Kluwer Academic Publishers, Netherland. 611 – 620.
20. Vose, P.B. (1963): Varietal differences in plant nutrition. *Herb. Abstrac.*, 33: 1 – 13.

E5

URBANA EKOLOGIJA

URBAN ECOLOGY

IZVORI BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

ENVIRONMENTAL NOISE SOURCES

Goran Stojanović
Opštinska uprava Bor

IZVOD: Danas buka u životnoj sredini predstavlja veoma izražen problem. Ogroman broj vozila se kreće po gradovima i autoputevima. Teški kamioni sa dizel mašinama i velikom bukom krstare drumovima širom zemlje. Avioni i vozovi daju svoj doprinos povećanju ukupne buke. U industriji mašine generišu visoke nivoe buke, a veoma bučni zabavni centri ne omogućuju opuštanje ni u slobodnom vremenu. U poređenju sa drugim aspektima u životnoj sredini, za kontrolu komunalne buke veoma često nema razumevanja, pre svega zbog nedovoljnog poznavanja „skrivenih“, efekata koje buka može da izazove na čoveka. Takođe se često zaboravlja na kumulativni efekat koji buka ima kada izlaganje buci traje duži vremenski period.

ABSTRACT: Noise, today in environment, represents very significant problem. Huge numbers of vehicles are moving in cities and on highways. Heavy trucks running on diesel fuel and making big noise are cruising on roads throughout country. Planes and trains give their own contribution to increase of total noise. In industry machines are generating high level noise, and very noisy amusement centers want aloud relaxation on free time. In comparing to other aspects in environment, there is no enough understanding for controlling communal noise, first of all, because of not knowing "hidden" effects that noise can irritate on men. Also, cumulative effect that noise has is often forgotten, when exposure to noise lasts for longer period of time.

UVOD

Buka u životnoj sredini ili kako se veoma često naziva - komunalna buka, definiše se kao buka koju stvaraju svi izvori buke koji se javljaju u okruženju čoveka, isključujući buku koja nastaje na samom radnom mestu u industrijskim pogonima. Komunalna buka je oduvek predstavljala veoma važan problem sa kojim se čovek suočavao i težio da njom upravlja i da je kontroliše.

Građani, pre svega u razvijenim zemljama, veoma jasno prepoznaju problem i ukazuju na buku kao glavni činioc koji kritično opterećuje populaciju. Rezultati analize žalbi građana u Francuskoj i Japanu, jasno ukazuju da je buka aspekt koji znatno više smeta i ugrožava čoveka u odnosu na druge aspekte životne sredine. Procenjuje se da u zemljama Evropske Unije, oko 80 miliona ljudi (20%) žive u zonama gde su nivoi buke značajno neprihvatljivi, jer remete miran san građana i izazivaju druge negativne efekte na zdravlje čoveka. Takođe, dodatnih 170 miliona ljudi (40%) žive u tzv. „sivim“, zonama, gde nivoi buke izazivaju ozbiljne smetnje u odvijanju mnogih ljudskih aktivnosti. Kada je u pitanju saobraćajna buka, procenjuje se da čak 50% ljudi živi u oblastima u kojima nije obezbeđen akustički komfor za građane. Srednje vrednosti nivoa buke u urbanim sredinama kreću se u granicama za:

- velike gradove: 65 - 75dB(A),
- srednje gradove: 63 - 73dB(A),
- male gradove: 62 - 71dB(A),
- seoska naselja: 45 - 62dB(A).

Pored saobraćajnica sa veoma gustim saobraćajem nivo buke se kreće u opsegu 75 - 80dB(A).

IZVORI KOMUNALNE BUKE

Glavni izvori komunalne buke koji se svakodnevno sreću u čovekovom okruženju uključuju:

- Izvore buke na otvorenom prostoru,
- Izvore buke u zatvorenom prostoru.

Izvori komunalne buke na otvorenom prostoru mogu se podeliti na sledeće grupe:

- Saobraćaj (drumski, železnički, avionski),
- Građevinske mašine koje se koriste pri izvođenju javnih radova,
- Industrija,
- Mašine i uređaji za porodične potrebe (kosačica, motorna testera i sl.),
- Mašine i vozila za komunalno održavanje,
- Sportske aktivnosti, koncerti, zabavni parkovi, alarmni sistemi i sl.

Izvori komunalne buke u zatvorenom prostoru mogu se podeliti na sledeće grupe:

- Kućni aparati i uređaji (usisivač, fen za kosu, veš mašina i sl.),
- Ventilacioni sistemi i klima uređaji, pumpne stanice, trafostanice i sl.,
- Uređaji za muzičku reprodukciju,
- Žurke.

Neki od predstavljenih izvora buka u zatvorenom prostoru, mogu se pojaviti i kao izvori buke na otvorenom prostoru. U različitim sredinama različito se rangira stepen negativnog dejstva izvora komunalne buke na populaciju stanovništva. Dok je prikazano stanje u jednom od većih nemačkih gradova tipično za većinu gradova, prikazano stanje u jednom od većih američkih gradova je atipično za većinu gradova...

Buka saobraćaja

Iako nije uvek glavni uzrok žalbi građana, saobraćaj, odnosno prevozna sredstva koje ljudi koriste, predstavljaju dominantni izvor buke u komunalnoj sredini, uključujući sve oblike saobraćaja (drumski, železnički i avionski) i sve oblike prevoznih sredstava (motorikli, automobili, autobusi, kamioni, vozovi, tramvaji, avioni i helikopteri). Pored buke koju prevozna sredstva stvaraju u okruženju, karakteristična je i buka koja se stvara u unutrašnjosti vozila, kojoj su izloženi vozači i putnici.

Buka drumskog saobraćaja

Buka drumskog saobraćaja je najrasprostranjeniji izvor buke u svim zemljama i primarni je uzrok koji izaziva ometanje ljudskih aktivnosti. Drumski saobraćaj uključuje sledeće izvore: motorcikle, automobile, autobuse i kamione. Buka koja nastaje u drumskom saobraćaju pri kretanju konstantnom brzinom zavisi od:

- Brzine vozila,
- Strukture saobraćajnog toka,
- Prirode površine,
- Topografije terena,
- Meteoroloških uslova,
- Pozadinske buke.

Buka je promenljiva u oblastima gde kretanje saobraćaja uključuje promene brzine i snage, npr. u zoni semafora, raskrsnica, uspona ili nizbrdica. Putnička i teretna vozila se razlikuju po vrednostima nivoa buke koji generišu, ali i po spektralnim sadržajima generisane buke, dok autobusi i kamioni imaju slične karakteristike buke.

Buka železničkog saobraćaja

Glavni izvori buke kod prevoznih sredstava u železničkom saobraćaju su:

- Interakcija točkova vagona i lokomotive sa šinama,
- Pogonski sistem,
- Dodatna oprema (ventilacija, sirene i sl.),
- Aerodinamička buka kod vozova koji se kreću velikim brzinama.

Buka koju generiše železnički saobraćaj zavisi od:

- Brzine voza,
- Tipa lokomotive, vagona, šina,
- Osnove na kojoj su šine postavljene,
- Krutosti točkova i šina.

Buka vazduhoplova

Operacije sletanja i uzletanja vazduhoplova (aviona i helikoptera) generišu značajan nivo buke u blizini komercijalnih i vojnih aerodroma. Uzletanje aviona generiše intenzivnu buku uz značajno generisanje vibracija, dok sletanje aviona dovodi do generisanja značajnog nivoa buke u širokom okruženju, pri letu na malim nadmorskim visinama. Buka koja nastaje usled operacija sletanja i uzletanja vazduhoplova zavisi od:

- Broja vazduhoplova,
- Koridora sletanja i uzletanja,
- Odnosa uzletanja i sletanja,
- Atmosferskih uslova.

Industrijska buka

Mašine i mašinska oprema koja se koristi u industriji, spadaju u grupu stacionarnih izvora buke koji generišu buku na radnom mestu, ali takođe mogu generisati značajne nivoe buke i u okruženju fabričke hale, na otvorenom prostoru. Generisana buka je uglavnom zavisna od snage mašine. Mašinsku opremu predstavljaju mašine koje se

koriste u industrijske svrhe, kao što su: motori, kompresori, kotlovi, pumpe, transformatori, generatori, kule za hlađenje i ventilaciona oprema. Glavni mehanizmi generisanja buke mogu se podeliti na:

- Mehaničke: zupčasti prenos, ležajevi, kaišni prenos, ventilatori i druge rotacione komponente,
- Aerodinamičke: protok fluida - vazduha ili neke tečnosti,
- Magnetne: magnetostrikcija i periodične sile između statora i rotora.

Buka građevinskih mašina

Korišćenje građevinskih mašina za izgradnju komercijalnih ili stambenih objekata ili za različite vrste iskopavanja u gradskim sredinama, može izazvati značajnu emisiju buke. Građevinske mašine spadaju u grupu privremenih ili povremenih izvora buke čije je korišćenje vremenski ograničeno. Ograničeno trajanje buke koji ovi izvori generišu, moraju se uzeti u obzir pri ocenjivanju uticaja buke na životnu sredinu. Građevinske mašine kao izvori buke mogu se podeliti na:

- Pokretne izvore: kamioni, dozeri, bageri, rovokopači, utovarivači i sl.,
- Stacionarne izvore: kranovi, kompresori, malj nabijač, pneumatski čekić za razbijanje i sečenje betona i slična električna oprema.

Mašine i vozila za komunalno održavanje

Pružanje komunalnih usluga (iznošenje smeća ili pranje ulica) može izazvati značajno ometanje normalnih aktivnosti čoveka, pogotovo u noćnom periodu kada remete odmor i san (npr. kamion za iznošenje smeća ili za pranje ulica). Ovi izvori buke, takođe, spadaju u grupu povremenih i privremenih izvora buke.

Rekreativne aktivnosti

Odvijanje aktivnosti u slobodnom vremenu, namenjenih zabavi grupe ljudi ili pojedinca (trke motora, vožnja kartinga, dečijih motora i automobila, motornog čamca, vozila za kretanje po snegu) može značajno doprineti povećanju nivoa buke u predhodno mirnim zonama. Značajan doprinos generisanju buke mogu dati i sportska i muzička dešavanja, koncerti na otvorenom, vatrometi i različite festivalske aktivnosti. Pored izvora buke koji se koriste pri odvijanju navedenih aktivnosti, značajnu buku generišu i ljudi koji prisustvuju određenim događanjima. Lovačke aktivnosti (pucnjevi, lavež pasa) mogu dovesti do značajnog uznemiravanja neposrednog okruženja ali mogu dovesti i do oštećenja sluha samih lovaca zbog veoma visokih nivoa buke koji se generišu pri pucanju. Igranje tenisa i odvijanje drugih sportskih aktivnosti na otvorenom prostoru, crkveno zvono i druge religiozne aktivnosti mogu remetiti predhodno mirno okruženje. Diskoteke ili koncerti u zatvorenom prostorima generišu veoma visoke nivoe buke koji mogu dovesti do uznemiravanja građana ako prostor u kome se odvijaju nije akustički

EkoIst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
obrađen. Prateći problem je ponašanje posetilaca pri dolasku i odlasku (korišćenje automobila, galama i sl.).

Buka u stambenim objektima

U stambenim objektima buka može biti posledica rada različitih sistema namenjenih za zajedničko korišćenje (pumpe za grejanje, ventilacioni sistemi, vodovodni sistemi, liftovi, i sl.) kao i glasnog razgovora, muzike i dugih aktivnosti u neposrednom susedstvu (kosačice, usisivači, aparati za kućnu upotrebu, žurke).

ZAKLJUČAK

Institucije koje su zadužene da se bave problemima koji nastaju u životnoj sredini, veoma često smatraju da je rešavanje problema buke „luksuz“, koji sebi mogu da dozvole samo razvijene zemlje. Međutim, izloženost većim nivoima buke karakterističnija je za zemlje u razvoju, upravo zbog njihovog odnosa prema aspektu buke. Planiranje korišćenja određenog prostora ne vodeći računa o nivoima buke i neadekvatna gradnja stambenih objekata u zonama gde je buka izražena, povećava izloženost populacije buci.

LITERATURA

1. Bruel & Kjaer, *Environmental Noise Booklet*, B&K Sound & Vibration Measurements, 2001
2. Prašćević M., Cvetković D., *Buka u životnoj sredini*, M Kops Centar, Niš, 2005
3. Stojanović G., *Seminarski rad: Buka u životnoj sredini*, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1996

KONTROLA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

ENVIRONMENT NOISE CONTROL

Goran Stojanović

Opštinska uprava Bor

IZVOD: Buka koja se generiše na mestu izvora, prostire se i prenosi ka prijemniku, putanjama koje ne moraju uvek biti iste. Na mestu prijemnika buka se doživljava kao problem ukoliko su nivoi buke visoki ili ukoliko remeti osnovne ljudske aktivnosti: rad, odmor, spavanje i sl.

ABSTRACT: Noise that generates on source spreads and transmits to receiver by paths that may not be always the same. On receivers spot noise is experienced as a problem if the levels of noise are high or if it deranges basic human activities: work, rest, sleep and so on.

UVOD

Nivo buke na mestu prijemnika zavisi od:

- Zvučne snage izvora (automobila, kamiona, vozova i sl.),
- Dužine putanje kojom se buka prostire, odnosno rastojanja između izvora buke i prijemnika,
- Okruženja u kome se nalazi prijemnik.

Navedeni elementi od kojih zavisi nivo buke na mestu prijema određuju i osnovne principe kontrole buke:

- Kontrola na samom izvoru buke,
- Kontrola na putevima prenošenja,
- Kontrola na mestu prijema.

KONTROLA BUKE NA IZVORU

Primarna mera je kontrola buke na samom izvoru, jer ukoliko se na izvoru buke preduzmu sve mere za smanjenje nivoa buke primena drugih metoda nije neophodna. U tom cilju je potrebno identifikovati glavne mehanizme generisanja buke, odnosno elemente koji emituju najveću zvučnu energiju. Za lociranje izvora buke primenjuju se različite metode od kojih je najefikasnija metoda intenziteta zvuka, kojom je moguće definisati pored količine izražene zvučne energije i same pravce prostiranja zvučnih talasa. Pri samom projektovanju i proizvodnji potencijalnih izvora buke i njihovom održavanju, mogu se koristiti metode i tehnologije koje će obezbediti tihi rad izvora buke. Međunarodnim standardima, direktivama i propisima daju se smernice za kontrolu buke na određenim tipovima izvora buke ili se ograničavaju vrednosti emisije buke na definisanim rastojanjima, koje moraju da zadovolje izvori buke koji se stavljaju u promet.

Buka visokih frekvencija se znatno smanjuje prolaskom kroz vazduh

Visokofrekvencijski sadržaj buke se efikasnije redukuje prolaskom kroz vazduh jer je veća disipacija zvuka u vazduhu na višim frekvencijama. Takođe, lakše se može intervenisati na putevima prenošenja buke, odnosno primena barijera na ovim frekvencijama je efikasnija. Tako da, ako buka u neposrednoj blizini izvora, ne predstavlja značajan problem, frekvencijski sadržaj buke treba pomeriti ka višim frekvencijama.

Karakter promena određuje frekvencijski sadržaj buke

Nagle promene sile, pritiska i brzine generišu kratke impulse sa visokim sadržajem nivoa buke na višim frekvencijama. Karakter promene je određen elastičnošću i oblikom površina koje su u kontaktu - što se površine više deformišu pri kontaktu to su duže u kontaktu, pa se generiše buka sa nižim frekvencijskim sadržajem.

Brzina ponavljanja promene određuje frekvencijski sadržaj buke

Interval ponavljanja neke promene (sile ili pritiska) određuje frekvencijski sadržaj buke. Duži interval ponavljanja generiše niskofrekvencijsku buku čiji nivo zavisi od veličine promene sile ili pritiska.

Perforirane ploče generišu manju buku

Velike ploče pobuđene vibracijama mogu dodatno da emituju značajnu količinu zvučne energije. Površina ploče koja vibrira može se smanjiti perforacijom, u slučajevima kada se njena funkcionalnost ne menja.

Duge i uske ploče generišu manju buku

Više dugih i uskih ploča generišu manju buku od jedne šire ploče iste ukupne površine.

Obložene ploče generišu manju buku

Vibracije kojima je ploča pobuđena prostiru se po njenoj površini, delimično se smanjujući ali u većini slučajeva ne značajno. Dodavanjem slojeva sa većim koeficijentom prigušenja, na metalne ploče može se smanjiti prostiranje vibracija a samim tim i emitovanje buke.

Ploče sa slobodnim uglovima generišu manju buku

Ako ploče vibriraju sa slobodnim krajevima generišu manju buku. Zatvaranjem uglova ploče povećava se buka, naročito na niskim frekvencijama. Tako, zvučnik u kutiji generiše basove većeg nivoa nego kada nije u kutiji. Kod kolica za transport materijala, pri njihovom guranju, generišu se buka zbog udara koji se javljaju u kontaktima sa

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

površinom poda. Buka se emituje i kada se materijal ubacuje u kolica. Ako se ploče učvrste sa razmakom između ploča i okvira smanjuje se buka na niskim frekvencijama.

Otvorena struktura podloge smanjuje buku

Buka koja nastaje pri interakciji pneumatika i podloge, posledica je karakteristika i pneumatika i podloge. Značajne napore čine i konstruktori pneumatika i konstruktori podloga za presvlačenje puteva da se buka smanji. Većina puteva je prekrivena podlogom sa mikroskopskim šupljinama koje izazivaju rezonansu zvuka i povećanje nivoa buke. Promenom materijala kojim se presvlači površina puta može se dodatno smanjiti nivo buke.

Pravilno održavanje i korišćenje izvora smanjuje buku

Pravilno održavanje mašina kao izvora buke, primenom mera kao što su: redovno podmazivanje, balansiranje, zamena starijih bučnih delova sa novim, tišim i sl. omogućava efikasnu kontrolu buke na samom izvoru.

KONTROLA BUKE NA PUTEVIMA PRENOŠENJA

Kada nije izvodljivo primeniti mere za kontrolu buke na mestu samog izvora, primenjuju se mere kontrole na putevima prenošenja zvuka od izvora do prijemnika. Ovakav pristup se najviše primenjuje za kontrolu buke u životnoj sredini i on podrazumeva sprovođenje mera za kontrolu strukturnog i vazdušnog zvuka.

Kontrola strukturne buke

Kada izvor buke vibrira i kada je u kontaktu sa konstrukcijom građevinskog objekta gde je smešten dolazi do generisanja strukturnog zvuka koji se dalje prostire kroz objekat. Najopštiji pristup rešavanju ovog problema je izolacija vibracija, gde se izvor vibracija postavlja na neki tip elastične podloge koja smanjuje ili potpuno eliminiše prenošenje vibracija na konstrukciju. Kada su diskretne frekvencije problem, projektuju se opruge koje pomeraju pobudnu frekvenciju izvora tako da ona bude barem tri puta veća od rezonantne frekvencije. Pri proračunu treba voditi računa da se rezonantna frekvencija opruge ne pogodi sa pobudnom frekvencijom što može pogoršati problem. Opruge se mogu koristiti za izolaciju vibracija cevi. Strukturni zvuk se može smanjiti pojačanim temeljom ili nosačem na kome je oslonjena mašina ili potpunim odvajanjem oslonca mašine od ostale strukture.

Kontrola vazdušne buke

Kontrola vazdušne buke na putevima prenošenja zvučnih talasa podrazumeva potpuno oklapanje izvora buke ili stavljanje prepreka u vidu barijera ili tunela između izvora buke i prijemnika. Buka izvora može se smanjiti oklapanjem izvora buke (pri projektovanju oklopa važno je obezbediti što bolju izolaciju od okolnog prostora - to se

postize zatvaranjem svih otvora i prekidanjem svih puteva kojima vibracije mogu da se prenose primenom elastičnih materijala sa više slojeva, gde unutrašnji sloj smanjuje uticaj reflektovanog zvuka, a spoljašnji sloj koji je ujedno i strukturno izolovan od okruženja, zvučno izoluje izvor) ili akustičkom obradom prostorije primenom apsorpcionih komora na mestu gde se izvor nalazi (smanjuje se uticaj reflektovanih talasa na generisanje ukupnog nivoa buke u samoj komori a time i u neposrednom okruženju). Problem nastaje kada je potrebno obezbediti ventilaciju izvora buke, čime je neophodno napraviti otvore na oklopu koji umanjuju njegovu efikasnost, pa je neophodno koristiti ventilacione kanale koji su sa unutrašnje strane obloženi apsorpcionim materijalima. Kada nije moguće potpuno oklopiti izvor buke ili oklopnjavanje ne daje očekivane rezultate, pristupa se odvajanju izvora buke od osetljivih zona na buku, preduzimanjem odgovarajućih mera za sprečavanje širenja buke na samim putevima prostiranja (primenom: barijera, tunela, prirodnih prepreka - npr. zemljanih nasipa ili kombinacijom navedenih načina).

KONTROLA BUKE NA MESTU PRIJEMA

Ukoliko se metode za kontrolu buke na samom izvoru ili na putevima prenošenja zvučnih talasa iz praktičnih razloga ne mogu sprovesti ili ukoliko daju nezadovoljavajuće rezultate, poslednja prilika da se nivo buke svede u prihvatljive granice, pre svega za čoveka, je da se preduzmu sledeće moguće odgovarajuće mere na samom mestu prijema.

Promena lokacije prijemnika

Na ovaj način se buka može znatno smanjiti, ukoliko uslovi na terenu to dozvoljavaju, jer nivo buke opada znatno sa povećanjem rastojanja prijemnika od izvora usled pojava koje prate prostiranje zvučnih talasa (divergencija zvučnih talasa, apsorpcija terena, apsorpcija u vazduhu i sl.). Ukoliko se uzme u obzir i refleksija terena i karakteristike uobičajenih izvora buke u životnoj sredini, nivo buke se može znatno smanjiti. Na sličan način, buka se može smanjiti udaljavanjem izvora buke od prijemnika. Tako je npr. potrebno u fazi izrade planske i urbanističke dokumentacije glavne saobraćajnice, naročito tranzitne, dislocirati van stanbenih naselja ili objekata koji su posebno „osetljivi“, na buku. Ili primeniti meru koja podrazumeva trasiranje saobraćajnica ispod nivoa osetljivih zona na buku, kao što su stanbeni objekti.

Pravilno lociranje stanbenih objekata i prostorija

Pravilnom orijentacijom stanbenog objekta prema izvoru buke može se smanjiti izloženost buci stanara. Stanbena zgrada se orijentiše tako da se prostorije koje su manje osetljive na buku (kuhinje, kupatila, hodnici...) lociraju ka strani gde se nalazi izvor buke, dok se sa suprotne strane pozicioniraju dnevne i spavaće sobe, kao prostorije gde smanjeni akustički komfor značajno utiče na najčešće ljudske aktivnosti, pored rada, odmor i spavanje. Takođe, objekti na koje buka ima manji uticaj (parkiralište, tržni centar i sl.) mogu se pozicionirati između izvora buke i stanbenih zgrada, čime se buka u zoni senke objekta tolerantnog na buku smanjuje. Stanbeni objekti se mogu locirati na

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

podijumima koji se mogu koristiti za druge namene. Pravilnim definisanjem namene određenog prostora može se smanjiti uticaj buke. Postupak se naziva zoniranje prostora pri čemu se za svaku zonu definiše njena namena (zona za odmor, zona stanovanja, poslovna zona, industrijska zona i sl.). Pri tome se vodi računa o kompatibilnosti susednih zona i odvajanju zona u kojima je buka visokog nivoa od zona koje su osjetljivije na buku.

Primena arhitektonskih rešenja

Određenim arhitektonskim rešenjima, kao što su ispušteni fasadni zidovi i terase, može se smanjiti uticaj buke na stanbene zgrade, efektom zaklanjanja osjetljivih zona na buku od izvora buke.

Zvučna izolacija i akustička obrada

Ukoliko navedene metode za kontrolu buke ne daju zadovoljavajuće rezultate, poslednje što se može učiniti na smanjenju nivoa buke u životnoj sredini je poboljšanje izolacione moći fasadnih zidova okrenutih ka izvoru buke, pri čemu posebnu pažnju treba obratiti na prozore i balkonska vrata kao najkritičnija mesta za prolazak zvučnih talasa. Nivo buke u prostoriji se može dodatno smanjiti njenom akustičkom obradom, čime se smanjuje uticaj reflektovanih talasa od pregradnih zidova prostorije na nivo buke u prostoriji.

Primena ličnih zaštitnih sredstava

Mera primena ličnih zaštitnih sredstava, tipa ušnog štitnika, ušnog čepa ili kacige sa ušnim štitnicima, nije pogodna za rešavanje problema buke u životnoj sredini, već se kao mera primenjuje samo na radnom mestu u neposrednoj blizini mašina kao izvora buke.

ZAKLJUČAK

Elementi od kojih zavisi nivo buke na mestu prijema (zvučna snaga izvora, dužina putanje kojom se buka prostire - odnosno rastojanja između izvora buke i prijemnika, kao i o kruženje u kome se nalazi prijemnik) određuju i osnovne principe kontrole buke: na samom izvoru buke, na putevima prenošenja i na mestu prijema.

LITERATURA

1. Bruel & Kjaer, *Environmental Noise Booklet*, B&K Sound & Vibration Measurements, 2001
2. Prašćević M., Cvetković D., *Buka u životnoj sredini*, M Kops Centar, Niš, 2005
3. Stojanović G., *Seminarski rad: Buka u životnoj sredini*, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1996

ZUBACA (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) I MOGUCNOSTI NJENE PRIMENE

Nenad Stavretović

Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

IZVOD: Zubača (*Cynodon dactylon*) je biljna vrsta koja u umereno kontinentalnom području najčešće predstavlja korovsku vrstu. U toplijim krajevima, Mediteranu, ova biljna vrsta formira kvalitetan travnjak. Uloga ove vrste je veoma bitna u stabilizaciji kosina i rekultivaciji degradiranih zemljišta.

Ključne reči: *Cynodon dactylon*, zubača, pejzažna arhitektura, hortikultura, korov, degradirani tereni

ABSTRACT: Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) in continental area are weed. In Mediteanean area bermuda grass form a nice lawn. Bermuda grass is very useful in stabilisation of land and recultivation of degraded area.

Key words: *Cynodon dactylon*, bermuda grass, Landscape Architecture, Horticulture, weed, degraded area

UVOD

Poznata korovska vrsta, širokog areala rasprostranjenja. Prisutna je na skoro svim površinama. Javlja se na toplijim lokalitetima, na zelenim površinama koje se ne zalivaju ili se slabo zalivaju, javlja se na onim mestima gde izostaju redovne mere nege. Upotreba ove vrste u zelenim površinama kontinentalnog klimata nije opravdana, ipak u toplijim područjima, na degradiranim površinama ova vrsta dobro veže zemljište, sprečava proces erozije, pokriva tlo zaustavljajući njegovo isušivanje, drugim rečima postoje lokacije gde ova korovska vrsta predstavlja korisnu travu.

Opšte karakteristike zubače (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)

Cynodon dactylon (L.) Pers., domaći nazivi zubača, troskot, pripada familiji *Poaceae*. Višegodišnja je biljka. Ima puzeće, dosta tvrde rizome, spratovno raspoređene u zemljištu. Rizom prorasta do 35 cm u dubinu zemlje. Fotofilni izdanak koji se razvija iz rizoma je dvojak: vertikalni izrasta iz pupoljka osovine rizoma (njegova visina se kreće od 10 do 50 cm) i horizontalni (stolon) koji se razvija kada cela osovina rizoma u povoljnim uslovima izrasta na površinu (može biti dugačak i do 1 m). Iz nodusa stolona se razvijaju adventivni korenovi kojim se stolon pričvršćuje za podlogu, dok se iz egzogenih pupoljaka najčešće razvijaju fertilni izdanci. Pod određenim uslovima fotofilni stolon urasta u zemljište, gubi zelenu boju i ponovo postaje rizom. Liske ove vrste su lancetaste, čvrste, ravne, 2-4 mm široke, dužine 2 do 15 cm, zeleni, glatki ili malo dlakavi. Za razliku od ostalih trava iz nodusa stabla zubače mogu da se razviju 2 pa i 3 lista. Kraći listovi su čvršći dok su duži mekši i povijeni nadole. Rukavac lista sa kratkim čekinjama, ponekad sa dugačkim trepljama. Ligula joj je kratka do 0,5 mm ili izostaje kada se na njenom mestu javljaju dlačice.

Klas sastavljen iz 3 do 7 prstastih razgranatih delova, dugih 2,5-5 cm, kasići jajastolacetasti postavljeni u vidu crepa u dva reda na spoljašnjoj strani osovine klasa.

Pleve i plevice lancetaste sa izraženim rebrastim izraštajem sa dorzalne strane. Cveti tokom VI i VII meseca. Seme, krupa eliptičnog oblika, smeđe boje i nije obrasla dlakama, jedna biljka daje oko 3-4.000.000 semenki. Seme klija u kasno proleće ili leto, slabe je klijavosti, da bi se umanjila dormantnost semena treba je mešati je sa pravom livadarkom.



Slika 1. Seme, koren, rizom i nadzemni deo zubače

Ekološki indeksi:

V	K	N	S	T
2	3	3	4	5

Životna forma: a Mes G rhiz rept-caesp

Florni elemenat: kosm (med-or-tur)

Rasprostranjenje

U Srbiji je rasprostranjena. Veoma je dobro prilagođena uslovima aridne klime. U toplijim, južnim predelima ide i na vlažna mesta, dok se u Panoniji na primer nalazi na peskovitim, sušnim staništima. Otporna je na mraz i sušu. Veoma dobro veže zemljište, peskovito, ubraja se u grupu inicijalnih biljkaka za vezivanje živog peska. Na osvetljenim mestima košenih travnjaka razvija se u vidu horizontalnih fotofilnih izdanaka, dok u livadama i šipražjima razvija vertikalne fotofilne izdanke. Korov je u baštama, okopavinama, podnosi košenje, gaženje i ispašu.

Upotreba

Odgovaraju joj ocedita i suva zemljišta, ipak podnositi i duže poplave. Traži tople položaje. Ako je izložena sunčevim zracima gradi fini, gusti pokrivač, brzo se šireći po površini tla. Tolerantna je na so. Najbolje raste na temperaturama višim od 25 stepeni, a prestaje sa rastom na temperaturi ispod 16 stepeni, na temperaturi ispod 10 stepeni dobija braon boju. Boja listova je svetlo zelena, u jesenjem periodu je žuta, listovi su fine teksture. Zubača lista kasno u proleće i rano u jesen odbacuje list, što je čini nepovoljnom i za manje dekorativne travnjake. Podnosi nisko košenje, koristi se za golf igrališta u aridnijim kilatima, tada zahteva dodatno, kontrolisano zalivanje. Zubača (*Cynodon dactylon*) je trava geofitskog karaktera zbog čega i predstavlja korov u visokodekorativnim i dekorativnim travnjacima. Takođe, u sportskim travnjacima Srbije predstavlja korov.



Slika 2. Travnjak formiran od zubače

Na travnjacima parkova, stambenih naselja i svuda gde se ne traži visoka dekorativnost travnjaka može se smatrati uslovnim korovom. U travnjacima oko saobraćajnica može se posmatrati kao uslovni korov ili korisna vrsta jer izuzetno podnosi uslove visokog zagađenja, loš supstrat i nedostatak vlage u zemljištu i atmosferi. Na Mediteranu predstavlja jednu od veoma retkih vrsta koja formira kvalitetan travnjak za sport i ostale travne površine, tada gradi gust travni pokrivač. U uslovima kontinentalne klime, u proleće i ranu jesen, odbacuje list i teren ostaje go, podložan zablatljivanju. Pored toga plavo-zelena boja lista odudara, narušava uniformnost željenog kolorita travnjaka. Razmonožava se rizomima i semenom. U slučaju da želimo da uništimo rizome, oni se uništavaju sakupljanjem i paljenjem, zadržavaju vitalnost nakon oranja i posle 50 dana izlaganja jakom suncu. Danas postoji veliki broj sorti ove trave koje se koriste za ozelenjavanje naselja, vezivanje nagiba i slično. Primena i kvalitet tih sorti nisu ispitani u našim uslovima, ali smatramo da bi bilo potrebno i korisno za našu struku i praksu da pojedine sorte ove vrste pristignu na tržište naše zemlje. Treba je koristiti

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
za zatravljivanje peskova, deponija, na protiverozionim travnjacima, osunčanim lokalitetima.

Od nedavno su na tržištu nekoliko sorti koji imaju poboljšane osobine. Ove sorte su tolerantne na niske temperature (niže od 16 stepeni), imaju tanke listove i otporne su na košenje. Ovi varijeteti su znatno skuplji od redovnih sorti trave.

U svetu danas postoji više sorti ove vrste koji imaju listove tamno-zelene boje, srednjue teksturu listova, formiraju zbijen travnjak. Te sorte dobro podnose zimske uslove u umerenim klimatma. Preporučuju se za travnjake, sportske terene, golf "tee", "fairway" i "rough". Dok druge sorte ove vrste pored sposobnosti da formiraju stalan i gust travnjak tamno zelene boje ukorenjuju se duboko, podnose toplotu i vlagu, nemaju velike potrebe za vodom, oporavljaju se brzo od gaženja i pogodne su za sunčane terene.

LITERATURA

1. COCKERHAM, S. T., VAN DAM, J. A. (1992): Turfgrass Managment Operations. – Turfgrass – Agronomu Monograph no. 32, USA, California, Riverside
2. DUDECK, A. E., PEACOCK, C. H. (1983): Rate, Method, and Time of Overseeding White Clover on Bermudrass During the Winter. - Proc. Fla. State Hort. Soc. 96, Florida, USA
3. FRANKTON, C., MULLIGAN, A. G. (1970): Weeds of Canada. - Canada Department of Agriculture, Toronto
4. HANSON, A.A., JUSKA, F. V. (1971): Turfgrass science. - American Society of Agronomy, Inc., Madison, Winsconsin, USA
5. HARKOT, W., CZARNECKI, Z. (1998): Establishment of Polish cultivars of lawn grasses on soil with a degraded topsoil layer. - Proceedings of the 17 th General Meeting of the European Grassland Federation, Debrecen Agricultural University (551-554), Debrecen, Hungary
6. KARADŽIĆ, B., KOJIĆ, M., POPOVIĆ, B. (1994): "Fitoindikatori i njihov značaj u proceni ekoloških uslova staništa", Beograd
7. KARADŽIĆ, B., KOJIĆ, M., POPOVIĆ, B..(1997): " Vaskularne biljke Srbije : kao indikatori staništa, Beograd : Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija" : Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković"
8. KOJIĆ, M., ŠINŽAR, B. (1985): Korovi. - Naučna knjiga, Beograd
9. KOJIĆ, M. (1986): Mala korovska flora. - Naučna knjiga, Beograd
10. STAVRETOVIĆ, N. (1996): Istraživanja funkcionalnosti i kvaliteta biljnih vrsta u parkovskim travnjacima Beograda", magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd
11. STAVRETOVIĆ, N. (2002): "Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda", Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd
12. STAVRETOVIĆ, N. (2003a): "Lawns along the roadsides", Proceeding of scientific papers of International scientific conference "50 years University of Forestry", 302-307, Sofia
13. TURGEON, A. J. (1985): Turfgras Managment. - Reston Publishing Company. Inc. A Prentice - Hall Company Reston, Virginia

FORMIRANJE ALPINUMA U ZELENYIM POVRŠINAMA

Suzana Manjasek, Nenad Stavretović
Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

IZVOD: Alpinum predstavlja poseban vid pejzažne kompozicije kada se biljne grupacije kombinuju sa lepo oblikovanim stenama između kojih biljke nalaze mesto za rast.

On podražava prirodni planinski predeo, a kako sam naziv govori, odnosi se prevashodno na predeo najvećeg i najvišeg planinskog sistema u Evropi – Alpa. U širem smislu, alpinumi ne moraju da se strogo zaustave na flori Alpa, već se formiraju u skladu sa uslovima staništa, lokacije na kojoj se podižu, željama korisnika i umešnošću projektanta. Idealni uslovi za podizanje alpinuma su kamenito, prirodno nagnuto ili brežuljkasto tle. Alpinum može biti idealan način za sprečavanje erozije na površini pod većim nagibom stvarajući ujedno izražajnu tačku u prostoru.

Ključne reči: alpinum, kamena bašta, biljke za alpinum, hortikultura, pejzažna arhitektura.

ABSTRACT: "Alpinum" represents special kind of landscape composition when the plant group are combined with nicely shaped rocks among which the plants find the room for growing. It imitates a natural mountain locality, and as the name itself indicates it is predominantly related to the landscape of the largest and the highest mountain system in Europe – Alps. In a wider sense "alpinum" do not have to keep up strictly to the flora of Alps, but their concept is in accordance with conditions of surroundings, location on which they are growing, the users wishes and skillfulness of the designer.

Hillside with a rocky outcrop, steep banks or areas of irregular terrain is ideal spot for a rock garden or "alpinum". An "alpinum" is ideal way to stop soil erosion while creating an expressive landscape feature.

Key words: alpine garden, rock garden, alpine, plants for rock garden, horticulture, landscape architecture.

UVOD

Najstarije pejzažne kompozicije u kojima se kamen javlja kao ravnopravan, ili čak glavni element kompozicije vode poreklo iz Kine i Japana. To su bili vrtovi izrađeni u pejzažnom stilu sa veoma izraženom osnovnom idejom da svaki detalj izgleda što prirodnije.

Rast interesaovanja u čitavom svetu za planinske predele, a samim tim i floru ovih predela uslovio je u XIX veku objavljivanje mnogih članaka u časopisima i knjiga sa temama kao što su prirodna vegetacija planinskih predela, alpinumi, način formiranja alpinuma uz predlog pogodnih biljnih vrsta i sličnog. Osnovano je niz organizacija koje su se bavile alpinumom. Jedna od prvih knjiga koja je sugerisla podizanje alpinuma uz poštovanje prirodnih zakonitosti planinskih preda bila je "*Die Cultur der Alpenflanzen*", Anton Kerner von Marilaun, 1864, Austrija. Delo ovog botaničara je zasnovano na dugogodišnjem izučavanju planinskih biljnih vrsta i njihovog staništa.

Reginald Farrer je bio jedan od autora čiji su radovi imali odjek u čitavom svetu početkom XX veka, dajući značajan doprinos ovoj oblasti hortikulture.

Do danas, bezbroj autora se bavilo dizajnom alpinuma, tehnikom podizanja ili radom na pronalaženju novih vrsta i selekciji sorata koje se uspešno mogu koristiti u formiranju alpinuma. Upravo njima treba zahvaliti za mnogobrojnu literaturu koja je danas dostupna i još širi spektar biljnog materijala koji se može primeniti.

Alpinumi su veoma zastupljeni u privatnim vrtovima, na javnim zelenim površinama, u botaničkim baštama i arboretumima. Dok je njihova funkcija na javnim i privatnim zelenim površinama prevashodno dekorativna, alpinumi botaničkih bašti često sadrže ugrožene vrste pa se njihova funkcija proširuje na obrazovnu i zaštitnu.

FORMIRANJE ALPINUMA

Ako je teren koji se uređuje brežuljkast, sa strmim nagibima, dosta kamenja ili stena logično je razmišljati o formiranju alpinuma. Bez ozelenjavanja ovakav teren bi bio podložan odronjavanju a uklanjanje kamenja i stena, nivelacija i nasipanje plodne zemlje često je teško i neekonomično. Alpinum ne treba posmatrati kao nužnu meru u pomenutoj situaciji, već kao veoma vredan detalj na zelenoj površini.

Pre svega zbog estetskih vrednosti koje poseduje, alpinum se često podiže i na mestima koja ne poseduju idealne prirodne karakteristike za tu svrhu. Tada je potrebno nabaviti odgovarajuću količinu zemlje i kamenja kako bi se veštački formirao alpinum. Za alpinume se po pravilu biraju osunčana mesta.

Kamen

Kamen koji se nalazi na terenu uvek treba iskoristiti, ne samo iz ekonomskih razloga već i zato što će alpinum tako izgledati prirodnije. Najinteresantnije izgledaju oni alpinumi koji se oslanjaju na postojeće stene i kamenje. Kada se alpinum veštački podiže, preporučuje se da kamen bude iz istog područja. Obično se koristi samo jedna vrsta kamena, izuzev kada su alpinumi naučno–obrazovnog karaktera pa predstavljaju način izlaganja različitih vrsta biljaka i stena. Ako kamena nema u bliskom okruženju onda se bira ona vrsta kamena od koje su izrađeni obližnji objekti, na primer: krečnjak, dolomit, tuf, granit i dr. Krečnjak se izdvaja kao veoma dobar izbor pogotovu ako je izbrazdan. Za formiranje alpinuma potrebno je nabaviti veliko kamenje nepravilnog oblika koje izgleda prirodno i veoma interesantno, ali i kamenje manjih dimenzija. Smatra se da kamen treba da pokriva bar polovinu ukupne površine alpinuma.

Izgradnja alpinuma počinje postavljanjem kamenja od podnožja alpinuma prema vrhu. Svaki kamen je potrebno postaviti u prirodan položaj a zatim ga zatrpati zemljom dovoljno duboko da se obezbedi njegova stabilnost. To znači da će se kamenje zakopavati do polovine svoje visine, ili više. Kamenje treba rasporediti tako da lepo izgleda i da obezbedi lako održavanje alpinuma. Zato se veliko, oblo ili pljosnato kamenje raspoređuje tako da omogući prilaz svakoj tački u alpinumu. Ovo kamenje treba učvrstiti sa posebnom pažnjom pošto će se po njemu gaziti. Kada se svo kamenje rasporedi, potrebno je još jednom iz daleka proveriti kako izgleda stvorena kompozicija u celini. Od momenta postavljanja kamenja do sadnje biljaka treba da prođe nekoliko dana da bi se slegla zemlja.

Biljni materijal

Kao što je već napomenuto ima bezbroj vrsta i varijeteta biljaka koje se mogu koristiti u alpinumima. Njihov izbor prevashodno zavisi od konkretnih uslova sredine u kojima se alpinum podiže. Posebnu pažnju treba obratiti na karakteristike zemljišta, klimu i ekspoziciju terena. Prednost se daje onim vrstama koje će omogućiti lako održavanje. Ako postoje samonikle vrste treba ih iskoristiti. Najčešće se sade jastučaste i niske perene, ali kako one cvetaju relativno kratko mogu se u manjoj meri kombinovati sa jednogodišnjim cvećem koje cveta od proleća do zime, travama ili grmljem. Posebno su vredne zimzelene i četinarske vrste koje omogućavaju atraktivan izgled alpinuma i tokom zime.

Visoke vrste se sade u zadnjem delu alpinuma, dok prednji deo formiraju biljke nižeg rasta. Ako je alpinum približno kružnog oblika, odnosno ako se sagledava sa svih strana, visoke biljke nalaze se u sredini kompozicije, dok se niske raspoređuju ka periferiji. Boja listova i cvetova, period listanja, cvetanja i plodonošenja su još neke bitne karakteristike o kojima treba voditi računa. Idealna kompozicija je ona koja čitave godine izgleda interesantno.

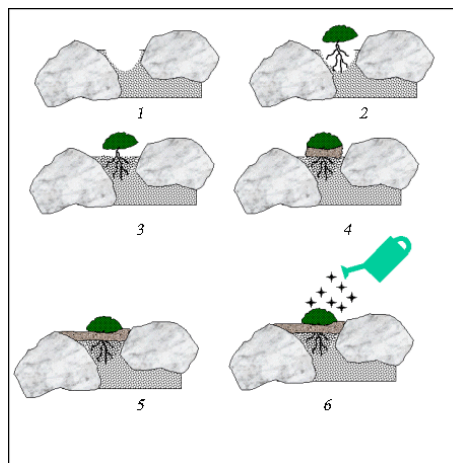
Broj vrsta zavisi od veličine alpinuma. Na maloj površini ne treba koristiti mnogo vrsta, i obrnuto, sve dok je alpinum dovoljno prostran moguće je zasaditi veći broj vrsta. Izbegava se primena većih masa biljaka. Biljke se sade kao što rastu u prirodi, i to u grupama 3 do 5 biljaka jedne vrste i sorte, a zatim se grupe kombinuju. Treba težiti formiranju jednostavnih, što prirodnijih formi.

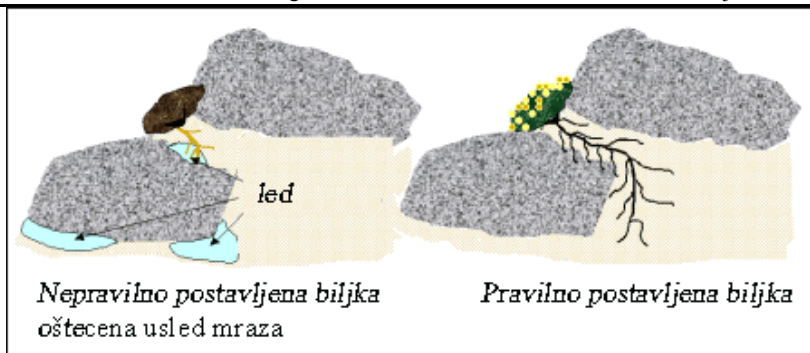
Za svaku biljku potrebno je odabrati supstrat odgovarajućih fizičko-hemijskih karakteristika i dubine. Zemljište treba da bude porozno bar do dubine od 45cm. Većina biljaka koje se koriste za alpinume slabo podnosi teško zemljište. Mešavina kojom se ispunjavaju sadne jame najčešće sadrži ilovastu zemlju, kompostnu zemlju i pesak u odgovarajućem odnosu.

Način sađenja na ravnom terenu ili blagom nagibu podrazumeva sledeće faze:

1. Formiranje sadne jame
2. Postavljanje biljke u sadsnu jamu
3. Zatrpavanje plodnom zemljom
4. Postavljanje sloja šljunka ispod sadnice
5. Rasprostiranje šljunka oko sadnice
6. Zalivanje

Postavljanje biljke između dve stene na nagibu:





Neke od perena koje se često koriste za formiranje alpinuma:

<i>Armeria maritima</i>	<i>Bergenia crassifolia</i>	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
<i>Alyssum saxatile</i>	<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Santolina viridis</i>
<i>Arabis albid</i>	<i>Cineraria maritima</i>	<i>Sedum acre</i>
<i>Aster alpinus</i>	<i>Iberis sempervirens</i>	<i>Sedum spurium</i>
<i>Aubrietia deltoidea</i>	<i>Lavandula officinalis</i>	<i>Sedum spectabile</i>

ZAKLJUČAK

Kao veoma specifičan oblik cvetnog elementa u okviru zelene površine alpinum može da postane njena centralna tačka. Zanimljivim oblikom i mnoštvom skladno primenjenih boja biljnog materijala i kamena on nesumljivo privlači pažnju posetilaca.

Alpinum treba koristiti kada je teren predmetne lokacije sa osunčanim nagibima, a zemljište skeletno sa velikim brojem malih i velikih stena. U tom slučaju alpinum će biti najlogičnije i najekonomičnije rešenje.

U postupku planiranja alpinuma treba dati prednost jednostavnom održavanju. Mnogi atraktivni alpinumi formirani su od samoniklih vrsta i postojećih stena što njihovo održavanje svodi na minimum. Ako nema postojeće vegetacije koja se može iskoristiti, izbor se vrši prema uslovima sredine predmetne lokacije. One vrste kojima dati uslovi najbolje odgovaraju zahtevaće minimalno održavanje uz pružanje maksimalnih rezultata.

Alpinumi se mogu koristiti u proriverozione svrhe na mestima gde se zahteva visoka dekorativnost, zaštita biljnog fonda, pogodni su za uređivanje kaskada i sličnog.

LITERATURA

1. Vujković Lj., Nećak M., Vujičić D. (2003): TEHNIKA PEJSAŽNOG PROJEKTOVANJA, Šumarski fakultet, Univerziteta u Beogradu, Beograd.
2. Anton Kerner von Marilaun, (1864): "DIE CULTUR DER ALPENFLANZEN" Austrija.
3. James Davidson, (1999), "GARDEN LIGHTING", U. K.
4. www.gardenoutletonline.com
5. www.poljoprivrednilist.co.yu
6. www.nargs.org

**PRISUTNOST BILJNE VRSTE *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.
U ZELENIH POVRŠINAMA BEOGRADA**

*PRESENCE OF PLANT SPECIES *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.
IN THE GREEN SPACES OF BELGRADE*

Nenad Stavretović¹, Vaskrsija Janjić² Elizabet Paunović³

¹Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu²; Institut za istraživanja
u poljoprivredi Srbija,
Centar za pesticide i zaštitu životne sredine³; Sekretarijat za zaštitu životne
sredine Grada Beograda

IZVOD: Alergena vrsta *Ambrosia artemisiifolia* L. sve je više prisutna na našim prostorima. Javlja se po kanalima, obalama reka, nasipima, ruderalnim staništima, neuređenom građevničkom zemljištu, zapažena je i zelenim površinama stambenih naselja, poslovnih objekata, oko saobraćajnica urbanog dela Beograda. Polen ambrozije ima alergeno dejstvo na čoveka koje se manifestuje kao alergijska upala očiju, alergijska kijavica, astma, gušenje. Prisustvo ove biljne vrste u zelenim površinama urbanog prostora je izuzetno opasno po stanovništvo, pre svega najmlađu populaciju.

Ključne reči: *Ambrosia artemisiifolia* L., ambrozija, zelene površine, Beograd

*ABSTRACT: Allergenic species *Ambrosia artemisiifolia* L. is increasingly present in our spaces. It occurs along the canals, river banks, embankments, ruderal sites, unmanaged building sites, it has also been noticed on the green spaces of residential areas, business buildings, along the roads of the urban part of Belgrade. *Ambrosia* pollen has an allergic impact on humans, manifested as an allergic eye inflammation, allergic rhinitis, asthma, suffocation. The presence of this plant species in the urban green spaces is extremely dangerous for the inhabitants, first of all the youngest population.*

*Key words: *Ambrosia artemisiifolia*, ambrosia, green spaces, Belgrade*

UVOD

Ambrozija je korovska-ruderalna vrsta koja pripada grupi invazivnih korova, pripada familiji *Asteraceae*. U Evropu je prenet iz Severne Amerike 1863 godine, smatra se da je u našoj zemlji prvi put primećena u Sremskim Karlovcima 1953 godine. Razmnožava se semenom, rasprostire se antropohorno i anemohorno, cveta i plodonosi od početka jula do ranih jesenjih mrazeva, predstavlja izuzetno opasnu invazivnu korovsku vrstu sa velikom produkcijom polena koji ima veoma jaka alergena svojstva.

Metod rada

Analiza strukture i florističkog sastava biljaka u zelenim površinama urađena je po uzoru na metodu Braun-Blanquet-a (1964), s tim što zajednice nisu određivane. Prisutne biljke u travnjaku su podeljene u grupe po uzoru na metodu Zavoda za ratarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu (Šoštarić-Pisačić, K. 1968). U istraživanjima travnjaka koja obuhvataju travne površine u oblasti pejzažne arhitekture i hortikulture može se upotrebiti revidirana metoda Šoštarić-Pisačić-a, gde kvalitetne trave

predstavljaju biljne vrste odgovarajućih vizuelnih i funkcionalnih osobina koje karakterišu travnjak (Turgeon, 1985; Stavretović, 1996; 1999). Svaka od biljaka je na osnovu gornjeg izlaganja uvršćena u sledeće grupe biljaka: 1. Kvalitetne trave; 2. Loše trave; 3. Leguminoze; 4. Ostale zeljaste biljke 5. Puzavice, lozice; 6. Drveće i grmlje (Stavretović, 2002).

Rezultati istraživanja i diskusija

Floristički sastav i struktura travnjaka ispred poslovnih objekata, travnjaka stambenih naselja i travnjaka saobraćajnica predstavljeni su u tabeli 1, koja objedinjuje 5 fitocenoloških snimaka sa sledećih lokaliteta: 1. Travna površina u blizini apoteke na nagibu, ulica Salvadora Aljendea (stambeno naselje), 2. Površina uz saobraćajnicu Mirijeovski bulevar preko puta zgrada broj 44-48 (stambeno naselje), 3. Travnjak ispred zgrade upravnog objekta preduzeća "Jugopetrol", naselje Vidikovac (poslovni objekat), 4. Travnjak u blizini restorana "Šećeranac", Radnička ulica (travnjak oko saobraćajnice), 5. Travna površina uz saobraćajnicu Lazarevački drum, naselje Čukarička padina (travnjak oko saobraćajnice).

Tabela 1. Zastupljenost biljnih vrsta u zelenim površina u kojima je zapažena vrsta *Ambrosia artemisiifolia* L (Stavretović, 2002; 2003; 2003a; 2004).

	Broj	POVRŠINA (m)	120	70	80	100	20
Broj	vrsta	PORAST (cm)	40	110	8	17	70
vrsta	u	POKROVNOST (%)	80	50	90	70	50
	grupi	NAGIB (n)	30	/	/	/	/
		EKSPOZICIJA	NE	/	/	/	/
		DATUM	2001	2001	2000	1999	2000
A	B	Br. VRSTA U SNIMKU	32	42	24	21	18
		BROJ SNIMKA	1	2	3	4	5
		I Kvalitetne trave:					
1	1	<i>Poa pratensis</i>	1.2	R	+	R	
2	2	<i>Lolium perenne</i>	2.1		2.2	+	
3	3	<i>Poa trivialis</i>					1.2
4	4	<i>Agrostis alba</i>					
5	5	<i>Agrostis vulgaris</i>	R	R	2.2		
6	6	<i>Festuca pratensis</i>	R	R		R	
		II Loše trave:					
7	1	<i>Dactylis glomerata</i>	+	R			
8	2	<i>Poa annua</i>	+	R	+	R	
9	3	<i>Hordeum murinum</i>	+	2.2	2.2	3.2	1.2
10	4	<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	R			
11	5	<i>Bromus sterilis</i>		1.2	+		
12	6	<i>Agropyrum repens</i>				+	+
13	7	<i>Cynodon dactylon</i>		R	R	R	+

14	8	<i>Bromus mollis</i>	R		R	1.2	
15	9	<i>Sclerochloa dura</i>				R	

III Leptirnjače:

16	1	<i>Medicago sativa</i>	R			R	
17	2	<i>Trifolium pratense</i>	R				
18	3	<i>Vicia cracca</i>		+	R		
19	4	<i>Trifolium repens</i>			R		
20	5	<i>Lotus corniculatus</i>	R				
21	6	<i>Medicago lupulina</i>			R		
22	7	<i>Vicia sativa</i>			R		

IV Ostale zeljaste biljke:

23	1	<i>Ambrosia artemisifolia</i>	R	R	R	R	1.1
24	2	<i>Convolvulus arvensis</i>	2.1	+		+	1.1
25	3	<i>Taraxacum officinale</i>	+	R		+	R
26	4	<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	R	+	+	
27	5	<i>Lepidium draba</i>	R	1.1	R	+	
28	6	<i>Plantago lanceolata</i>	2.1		2.1	1.1	
29	7	<i>Artemisia vulgaris</i>	R	R	R		R
30	8	<i>Daucus carota</i>	R	1.1	R		
31	9	<i>Achillea millefolium</i>	+	R	+		
32	10	<i>Arcium lappa</i>	R	R	R		
33	11	<i>Malva sylvestris</i>		R		R	+
34	12	<i>Stellaria media</i>	R		1.1		
35	13	<i>Cirsium arvense</i>	R	R			
36	14	<i>Sonchus arvensis</i>		+			+
37	15	<i>Reynoutria japonica</i>		+	+		
38	16	<i>Plantago media</i>	R	R			
39	17	<i>Mentha longifolia</i>	R		R		
40	18	<i>Rorippa sylvestris</i>	R	R			
41	19	<i>Polygonum aviculare</i>		R		R	
42	20	<i>Cirsium lanceolatum</i>	R	R			
43	21	<i>Geum urbanum</i>	R	R			
44	22	<i>Polygonum convolvulus</i>		+			
45	23	<i>Sonchus oleraceus</i>		+			
46	24	<i>Stenactis annua</i>			+		
47	25	<i>Centaurea jacea</i>					+
48	26	<i>Gallium aparine</i>		+			
49	27	<i>Calystegia sepium</i>		R			
50	28	<i>Bidens tripartita</i>		R			
51	29	<i>Urtica dioica</i>		R			

52	30	<i>Senecio vernalis</i>			R		
53	31	<i>Lamium purpureum</i>	R				
54	32	<i>Bellis perennis</i>			R		
55	33	<i>Knautia arvensis</i>		R			
56	34	<i>Matricaria chamomilla</i>				R	
57	35	<i>Geranium pusillum</i>			R		
58	36	<i>Chenopodium album</i>				R	
59	37	<i>Chenopodium murale</i>		R			
60	38	<i>Papaver rhoeas</i>		R			
61	39	<i>Torilis arvensis</i>		R			
62	40	<i>Roripa amphilia</i>	R				
63	41	<i>Consolida regalis</i>		R			
64	42	<i>Senecio vulgaris</i>				R	
65	43	<i>Chelidonium majus</i>		R			
66	44	<i>Hypochoeris radicata</i>	R				
67	45	<i>Rumex crispus</i>					R
68	46	<i>Plantago major</i>				R	
69	47	<i>Althaea officinalis</i>					R
70	48	<i>Lamium amplexicaule</i>					R

V Puzavice/ lozice:

71	1	<i>Clematis vitalba</i> L.		+			+

VI Klijanci drvenastih

vrsta:

72	1	<i>Cotoneaster zabelii</i>		+			
73	2	<i>Budleja davidii</i>					R
74	3	<i>Acer negundo</i>					R

Alergena biljna vrsta *ambrozija* prisutna je u zelenim površinama stambenih naselja gde stanovništvo grada provodi najviše slobodnog vremena. Prisutnost ove vrste na analiziranim površinama nije velika, zapaža se najčešće u pojedinačnim primercima. Ipak, imajući u vidu sposobnost vrste da produkuje i do 62000 semenki, mogućnost njenog širenja je izvesna. Prisutnost analizirane vrste u zelenim površinama poslovnih objekta govori o slabom intenzitetu nege i održavanja istih. Dok pojava ambrozije oko saobraćajnica pre svega ukazuje na jedan od načina njenog rasprostiranja, odnosno širenja.

Međutim, njena prisutnost je daleko veća na neuređenim površinama. Najviše je ima na neuređenim zemljištima na kojima su obavljani različiti građevinski i hidrotehnički radovi (odlaganje zemljišta, kopanje zemljišta za različite instalacije, prevrtanje zemljišta, odlagališta i smetlišta). Na neuređenim površinama koje su u takvom stanju još iz ranijeg perioda, a na kojima se razvila bujna biljna masa, ambrozija je veoma malo prisutna ili je skoro nema. Na periferiji Beograda ambrozija je utvrđena u svim usevima i zasadima. Kada se posmatraju žarišta rasprostranjenja ambrozije onda se

može uočiti da je ova biljka u tim lokacijama prisutna u visokom stepenu. Tu je najčešće broj biljaka od 100 do 200 po m² mada ima lokacija u kojima je utvrđeno i do 700 biljaka po m². Broj lokacija u kojima je ambrozija prisutna u velikom stepenu najveći je u Zemunu, Novom Beogradu, Čukarici i Paliluli, a najmanji na Savskom Vencu, Starom Gradu i Voždovcu. Ovo se podudara sa stepenom uređenosti zemljišta i pravcima odakle je ambrozija dospela na teritoriju grada Beograda.

ZAKLJUČAK

Praćenje i kontrola širenja, odnosno suzbijanje ambrozije predstavljaju potrebu i zadatak koji Grad i gradske službe trebaju redovno da sprovode. Kontrola ambrozije u Gradu mora se sprovoditi svim mogućim sredstvima, hemijskim merama (herbicidi) i mehanički (plevljenje, sakupljanje). Sprovođenje navedenih mera se treba sprovoditi pre cvetanja, kako bi se sprečilo njeno dalje širenje ali i sprečio negativan, alergan uticaj njenog polena na stanovništvo.

LITERATURA

1. BRAUN-BLANQUET, J. (1964): PflanzensozioLOGIE. – Wien – New York
2. KOVAČEVIĆ, J. (1971): Poljoprivredna fitocenologija. - Nakladni zavod znanje, Zagreb
3. KOJIĆ, M., ŠINŽAR, B. (1985): Korovi. - Naučna knjiga, Beograd
4. STAVRETOVIĆ, N. (1996): Istraživanja funkcionalnosti i kvaliteta biljnih vrsta u parkovskim travnjacima Beograda", magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd
5. STAVRETOVIĆ, N. (2002): "Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda", Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd
6. STAVRETOVIĆ, N., ANASTASIJEVIĆ, N. (2003): "Analysis of lawn of Karaburma and Mirijevo districts in Belgrade", Proceeding of scientific papers of International scientific conference "50 years University of Forestry", 291-295, Sofia
7. STAVRETOVIĆ, N. (2003a): "Lawns along the roadsides", Proceeding of scientific papers of International scientific conference "50 years University of Forestry", 302-307, Sofia
8. STAVRETOVIĆ, N. (2004): "Travne površine poslovnih objekata Beograda", Acta herbologica, Vol. 13, N 1, (207-212), Beograd
9. TURGEON, A. J. (1985): Turfgras Managment. - Reston Publishing Company. Inc. A Prentice - Hall Company Reston, Virginia
10. ŠOŠTARIĆ-PISAČIĆ, K., KOVAČEVIĆ, J. (1974): Kompleksna metoda za utvrđivanje kvaliteta i sumarne vrednosti travnjaka i detelišta. – "Zadružna štampa" Poljoprivredna znanstvena smotra, Poljoprivredni fakultet, Zagreb

**POTREBA SPECIFIČNIH MERA ODRŽAVANJA ZELENIH POVRŠINA
U BORU**

*NEED OF SPECIFIC MANTAINANCE MEASURES FOR GREEN
AREAS IN BOR*

Dragana Randelović, dipl.ing. pejz.arh.

Šumarski fakultet Beograd, Kneza Višeslava 1 11 000 Beograd

IZVOD: Zelenilo u industrijskim naseljima razvija se u otežanim uslovima, što utiče na njegov kvalitet i funkciju. U ovakvim sredinama postoji potreba specifičnog, a pre svega stručnog pristupa tretmanu zelenila, kako bi se pronašao put ka formiranju funkcionalnije i estetski prihvatljivije, reprezentativnije zelene površine.

Permanentno izvođenje mera nege podiže vizuelno-estetski kvalitet zelenila, produžava njegovu funkcionalnost i životni vek biljaka. Praksa pokazuje da redovna primena mera negovanja (čija učestalost i efikasnost zavisi od specifičnih uslova sredine u kojima je podignuta zelena površina) ublažava nepovoljne efekte zagađenja i posledice biljnog stresa, poboljšava uslove za rast i razvoj biljaka i ubrzava njihov oporavak.

Postupci izneseni u ovom radu mogu se primeniti na zelenim površinama Bora, ali i drugih naselja industrijskog karaktera, a sve u zavisnosti od vrste i stepena zagađenja.

Ključne reči: zelene površine, uslovi sredine, mere održavanja

ABSTRACT: Green areas in industrial settlements are growing in hard environmental conditions, which influence their quality and function. In these places we need a specific and competent treatment of urban vegetation, which would lead to more functional, esthetically acceptable and more representative green areas.

Constant maintaining increases visually-esthetic quality, prolongs functionality and vegetation lifetime. Practice shows that permanent maintainance of green areas (whose frequency and efficiency depends on specific environmental conditions in green area location) reduce bad effects of pollution and consequences of plant stress, improves conditions for growing and developing of plants and speeds their recovery.

Treatments that are given in this paper can be used on green areas of Bor, but also in other industrial settlements, depending on character of pollution and it's degree.

Key words: green areas, environmental conditions, maintainance

UVOD

Grad Bor nalazi se u neposrednoj blizini rudarsko-topioničarskog kompleksa. Zagađenje grada i okoline gasovima i prašinom otuda je jako izraženo. Prašina koja se emituje u atmosferu sadrži S, Cu, Pb, Zn, Fe, As, Mn, Se, Al, Si, Mb, Ag, Au, jedinjenja Na, K, Cu, Fe i S. Čvrste čestice talože se najviše na pravcima dominantnih vazdušnih strujanja, a sumpor-dioksid se širi i u periodima tišina. Na osnovu rezultata redovnih analiza sastava vazduha i učestalosti prekoračenja maksimalnih dozvoljenih koncentracija pojedinih polutanata u vazduhu i zemljištu, za najizraženije polutante na području gradskog centra možemo smatrati gasoviti sumpor-dioksid i čvrste čestice čadi, bakra i arsena. (2)

Zelenilo grada Bora razvija se otuda u izrazito izmenjenim medijumima sredine. Adsorpcijom na površini i apsorpcijom u unutrašnjost biljnih delova smanjuje se

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
kolicina prašine i koncentracija gasnih polutanata u vazduhu, čime biljka istovremeno biva zatrovana.

U ovako ekstremnim uslovima životne sredine životni vek biljaka višestruko je umanjen, kao posledica kiselosti podloge, opterećenosti teškim metalima, razaranja plodnog površinskog sloja usled dejstva SO₂, poremećaja fizioloških procesa u biljkama, oštećenja lisne površine i dr, što se u velikoj meri odražava na kvalitet i funkciju zelenih površina.

Svi navedeni činioci značajno umanjuju prirast biljaka. No, prema istraživanjima sprovedenim u okolini topionice bakra u Sudbury-ju, Kanada, najznačajnijim limitirajućim faktorom razvoja vegetacije smatra se zapravo kontaminirana podloga i odsustvo vitalnih biota u njoj (6).

Šta je to što može doprineti poboljšanju uslova i stanja na Borskim zelenim površinama, i u kojoj meri? Odgovore treba tražiti u kombinaciji selekcije vrsta i redovne primene odabranih mera negovanja.

Pri predlaganju mera nege moraju se uzeti u obzir i ekološke i ekonomske činjenice, jer iako zelenilo industrijskih sredina zahteva pojačane mere nege, sredstva koja se iz gradskog budžeta izdvajaju u ovu svrhu obično su nedovoljna. Pri tom se mora imati u vidu da pojedini uslovi koji pogoduju rastu biljaka (visoka vlažnost vazduha, visok intenzitet svetlosti, optimalna vlažnost zemljišta) često potenciraju i štetne efekte sumpor-dioksida.



POPRAVKE OSOBINA ZEMLJIŠTA

Kako uticaj aerozagađenja na biljku (u smislu oštećenja nadzemnih organa) nije moguće sprečiti, prilikom mera negovanja posebno se treba usresrediti na stvaranje uslova za održavanje vitalnosti korenovog sistema. Stoga se popravci osobina zemljišta, kao medijuma u kojem se koren razvija, mora posvetiti izuzetna pažnja.

Zemljište u Boru pokazuje tendenciju zakišeljavanja pod uticajem sumpornih jedinjenja. Smatra se da povećana kiselost zemljišnog rastvora sprečava rast i grananje korena. U kiselim zemljištima javlja se nedostatak Ca i Mg, dok je fosfor uglavnom u nerastvornom obliku i kao takav biljci nedostupan, što dovodi do značajnog disbalansa u mineralnoj ishrani. Umanjeno je i korišćenje hranljivih materija iz zemljišta. Čak i kada je zemljište u dovoljnoj meri obezbeđeno humusom, zbog kiselosti supstrata mikrobiološki procesi u njemu su usporeni, a time i sama dekompozicija organske materije. (4)

Primenom sledećih navedenih mera uticalo bi se na popravku fizičko-hemijskih osobina zemljišta, aktivaciju mikrobioloških procesa i povećanja njegove produktivnosti.

Postupak koji se primenjuje za regulisanje snižene pH vrednosti zemljišta naziva se *kalcifikacija* i podrazumeva inkorporaciju fino usitnjenog krečnog materijala u

zemljište. Ukoliko uslovi za vršenje redovnih agrohemijskih analiza ne postoje, utvrđivanje kiselosti moglo bi se vršiti na osnovu promatranja terena i uočavanja promena u florističkom sastavu travnjaka. Praksa pokazuje da u većini slučajeva trenutak pojave i razvoja izvesnih korovskih vrsta na travnjaku, koje podnose kiseliju podlogu i povećanu apsorpciju teških metala, predstavlja i trenutak kad je poželjno pristupiti kalcifikaciji. (2) Neka svetska iskustva sa kalcifikacijom u okolini topionica bakra govore o tome kako zadovoljavajuće rezultate daje fina mešavina određenog krečnog materijala sa dolomitnim krečnjakom. (6)

Dubrenje je jedna od apsolutno neophodnih mera na zelenim površinama Bora, ukoliko se želi obezbediti bolji razvoj vegetacije. Poznato je da deficit u mineralnoj ishrani povećava osetljivost biljaka na SO₂, kao i da optimalna prehrana može ublažiti posledice zagađenja i ubrzati oporavak. Prvenstveno je od značaja unos *organskih đubriva*, tj. organske materije. Ona ne samo da aktivira mikrobiološke procese u zemljištu, već smanjuje ili neutrališe štetno dejstvo toksičnih elemenata vezujući ih za sebe u stabilna nerastvorna jedinjenja. Stoga primenu organskog đubriva (pregoreli stajnjak, kompost, lisnik...) treba uvesti kao redovnu meliorativnu i meru nege. Upotreba *kompleksnih neorganskih đubriva* takođe bi imala pozitivan uticaj, pogotovu na zemljištu povoljne pH vrednosti. Posebno je od značaja unos fosfornih đubriva u dovoljnim količinama, koji bi smanjio apsorpciju toksičnog arsena u biljkama.

MERE ODRŽAVANJA BILJNOG MATERIJALA

Nakon određenog perioda fiziološkog iscrpljivanja biljke počinju da podležu sekundarnim bolestima ili štetočinama, isušivanju, truleži debla i slično. Sve ovo drastično slabi vitalnost biljke i ona počinje ubrzano da odumire. Sa gradskih zelenih površina treba ukloniti sve one vrste i individue koje nisu uspele da se prilagode uslovima sredine, trpe velika oštećenja ili se suše, pre nego potpuno odumru i postanu potencijalna žarišta infekcije. Postupak *pravovremene zamene* jedna je od najznačajnijih mera za održavanje zelenih površina industrijskih naselja uopšte.

Mera zaštite stabala sa tankom korom od mrazopucina u periodu oštih zima bila bi od velike koristi, obzirom na to da je izmrzavanje kore česta pojava na gradskim zelenim površinama. Dodatni motiv za primenu mere *zaštite od izmrzavanja* predstavlja i uočena veza između pojačane osetljivosti na niske temperature i uvećane količine SO₂ u vazduhu. (3)

Prilikom sadnje novih drvenastih individua preporučljivo bi bilo primeniti tzv. *gnezdistu sadnju*, gde se u jednu sadnu jamu postavlja više sadnica. Na ovaj način formira se šira kruna i uvećava lisna masa, što je od velike važnosti za zadržavanje čvrstih čestica aeropolutanata. Grupisane biljke bolje podnose nepovoljne uslove životne sredine i jednostavnije se održavaju.

Mera *orezivanja* je naročito efikasna u slučaju kada, usled prodiranja kroz plitak supstrat u jalovinu koren ne može da podrži razvoj nadzemnog dela pa dolazi do isušivanja pojedinih grana ili do pojave suhovernosti. Osim što kvare estetski izgled, isušeni delovi potencijalni su izvor infekcije. Orezivanje u svrhu rejuvenilizacije takođe je korisna mera nege žbunastih biljaka, koja uvećava njihovu vitalnost i životni vek.

Pod stalnim zagađenjem vazduha i zemljišta biljke trpe morfološke i fiziološke promene. Perforacije ili sprženost lista, trovanje teškim metalima, smanjen intenzitet

fotosinteze- sve su to faktori koji iscrpljuju biljku i čine je podložnom različitim infekcijama. Stoga je neophodno vršiti *redovnu entomološku i fitopatološku kontrolu i prevenciju*.

Na travnoj površini treba *forsirati prisustvo dominirajućih vrsta* (koje su uspele da opstanu u nepovoljnim uslovima, potisnuvši pritom druge vrste), održavajući ih tako da obezbede što veću i pravilniju pokrovnost. One najčešće spadaju ili u bioakumulatore pojedinih teških metala ili u vrste tolerantne na njihovo prisustvo, pa je njihovim košenjem i sakupljanjem obezbeđeno iznošenje određene količine ovih elemenata iz zemljišta. Nakon košenja potrebno je potpuno ukloniti otkos grabuljanjem, čime se uklanja kontaminirana organska materija.(2)

Po pitanju *navodnjavanja zelenila* u gradu treba biti oprezan. Uvećana vlažnost supstrata i kapi vode na listu mogu izazvati velika oštećenja vegetacije prilikom naleta sumpornog dima. Zato je ovde od presudne važnosti najpre strogo voditi računa o dinamici industrijskih procesa i periodu topljenja rude, a tek onda o eventualnim klimatskim i drugim uslovima koji bi zahtevali dodatno navodnjavanje.

Pored postojećih oštećenja biljaka od topioničkih gasova ili mraza postoje i *mehanička oštećenja biljaka* u vidu izlomljenih grana, oguljene kore drveta, ureza na stablima itd. Mlada, tek posađena stabla često su meta huligana, pa se dešava da sadnica ne uspe da se primi ne zbog uticaja sredine, već zbog izvaljivanja ili oštećenja debla nakon presađnje.

ZAKLJUČAK

Pri predlaganju mera nege moraju se uzeti u obzir i ekološke i ekonomske činjenice, obzirom na najčešće nedovoljna sredstva koja se izdvajaju za održavanje zelenila u gradu. Kada se ima u vidu da u industrijskim sredinama, kakva je borska, zelenilo traži pojačane i stalne mere negovanja, izbor najefikasnijih mera nege i njihove dinamike dobijaju na značaju.

Popravka osobina supstrata predstavlja obaveznu i zapravo, najefikasniju meru održavanja zelenih površina u Boru. Kao značajni navode se postupci kalcifikacije u cilju regulisanja pH vrednosti supstrata, i đubrenja (prvenstveno organskim đubrivima). Ove dve mere doprinose stabilizaciji i očuvanju strukturnih agregata zemljišta, uravnoteženju ishrane biljaka i aktivnosti zemljišne mikrofaune.

Predložene mere nege biljnih vrsta ovde bi bile: pravovremena zamena oštećenog biljnog materijala, redovno orezivanje, zaštita od mrazopucina i eventualno oprezno navodnjavanje usklađeno sa dinamikom industrijskog procesa u topionici bakra. Neophodna je i redovna entomološka i fitopatološka kontrola i prevencija, naročito kod mladih biljaka, ali i onih koje na ovoj lokaciji pređu drugu deceniju života. Dalje specifičnosti vezane za podizanje i negovanje ove zelene površine odnose se na primenu tzv. gnezdate sadnje drveća radi formiranja veće lisne mase i upotrebu nestandardnih, dominirajućih vrsta za formiranje travne površine, pritom ih održavajući tako da obezbede što veću i pravilniju pokrovnost. Aktuelni problem mehaničkog oštećivanja dragocenog biljnog materijala treba rešavati podizanjem ekološke svesti pojedinaca kroz aktivnosti svih sektora, a takođe i rigoroznom kaznenom politikom.

LITERATURA

1. Randelović D. : ' Produžetak funkcionalnosti zelenih površina u industrijskim naseljima – osvrt na Gradski park u Boru', zbornik radova, naučni skup 'Naša ekološka istina', Borsko jezero, 2005.
2. Randelović D. : ' Rekonstrukcija gornjeg dela Gradskog parka u Boru' , diplomski rad, Šumarski fakultet Beograd, 2005.
3. Jablanović M., Jakšić P., Kosanović K.: “Uvod u ekotoksikologiju”,Univerzitet u Prištini, Prirodno-matematički fakultet, Kosovska Mitrovica, 2003.
4. Agrohemijske analize zemljišta na zelenim površinama u Boru, Institut za poljoprivredna i tehnološka istraživanja, Zaječar,1989.
5. Anastasijević N.: ” Efikasnost ukrasnih biljaka u sanaciji gradskog aerozagađenja”, zbornik radova VIII naucno-strucni skup “Naša ekoloska istina” ,Sokobanja, 2000
6. Winterhalder, K.: `The restoration of an industrially disturbed landscape in the Sudbury, Ontario mining and smelting region`, 1996.
<http://www.udd.org/francais/forum1996/TexteWinterhalder.html>

ISPITIVANJE SASTAVA KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA U RURALNOJ SREDINI

RESEARCHING COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN RURAL ENVIRONMENT

Ninoslav Pavlović, Milan Trumić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor

e-mail: mineaHELLAS@ptt.yu; niky_79_161@hotmail.com

IZVOD: U reciklažnim tehnologijama koriste se različite metode i uređaji u cilju dobijanja gotovih proizvoda. Koji od tretmana, će biti primenjen pri reciklaži komunalnog čvrstog otpada, u velikoj meri zavisi od sastava istog. Na sastav, komunalnog čvrstog otpada utiče mnogo faktora (ekonomska razvijenost regiona, načina sakupljanja, zastupljenost opasnih materija i td.), koji su veoma važni pri izboru tehnološkog procesa.

Ključne reči: karakterizacija komunalnog čvrstog otpada, reciklaža komunalnog čvrstog otpada.

ABSTRACT: The most various methods and machines are being used in process of recycling, for achieving of final product. Which of treatments, will be used at recycling process of municipal solid waste, it depends from composition of its. Many factors influence on composition of municipal solid waste (economical development of region, way of collecting, concentration of dangerous substances...), which are very important at selection of technological process.

Key words: *characterization of samples from municipal solid waste; recycling of municipal solid waste.*

UVOD

Osnovni motiv za upoznavanje svojstava i sastava komunalnog čvrstog otpada, proizilazi iz činjenice, da je baš ova vrsta otpada najzastupljenija i spada u komunalne otpade, a komunalni otpad čini 60% od ukupnog otpada, dok ostalo učešće pripada, opasnim otpadima, medicinskom otpadu, radioaktivnom otpadu, industrijskom otpadu i td. Komunalni otpad sadrži od 60% do 80% čvrstog otpada, a retki su slučajevi gde je učešće čvrstog komunalnog otpada veće ili manje od pomenutih granica.

U sastav čvrstog komunalnog otpada ulaze i neke materije koje su organskog porekla, koje nastaju pretežno u domaćinstvima. Takav otpad organskog porekla se sakuplja zajedno sa čvrstim otpadom, gde se kasnije separira od korisnih komponenti (od stakla, gume, gvožđa i td.) i podvrgava daljem tehnološkom postupku.

Zadnjih godina, zbog racionalnog korišćenja prirodnih resursa i smanjenja zagađenja životne sredine, javila se potreba za procesom recikliranja i dobijanja novih materijalnih dobara. U razvijenim zemljama sveta (USA, JAPAN, UK...), javile su se kompanije koje su na sebe preuzele odgovornost, u pogledu organizacije sakupljanja i određivanja karakterizacije na tačno uzetim uzorcima.

Ova problematika neće zaobići našu zemlju, pa će veliki broj ljudi biti upošljen u rešavanju ovih problema.

SASTAV KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA

Princip određivanja morfološkog sastava i gustine

Morfološki sastav otpada je maseni udeo pojedinih vrsta otpada u karakterističnom uzorku otpada. Ovo svojstvo se ispituje prosejavanjem otpada srednjeg uzorka kroz sito otvora 15x15. Ostatak na situ se raspoređuje ručno na pojedine komponente otpada. Maseni sastav se najčešće određuje u odnosu na: hartiju, otpad od hrane, drvo, metal, tekstil, gumu, plastiku itd.

Na morfološki sastav utiče: broj stanovnika i ekonomska situacija, godišnje doba, klima i geografski položaj. Morfološki sastav se može proceniti i na osnovu raspoloživih podataka za gradove sa sličnim brojem stanovnika, klimatskim uslovima, vrstom privredne delatnosti, sličnim stepenom standarda stanovništva i iskustvenih podataka dobijenih od komunalne organizacije koja prikuplja i distribuira otpad.

Razlike mogu biti veoma značajne, pogotovo u delu organskog otpada. To može biti posledica većeg standarda u gradskim naseljima, ali i način uklanjanja otpada u okviru samih domaćinstava (ishrana stoke, korišćenje kao gorivo za zagrevanje domaćinstva, kuvanje i sl.).

Kao jedan od bitnih razloga za tako velike varijacije je sigurno i nesistematsko ispitivanje sastava, odnosno paušalno procenjivanje.

Srednja gustina je jedan od osnovnih parametara koji definiše veličinu prostora za deponovanje, kao i ostale proračune vezane za određivanje broja i tipova kontejnera i transportnih sredstava, mehanizacije itd. Srednja gustina se određuje laboratorijskim putem na bazi srednjeg uzorka. Vrednost srednje gustine zavisi od: morfološkog sastava, srednje gustine pojedinih komponentata i njihove vlažnosti. Gustine nesabijenog komunalnog otpada izračunate su na bazi morfološkog sastava istih i procenjenih gustina komponentata smeća (papir 0,056 t/m³; tekstil 0,064 t/m³; metali 0,574 t/m³; staklo i porcelan 0,321 t/m³; guma 0,224 t/m³; organske materije 0,305 t/m³; plastika 0,224 t/m³; ostalo 0,324 t/m³)

Na osnovu podataka za srednje gustine pojedinačnih komponentata i na osnovu morfološkog sastava komunalnog otpada koji će se odlagati na deponiji, za srednje vrednosti karakteristika otpada izračunata je srednja gustina nesabijenog čvrstog komunalnog otpada koji podleže konačnoj dispoziciji i iznosi: $\rho_{sr} = 0,247 \text{ t/m}^3$

Karakteristike čvrstog komunalnog otpada

Prema EPA klasifikaciji, utvrđena su četiri kriterijuma za određivanje karakteristika opasnog otpada: zapaljivost, eksplozivnost, reaktivnost i toksičnost. Zbog nepravilnog tretmana, opasan otpad može oslobađati gasovite produkte u atmosferu (zbog isparavanja, sagorevanja, odvijanja određenih reakcija) i tako zagaditi životnu sredinu za duži vremenski period. Ovi gasovi mogu spiranjem sa kišom zagaditi vode i zemljište na koje padavine dospevaju. Površinske i podzemne vode mogu biti zagadene tečnim produktima raspadanja i filtratom koji preko zemljišta dospeva do podzemnih i površinskih voda. Otpad može biti raznešen po okolnom zemljištu, a preko vazduha, vode i putem lanca ishrane ugrožene su sva živa bića. Čvrst otpad može se svrstati u otpad od hrane (iz domaćinstva, pijace, prodavnice, restorana), pepeo (iz domaćinstva, od spaljivanja smeća), smeće (hartija, drvo, baštensko smeće, tekstil, guma, plastika,

metalne konzerve, staklo, keramika), vozila (odbačena vojna, putnička i teretna vozila), industrijski otpad (od prerade hrane, pepeo kotlovskih ložišta, otpad bio-hemijske industrije, rudarstva i metalurgije), otpad građevinskog materijala (drvena građa, cigla, cevi, crep, šut), specijalni otpadni materijal (medicinski, eksplozivan, radioaktivan) i otpad od obrade otpadnih voda (čvrsti materijal sa rešetki i mulj).

Po načinu nastanka deponije mogu biti smetlišta (nastale proizvoljnim izborom lokacije i odlaganjem smeća), deponije određene od neke institucije (bez analize terena i kontrole deponije) i deponije urađene po ekološkim propisima i standardima.

Zagađujuće materije u čvrstom komunalnom otpadu

Spaljivanjem otpada dobija se energija i smanjuje potrošnja fosilnih goriva. Smatra se da se može dobiti i do 10% energije od otpadaka od celokupne potrebne energije. Energija se najčešće koristi za zagrevanje vode i odvođenja tople vode ili pare do korisnika. Spaljivanje otpada, rešava jedan problem, ali stvara druge: zagađenje vazduha, zagađenje vode od hlađenja pepela i nastanak čvrstog otpada. Kao zagađujuće materije pri spaljivanju otpada javljaju se: hlor, fluor, hrom, nikal, cink, olovo, sulfati i dr., a vrsta i sastav zagađujućih materija zavise od sastava otpada. Prilikom spaljivanja otpada u gasovima se javljaju i neke nove materije kao što su halogenoorganska jedinjenja.

METODOLOGIJA UZIMANJA UZORAKA

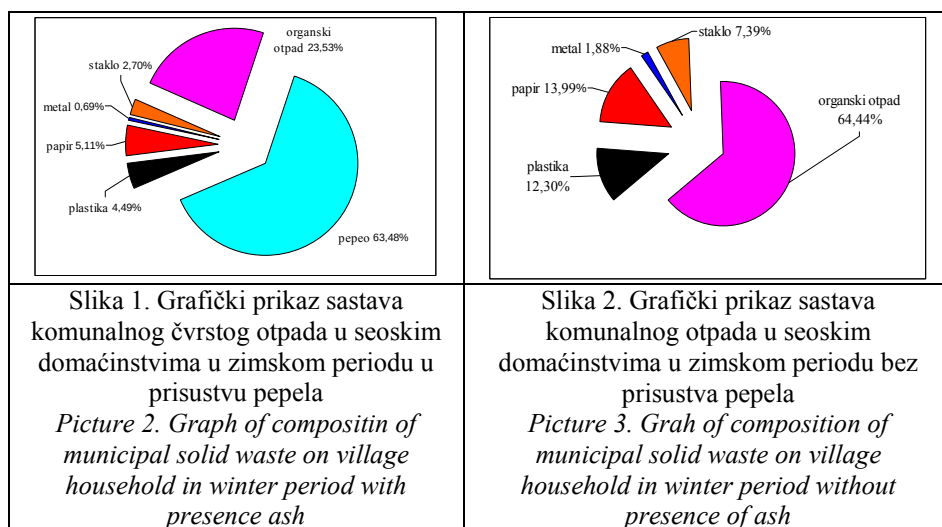
Pre početka uzimanja uzoraka, najpre su izabrane ciljne grupe, kojih je u ovom radu bilo šest. Ciljne grupe predstavljaju izabrana domaćinstva u kojima su merene mase uzoraka. Broj ciljnih grupa predstavlja 1,2% od ukupnog broja domaćinstava u najjužijem – centralnom delu regiona. Prvo domaćinstvo sastoji se od 6 članova, drugo od 5, treće od 2, četvrto od 3, peto od 4 i šesto od 5 članova. Što ukupno predstavlja 2,1% od ukupne populacije u centralnom delu seoskog regiona.

Sam metod uzimanja uzoraka, zasnivao se na merenju masa pojedinih komponenti u komunalnom čvrstom otpadu (plastika, papir, metal, staklo, guma, organski otpad i pepeo kao opasna zagađujuća materija). Merenje masa uzoraka je trajalo u periodu od 14 dana, gde ni jednom nije zabeležena masa gumenih otpadaka.

PRIKAZ DOBIJENIH REZULTATA

Rezultati merenja masa uzoraka, su pažljivo beleženi u tabelama svakog dana u trajanju od 14 dana. Na osnovu njih proračunate su ukupne mase pojedinih, istorodnih komponenti u komunalnom čvrstom otpadu, najpre po danu, a zatim po članu domaćinstava. Drugi važan podatak koji je dobijen, je masa ukupnog komunalnog čvrstog otpada u jednom domaćinstvu, najpre po danu a zatim po članu domaćinstva. Treći važan podatak je dobijen, međusobnim sabiranjem ukupnih masa istorodnih komponenti, dobijenih po danu, čime je dobijena ukupna masa istorodnih komponenti na kraju snimanja procesa uzorkovanja.

Zbirne mase istorodnih kopONENTI u komunalnom čvrstom otpadu dobijenih po danu predstavljeni su grafički na slikama 1. i 2. Ovi rezultati pokazuju sastav komunalnog čvrstog otpada, najpre u prisustvu pepela i bez prisustva pepela.



ZAKLJUČAK

Sa slike 2. se može videti, da je najzastupljenija komponenta u komunalnom čvrstom otpadu pepeo sa svega 63,48% koji predstavlja opasan i zagađujući otpad.

Ovo je posledica, velikog utroška energetske sirovine u zimskom periodu, pa njihovim sagorevanjem nastaje pepeo. Zbog velikih grejnih površina u domaćinstvima, veliki je utrošak energenata (najviše drvnog ogreva), pa je i procenat sadržaja pepela veliki, u odnosu na procentne sadržaje ostalih komponenti. Drugi po redu je organski otpad, koji je posledica utroška organskih komponenti u prehrambene svrhe. Činjenica je da se u zimskom periodu na seoskom području troši dosta organskih proizvoda, a sve slabiji procenat je plastike, papira, metala i stakla, što je pokazatelj slabe ekonomske razvijenosti u seoskom regionu.

Slika 3. pokazuje sastav komunalnog čvrstog otpada bez prisustva pepela. Grafik je dat radi poređenja sastava komunalnog čvrstog otpada u prolećnom, letnjem i jesenjem periodu, tj. jer u preostalim godišnjim dobima nemamo utrošak energenata, a sa time nemamo i pepeo. Dakle ovo je poredbeni postupak, za određivanje procentualnog sadržaja sekundarnih sirovina, u čvrstom komunalnom otpadu i izboru tehnološkog postupka.

Na sve ovo najveći uticaj ima ekonomska razvijenost ovog regiona. Ovde spadaju industrijska razvijenost i aktivnost, koja je na vrlo niskom nivou. Neka industrijska preduzeća ne rade i ako rade onda je to sa smanjenim kapacitetima, a pojedina su u stečajnom postupku. S toga je u regionu proglašen udeo poljoprivrede, a udeo industrije nizak, dok je stanovništvo privrženo dnevnoj migraciji u okolne gradove.

Dakle neophodno je izvršiti ista snimanja, tj, uzorkovanja u preostalim godišnjim dobima i dati konačan pregled sastava – karakterizacije čvrstog komunalnog otpada i predložiti odgovarajuće tehnološke postupke za svako godišnje doba ponaosob.

LITERATURA

1. Dr Rade Biočanin; Dr sci med Branka Amidžić – upravljanje čvrstim komunalnim otpadom
2. [www.recyu.org.yu/izdanje/knjige/plan upravljanja komunalnim otpadom](http://www.recyu.org.yu/izdanje/knjige/plan_upravljanja_komunalnim_otpadom)
3. Dr Marina Ilić; prof.dr Dragan Milovanović; mr Hristina Stevanović-Čarapina – Regionalni plan upravljanja komunalnim otpadom

PROCENA RASPROSTIRANJA POLUTANATA NASTALIH U POŽARIMA ZAPALJIVIH TEČNIH MATERIJA

AN ESTIMATE OF THE DIFFUSION OF POLLUTANTS PRODUCED IN FIRES CAUSED BY INFLAMMABLE LIQUID SUBSTANCES

Mr Stanimir Živanović, dipl.inž.¹, Mr Milan Stepanović, dipl.inž.²

¹MUP Srbije, OUP Negotin

²"HE Đerdap" Kladovo

IZVOD: Procesi nekontrolisanog sagorevanja su dosta složeni i ne može se tačno definisati sastav nastalih produkata sagorevanja. U zavisnosti od vrste zapaljive tečne materije, kao i stepena sagorljivosti i isparljivosti, različiti su i nastali produkti, od kojih su neki toksični i direktno i/ili indirektno ugrožavaju ljude, naselja i ukupnu životnu sredinu.

Određeni tehnološki sistemi uključuju znatne količine zapaljivih tečnih materija, kao osnovu odvijanja procesa ili uskladištenja za dalju distribuciju, koje predstavljaju potencijalnu opasnost nastanka polutanata koji mogu u većoj ili manjoj meri ugroziti životnu sredinu. U radu je analizirana mogućnost matematičkog praćenja ugroženosti životne sredine produktima procesa nekontrolisanog sagorevanja.

Ključne reči: zapaljive tečnosti, produkti sagorevanja, životna sredina.

ABSTRACT: The processes of uncontrolled combustion are very complex and the content of their products cannot be defined precisely. Depending on the sort of inflammable liquid substance, as well as the degree of combustibility and evaporability, the products of combustion are varied, some of which are highly toxic and directly and/or indirectly harmful to people, settlements and environment in general.

Certain technological systems contain a considerable amount of inflammable liquid substances, as a base for process development or storage for further distribution, which pose a potential danger for generating pollutants that can harm the environment to a smaller or greater extent. This study analyzes the mathematical tracking of the environmental harm caused by the products of uncontrollable combustion.

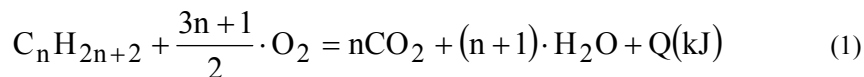
Key words: inflammable liquids, product of combustion, environment.

UVOD

Svojim produktima požari spadaju u grupu površinskih izvora emisije sa često dalekosežnim posledicama kako lokalnog, tako i šireg prostora delovanja. Polje koncentracije štetnih materija nastalih u požarima zapaljivih tečnih materija utiče na prostornu raspodelu štetnih materija u određenom trenutku vremena.

Procena mogućeg zagađenja vazduha u okolini požara uključuje toksikologiju produkata sagorevanja, masu gasovitih produkata, toplotu i brzinu sagorevanja, pretpostavljeno vreme trajanja požara, karakteristike okolnog prostora, kao i vremenske prilike.

Postupak potpunog sagorevanja može se predstaviti jednačinom



Proces nepotpunog sagorevanja goriva uključuje čitav niz produkata sagorevanja različitog sastava i sadržaja, te se ne mogu prikazati matematičkim jednačinama.

Teritorija zahvaćena štetnim materijama u koncentracijama opasnim za ljude čini zonu zagađivanja, koja je određena dubinom i širinom.

Dubina zone zagađivanja predstavlja rastojanje od centra izvora emisije do najudaljenije tačke gde koncentracije štetnih materija odgovaraju predviđenom pragu zagađivanja. Kao prag zagađivanja mogu se primeniti MDK vrednosti, doze, prag iritacije i sl. U praksi se najčešće za prag zagađivanja primenjuju vrednosti inhalacione doze prema kojoj se određuju i spoljašnje granice zone zagađivanja.

Dubina zone zagađivanja zavisi od:

- vrste i količine produkata koji se emituju,
- karakteristika zahvaćene površine požarom,
- visine na kojoj je nastao požar,
- meteoroloških uslova (temperatura vazduha, brzina vetra, stabilnost atmosfere).

Međusobna zavisnost i veliki broj ulaznih parametara usložnjavaju rešenje datog problema. Na pouzdanost bilo kog modela za određivanje raspodele značajno utiče i promenljivost pojedinih parametara u prostoru i vremenu (brzina vetra, turbulentnost vetra, promenljivost emisije štetnosti).

PROCENA RASPROSTIRANJA POLUTANATA

Modeli za procenu rasprostiranja polutanata nastalih u požaru, treba da budu u stanju da simuliraju zagađenje iz kombinacije tačkastih (uključujući i izdignute), linijskih i površinskih izvora. Skladišta zapaljivih tečnih materija u osnovi mogu se tretirati kao tačkasti izvori velike površine otvora. U praksi se najčešće koristi Klimatološki disperzioni model Agencije za zaštitu sredine (EPA - Environmental Protection Agency) Sjedinjenih Američkih Država.

Osnova modela su jednačine o prostornoj raspodeli štetnih materija na osnovu kojih se procesi difuzije mogu predstaviti kvantitativno. Matematičkim modelom se dobijaju vrednosti koncentracije u pojedinim tačkama prostora.

Disperzioni model je primenljiv za urbane sredine jer koristi prosečne emisije za tačkaste i površinske izvore i zajedničku funkciju raspodele brzine i pravca vetra i atmosferske stabilnosti.

Sastav produkata sagorevanja zapaljivih tečnih materija čine produkti potpunog i nepotpunog sagorevanja, kao i različiti toksični produkti termičke oksidacije. Na osnovu toksikologije produkata sagorevanja, mase gasovitih produkata, toplote i brzine sagorevanja, vremena trajanja požara, karakteristika prostora i vremenskih prilika može se proceniti prostor i stepen zagađenja vazduha u okolini mesta požara.

$$C_{(x,y,z,H)} = \frac{Q}{2\pi\alpha_y\alpha_z v} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\alpha_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z}{\alpha_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\alpha_z}\right)^2\right] \right\} \quad (2)$$

gde je:

- C - koncentracija štetnosti u nekoj tački s koordinatama (x,y,z) (g/m^3)
- Q - količina emisije štetnosti pri požaru (g/s)
- H - visina sa koje se emituje dim (m)
- v - srednja brzina vetra (m/s)
- $\alpha_y \alpha_z$ - standardno odstupanje raspodele koncentracije štetnosti u pravcu osa y i z,

Za određenje matematičkog modela je potrebno ispunjenje sledećih pretpostavki:

- da se rasejavanje štetnosti u horizontalnoj i vertikalnoj ravni opisuje Gausovom raspodelom sa standardnim odstupanjem raspodele koncentracije $\alpha_y \alpha_z$ po osi z i y,
- da je emisija štetnosti iz izvora konstantna,
- da je brzina vetra konstantna po jačini i pravcu,
- da je turbulentnost vetra ista po čitavoj struji.

Rešenje jednačine (2) zavisi od vrednosti koeficijenta rasejavanja štetnosti α_y i α_z koji su funkcija stabilnosti atmosfere. Postoji više kategorija stabilnosti zavisno od kriterijuma određivanja. Paskvill je uveo šest a Šepesi sedam kategorija stabilnosti.

Ukoliko se emisija štetnih materija u produktima požara izrazi preko ukupne količine koja nastane u požaru tada će jednačina za izračunavanje polja koncentracije štetnih materija kod prizemnih požara imati oblik:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{M}{t\pi\alpha_y\alpha_z v} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\alpha_y}\right)^2\right] \quad (3)$$

gde je:

- M - količina štetnosti koja nastane u požaru (kg),
- t - vreme trajanja požara (s).

Za praktično određivanje dubine zone zahvaćene produktima požara, unutar koje postoji opasnost trovanja ljudi preko respiratornih organa, može se umesto koncentracije uvesti prag toksičnosti

$$X = \left[\frac{6 \times 10^3 M}{\pi v FGD} \right]^{1/f+g} \quad (4)$$

gde je:

- D = $10^4 Ct$ (mg/kg) - inhalaciona doza.

ZAKLJUČAK

Upravljanje rizikom je kompleksan proces koji obuhvata prevenciju, pripremu, odgovor na udes i sanaciju udesa. Složenost procesa sagorevanja nameće potrebu da se pri analizi mogućih efekata i posledica koristi matematičko modelovanje. Složeniji matematički modeli obezbeđuju dobijanje realne slike o mogućim pravcima, vrstama i stepenima ugrožavanja.

Matematički modeli obezbeđuju procenu i kontrolu ugroženosti, omogućavajući planiranje aktivnosti na evakuaciji i zaštiti ljudstva, saniranje posledica i dr.

Prilikom planiranja mera zaštite od požara mora se kao kriterijum uzeti i ekološki rizik. Veličina zahvaćene zone produktima, odnosno polje toksičnih koncentracija, je različito, za čije određivanje je moguće primeniti neki od matematičkih modela. Određivanje indeksa opasnosti od požara i eksplozija se vrši na osnovu osnovne opasnosti procesa, vrste i karakteristike procesa i skladištenja, kao i materijalnih faktora i posebnih opasnosti koje proističu iz uslova i veličine procesa i skladištenja, kao što je temperatura radnog procesa i radni pritisak u procesu skladištenja.

LITERATURA

1. Milošević, D., *Čovek, nafta i životna sredina*, Verzalpress, Beograd, 1999.
2. Stojanović, O., Stojanović, N., Kosanović, Đ., *Štetne i opasne materije*, IRO «Rad», Beograd, 1984.
3. Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađenja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica ("Sl. Glasnik RS", br. 60/94).
4. Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka ("Sl. Glasnik RS", br. 30/97)
5. Živanović S., *Zapaljive tečne materije*, VSO, Negotin 2005.
6. Živković, N., Cvetanović, S., *Metode prognoziranja evakuacionih zona pri havariji postrojenja sa veoma opasnim materijama*, Zbornik radova, IX Naučni skup "Čovek i radna sredina", Fakultet zaštite na radu, Niš, 28-29.5.1992.god

**UTICAJ INDUSTRIJSKE ZONE NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE
STANOVNIKA PANČEVA**

*THE INFLUENCE ON ECOLOGY AND HEALTH OF PANČEVO TOWN
INHABITANTS FROM THE INDUSTRIAL ZONE*

Milica Pavlović, Dažda Danijel

Geografski fakultet u Beogradu

IZVOD: Industrijsku zonu u Pančevu obuhvataju Rafinerija nafte, Azotara i Petrohemija, koje su izgrađene na površini od 8km² i na svega 150m udaljenosti od stambenih objekata. Tokom 24-časovnog procesa proizvodnje emituju se zagađujuće materije koje imaju velike posledice po zdravlje ljudi. Zbog toga je neophodno unaprediti tehnološki nivo proizvodnog procesa ali i redovno pratiti emisiju uticaja ove zone.

Ključne reči: zagađujuće materije, industrijska zona, sistem za praćenje, zdravstveno stanje stanovništva

ABSTRACT: The industrial complex in Pančevo includes the Refinery Oil, the Nitrogen Fertiliser Company and the Petrochemical Plant, which are built on surface of 8km² and they are less than 150m away from the nearest residential buildings. During the 24 hours work of these industrial plants, emissions of specific pollutants have big influence and consequence to health of population.

Key words: pollutants, industrial zone, monitoring sistem, health condition of population

UVOD

Analizirajući položaj Južne industrijske zone u odnosu na grad Pančevo i dominantne pravce vetra, jasno je da je Južna industrijska zona postavljena mimo svih pravila prostornog planiranja. Južna industrijska zona je na pravcu uticaja dva dominantna vetra: jugoistočnog i severozapadnog. Kako je grad Pančevo u odnosu na Južnu industrijsku zonu orijentisan u severozapadnom segmentu, to jugoistočni vetrovi nose zagađujuće materije na grad Pančevo.

Nakon brojnih naučnih istraživanja i skupova na temu životne sredine, nakon 1999. stručni timovi označili su Pančevo kao crnu ekološku tačku, iako je ona to postala mnogo ranije. /5/

Kroz 3 vremenske faze pokušaćemo da vam prikazemo stanje u našem gradu.

**STANJE ŽIVOTNE SREDINE U PANČEVU PRE NATO
BOMBARDOVANJA 1999-godine**

Nakon puštanja u rad industrijskog kompleksa 70-tih godina promena kvaliteta života u Pančevu počinje naglo da se menja. Emisija zagađujućih materija iz Južne industrijske zone postaje izuzetno velika a uz emisiju iz ostalih industrijskih objekata postaje značajno opterećenje za gradsko a i šire područje. U to vreme nikakve zvanične informacije o zagađenju industrijskog zemljišta ili okoline nije bilo dostupno javnosti. Radnici su bili redovno podvrgavani lekarskim kontrolama i nikakvi zdravstveni problemi nisu bili pominjani. Međutim pocelo se pričati o tkz. "pancevačkom raku" koji

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
nastaje kao posledica izloženosti velikim koncentracijama VCM-a. Nezvanično lekari
zaposleni u fabrikama su to zabeležili ali su njihova saznanja bila nedostupna javnosti./4/

STANJE ŽIVOTNE SREDINE ZA VREME NATO BOMBARDOVANJA 23.mart/7.jun 1999-e godine

Za vreme bombardovanja pogodena su postrojenja u industrijskoj zoni Panceva i tom prilikom su izgorele ili oslobodjenje mnoge opasne materije u vazduh, zemlju i vodu. Tokom ovih dana 50 000 Pančevaca je napustilo grad.



Slika 1. Otrovni oblak iznad Pančeva

Iz petrohemijog kompleksa:

3000t sodijum-hidroksida- NaOH

800t 33% hlorovodonice kiseline- HCL

1000t etilen dihlorida- EDC

5t zive je otislo u Dunav

100t zive je ostalo u zemljištu, u krugu i u neposrednoj okolini industrijske zone

200t vinil hlorid monomera- VCM; koncentracija je bila 10600 puta veca od dozvoljene;

Iz Rafinerije nafte

2900t gasa, 200t dizela, 30t goriva za avione i 200t kerozina /3/

Kroz nekoliko narednih pasusa objasnićemo štetnost neke od najstetnijih materija po zdravlje koje su tom prilikom dospele u vazduh (VCM,CL) i one koje i dalje truju građane (C₆H₆, C₆H₅CH₃), a čije posledice još uvek se ne mogu sagledati.

VINIL-HLORID (C₂H₃Cl) Vinil-hlorid (hlor-etilen) monomer (VCM) jeste bezbojan gas, blagog sladunjavog mirisa..Koristi se uglavnom pri proizvodnji plastičnih masa. Simptomi kod radnika izloženih koncentracijama u opsegu od 0,04 do 1,1 miligram u litru jesu glavobolja, neurotski poremećaji, poremećaji kao što su hiperhidroza, dermatografija, laka anemija i, eventualno, leukopenija. Iako ovaj gas ne poseduje „upozoravajuća” svojstva, kao što su jak miris ili iritirajuće dejstvo, vrtoglavicu i gubljenje orijentacije treba smatrati kao upozorenja na prekomernu zagađenost atmosfere. Krajnje visoke koncentracije obično prouzrokuju trenutnu bespomoćnost i nesvest.

HLOR (Cl) Nadražuje sluzokožu i respiratomi sistem. Prisustvo hlora u atmosferi je primetno po karakterističnom mirisu i nadržujućim svojstvima. Akutno izlaganje izaziva refleksni kašalj praćen povraćanjem, glavobolju, neraspoloženje, nespokojsvo i osećaj davljenja. Pri hroničnom izlaganju dolazi do oboljenja bronhija i predispozicije za tuberkulozu. U većim koncentracijama je smrtonosan.

BENZEN (C₆H₆) Ova materija je otrovna i vrlo zapaljiva. Kao i mnogi drugi ugljovodonici, benzen izaziva akutno narkotičko dejstvo i nadražuje kožu i sluzokožu. Međutim, njegova najizrazitija osobina jeste sposobnost da ošteti tkiva za stvaranje krvi pri hroničnoj izloženosti, čak i u prisustvu malih koncentracija. Početak trovanja benzenom je veoma podmukao, a oštećenja su potencijalno neizlečiva. Pored zamora, gubitka apetita, glavobolje, vrtoglavice, pojave anemije, krvi u stolici, što može da se pripiše i mnogim drugim uzrocima, postoje i neizlečive manifestacije toksičnog dejstva benzena kao što je početak leukemije.

TOLUEN (C₆H₅CH₃) Pri normalnim temperaturama toluen ispušta opasne zapaljive pare. Akutno je nešto više toksičan od benzena. Nadražuje kožu i sluznice disajnih organa, a delovanje na centralni nervni sistem izaziva glavobolju, vrtoglavicu, nekoordinaciju pokreta i komu. /2/

STANJE ŽIVOTNE SREDINE NAKON NATO BOMBARDOVANJA 1999-godine

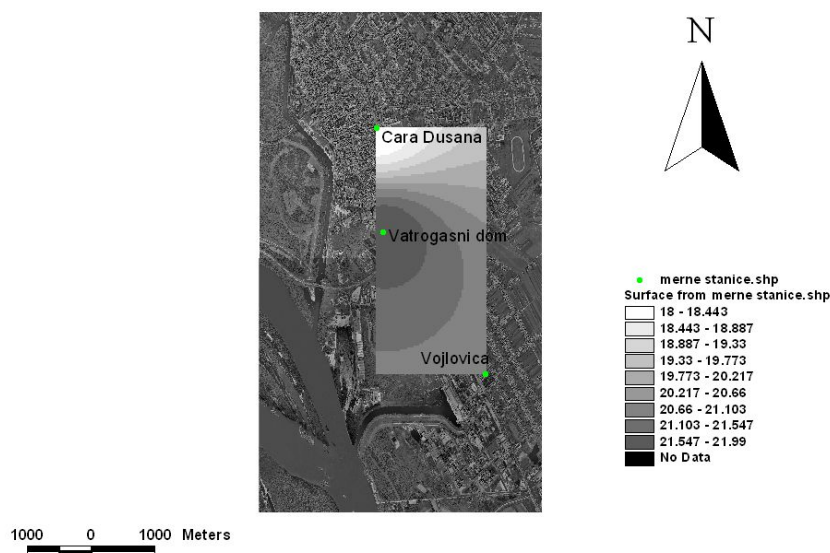
OSVRT NA DANAŠNJICU

Sistem opštine Pančevo za praćenje aerozagadjenja, od 22.jula 2004-e godine

Sistem opštine Pančevo za kontinualno automatsko praćenje aerozagadjenja (imisije) u naseljenom mestu, sastoji se od tri merne stanice u gradu i jedne u prigradskom naselju Starčevo kao i centralnog računara u zgradi Opštine. U mernim stanicama nalaze se gasni analizatori koji detektuju kvalitet vazduha. Prenos podataka na centralni računar vrši se na svakih sat vremena. Obrada podataka se može obavljati, prema zahtevu operatera, u intervalu od 10 minuta do 24 časa. Deo sistema je i monitor za javnu vizuelnu prezentaciju podataka koji je smešten u holu Opštine. Analizatori zadovoljavaju svetske priznate standarde EPA, CE i TUV. Početkom 2006. pusteno je u rad 4.merno mesto u Starčevu./1/

Velika mana monitoring sistema je ta što se ne mere iste zagađujuće materije na svim stanicama. Ulici Cara Dušana postavljeni analizatori sumpor dioksida, ugljen monoksida i ozona, dok je oprema za očitavanje prisustva benzena, toluena i metilmerkaptana u vazduhu smeštena na mernom mestu Vatrogasni dom. U Vojlovici su smešteni uređaji za praćenje koncentracije sumpor dioksida, praškastih materija i ukupnog redukovanoog sumpora, kao i analizator benzena, toluena i ksilena

Benzen



Slika 2. Prikaz rasprostiranja koncentracije benzena u vazduhu metodom interpolacije, za novembar 2005. ;granicna vrednost za benzen iznosi $5\mu\text{g}/\text{m}$

Zdravstveno stanje građana

Lekari svih zdravstvenih ustanova, a posebno specijalističkih ambulanti, ale se na porast broja pacijenata ; ako se poredi podaci iz 1996 i 2001. godine zapaža se blagi porast svih vrsta tumora : 1996.-1337 , 2001. 1477 obolelih od tumora.

Od kardiovaskularnih bolesti 1996. bolovao je 23408, a 2001. 24353 stanovnika opštine Pancevo.

Podaci dobijeni sistematskim pregledima radnika, kojih u pančevackoj opštini ima oko 35000, ukazuje na porast svih vrsta tumora; 1996.-198, a 2001- 298

Broj dece obolele od bolesti disajnih organa takodje brine; 1996. – 29000, a 2001. - 31189

Primećuje se porast broja novorođenčadi sa razlicitim zdravstvenim problemima; 96. – 133, a 2001. – 189.

Posebno je zabrinjavajuće oboljevanje dece. Svako predškolsko dete u Pančevu godišnje ima četiri do pet bolesti respiratornog sistema.Tri bolesti respiratornog sistema u toku jedne godine je prosek oboljevanja na teritoriji Srbije. Primećuje se i porast stope oboljevanja krvi i krvotvornih organa i od 2002. do 2005. godine kreće se od 87 do 99 na 1.000 dece, dok je ta stopa u Srbiji u istom periodu iznosila od 46 do 47 na 1.000 dece, a u Vojvodini 53 do 51 na 1.000 mališana. Najveća stopa registrovana je kod respiratornih

bolesti, zatim simptoma i znakova nedovoljno definisanih stanja, kod bolesti uha, sistema za varenje, povreda, trovanja i posledica delovanja spoljnih faktora. Visoka je i stopa obolevanja kod dece školskog uzrasta, jer je u proseku svako školsko dete u Pančevu imalo oko tri bolesti tokom jedne godine, i veća je nego u drugim sredinama, gde su deca imala oko dve bolesti godišnje.

Samo u prošloj godini, 2005. u našem okrugu od raka je obolelo 457 osoba. Prema podacima Dispanzera za onkologiju, najučestaliji je karcinom dojke, koji je otkriven kod 108 pacijentkinja, a zatim sledi karcinom pluća sa 92 nova slučaja. Istina, ovi podaci nisu premašili broj novotkrivenih iz 2004. godine, ali u poređenju s 2003. ukupno ima stotinak bolesnika više./2/

ZAKLJUČAK

Dugoročni ciljevi svih projekata koji se odnose na zaštitu životne sredine služe utvrđivanju stvarnog stanja kvaliteta vazduha i naravno na preduzimanje odgovarajućih mera za sanaciju postojećeg problema. Jedino ekološko rešenje je modernizacija proizvodnog procesa i pre svega upotreba alternativnih vidova energije kao osnovnog pokretača svih postrojenja i sve to u cilju obezbeđivanja uslova za viši stepen kvaliteta življenja u gradu.

LITERATURA

1. Sekretarijat za zaštitu životne sredine SO Pančevo, izveštaji 2004.-2006.
2. Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, godišnji izveštaji za 2002. i 2005.
3. Izveštaj Asocijacije za zaštitu Save i Dunava, 1999.
4. UNEP, Pančevo site report, oktobar 1999.
5. Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine

DEFINICIJE I KLASIFIKACIJE MEDICINSKOG OTPADA

DEFINITIONS AND CLASSIFICATIONS MEDICAL WASTE

Jelena Gavrilović, student
Doc.dr Jasmina Radosavljević dipl.ing.

Fakultet zaštite na radu, Niš

e-mail: drkica@eunet.yu

UVOD: Pod medicinskim otpadom podrazumeva se sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama, ili pri zdravstvenoj zaštiti, bez obzira na njegov sastav, osobine i poreklo. To je heterogena smeša klasičnog smeća, infektivnog, patološkog i laboratorijskog otpada, dezinficijensa, ambalaže, lekova i sl.

Za pravilno rukovanje i menadžment medicinskim otpadom neophodno je pravilno definisati i klasifikovati medicinski otpad.

U ovom radu data su uputstva za definisanje i klasifikaciju medicinskog otpada.

Cljučne reči: medicinski otpad, definicija, klasifikacija.

ABSTRACT: Medical waste represent all what get as waste by work health care institutions, in the face of his properties and the origin of, and represent heterogeneous mixture from infectious, potential infectious, laboratory and pathology stuff, drugs desinfectant means, medical expensively staff, low-actively and chemistry-toxic staff.

For proper handling and management in medical waste, need is properly define and classification of medical waste.

This paper gives a guide-lines for definition and classification of medical waste.

Key words: medical waste, definition, classification.

DEFINICIJE MEDICINSKOG OTPADA

Ne postoji saglasnost u vezi definisanja medicinskog otpada kod domaćih i stranih autora. Prihvaćene su sledeće definicije medicinskog otpada:

1. Medicinski otpad je otpad koji obuhvata krv i telesne tečnosti sa primesama krvi i materijal biološkog porekla sa poznatim ili sumnjivim zaraznim dejstvom [1].
2. Medicinski otpad je biohazardni otpad u koji spadaju i leševi životinja, a koji može izazvati oboljenja kod ljudi [2].
3. Medicinski otpad nastaje u lekarskoj dijagnostici, lečenju i imunizaciji ljudi i životinja, i u medicinskom i biološkom istraživanju vezanom za lečene ljudi i životinja [3].
4. Pod medicinskim otpadom podrazumeva se sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama, ili pri zdravstvenoj zaštiti, bez obzira na njegov sastav, osobine i poreklo. To je heterogena smeša klasičnog smeća, infektivnog, patološkog i laboratorijskog otpada, dezinficijensa, ambalaže, lekova i sl. [4].
5. Medicinski otpad uključuje sav otpad koji nije pogodan za dodatnu preradu u druge proizvode ili reciklazu u sirovine za proizvodnju a koji poseduju određene fizičko-hemijske ili biološke karakteristike [5].

KLASIFIKACIJE MEDICINSKOG OTPADA

Postoji više klasifikacija medicinskog otpada u zavisnosti od autora. Dijapazon otpada koji nastaje pri pružanju zdravstvenih usluga je veoma širok pa je zbog toga i klasifikacija medicinskog otpada komplikovanija.

Globalno posmatrano medicinski otpad koji nastaje pri zdravstvenij zaštiti stanovništva može se svrstati u sledeće kategorije:

- opšti otpad,
- patoanatomski otpad,
- hemijski otpad,
- infektivni i potencijalno infektivni otpad,
- oštri predmeti i drugi medicinski instrumenti,
- radioaktivni otpad,
- farmaceutski otpad i
- sudovi pod pritiskom [4].

Prema Evropskom katalogu otpada (Direktiva 75/442/EEC) izvršena je klasifikacija medicinskog otpada na sledeći način:

- otpad iz ustanova u kojima se pruža zdravstvena zaštita ljudi i životinja ,
- otpad od preventivne zdravstvene zaštite, dijagnostike i tretmana ljudi,
- oštri predmeti (skalpel, lancete, igle, makaze i sl.),
- delovi tela i organi uključujući i vrećice sa krvlju i produktima krvi,
- ostali otpad čije sakupljanje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije,
- ostali otpad čije sakupljanje i odlaganje ne podleže posebnim zahtevima radi sprečavanja infekcija (gipsevi, zavoji, posteljina, pelene i sl.),
- odbačene hemikalije i lekovi,
- hemikalije koje se sastoje od ili sadrže opasne materije,
- citotoksični i citostatični lekovi,
- otpadni amalgam iz stomatologije,
- otpad od istraživanja, dijagnostike, tretmana ili prevencije bolesti životinja,
- odbačene hemikalije [4].

Oštri predmeti kao medicinski otpad

Medicinski otpad u vidu oštih predmeta podrazumeva kontrolno-merni pribor (aparati i instrumenti) koji je polomljen i može poseći, ogrebat i ubosti onoga ko rukuje sa njim [6].

Pod ostrim predmetima podrazumeva se i medicinski otpad nastao prilikom sečenja ili šivenja. Primeri za ovu vrstu medicinskog otpada su igle za injekcije, skalpeli, žileti, oštrice, epruvete, nekorišćene oslabljene vakcine, igle za akupunkturu, turpije za zubne šupljine sa pulpom, itd.

Medicinski otpad u vidu oštih predmeta podrazumeva bilo koji uređaj ili predmet koji ima oštre uglove, ivice ili izbočine na kojima se ljudi mogu ogrebat, poseći ili ubosti. Tu spadaju: igle za injekcije, igle za injekcije sa ubrizgatorima, igle za

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
akupunkturu, turpije za zubnu šupljinu sa pulpom, oštrice, razbijeno staklo, prazne boce krvi i td.[7]

Ova vrsta medicinskog otpada mora biti smeštena u plastične kontejnere koji su otporni na mehaničke udare. Kontejneri puni ovim oštrim predmetima odlažu se dalje u dopunski kontejner koji je pogodan za dalji transport.

Oštri predmeti, kao što su ubrizgatori, skalpeli, žileti moraju da se odlože u crvene biohazard vreće, slika 1. Ova vrsta medicinskog otpada mora biti odvajana na mestu svog nastanka. Crvene biohazard vreće dalje se smeštaju u kontejnere. Kada su kontejneri sa oštrim predmetima puni, moraju biti zatvoreni i sklonjeni na unapred određeno mesto.

Plastični otpad, Pasterove pipete, polomljeni delovi aparata i uređaja i dr. odlažu se u kontejnere sa otvorom ili u crvene plastične vreće [7]

Razbijeno staklo iz laboratorija treba sakupljati pažljivo do poslednjeg komada ali nikako golim rukama.[6]

Kontejnere sa oštrim predmetima treba ostavljati uspravno i na mestima koje nije u blizini radnih mesta. Ove kontejnere ne treba stavljati jedne preko drugih. Kada je kontejner napunjen oštrim predmetima treba ga zatvoriti poklopcem i specijalnim trakama oblepiti.

Otpad sa patologije

Ovu vrstu medicinskog otpada lako je prepoznati po tome što sadrži tkiva i organe ljudskog tela. Mesto nastanka ove vrste medicinskog otpada uglavnom su operacione sale.

U patološki medicinski otpad spadaju i leševi spremljeni za autopsiju kao i delovi tela sa autopsije. Otpad sa patologije mora biti smešten u plastične, nepropusne vreće. Ove vreće dalje se odlažu u kontejnere. Ako se ovi kontejneri ponovo upotrebljavaju za odlaganje otpada, moraju se predhodno dezinfikovati.

Otpad sa hemoterapije

U ovu grupu medicinskog otpada uglavnom spadaju rukavice, peškiri, prazne kese u kojima je bila krv, intravenska creva i td. Otpad sa hemoterapije se smešta u plastične nepropusne vreće, a vreće zatim u kontejner pogodan za dalji transport.

Krv i predmeti zaraženi krvlju

Ovaj medicinski otpad mora biti smešten u nepropustan, hermetički zatvoren plastičan kontejner. Ukoliko je ovaj medicinski otpad u tečnom stanju onda se on može deponovati u sanitarni odvodni kanal, spaliti se, tretirati se u autoklavu ili se hemijski dezinfikovati

Predmeti zaraženi krvlju ili telesnim tečnostima koje nemogu da izbuše plastične vreće mogu da se odlože u plastične vreće. One se dalje odlažu u čvrste kontejnere sa poklopcem. Predmeti kao što su gaza, zavoji i slično, odlažu se u crvene plastične vreće.

Laboratorijski mantili, peškiri, platnene kecelje i/ili krevetske posteljine koje su uprljane krvlju ili telesnim tečnostima odlažu se u crvene plastične vreće koje su pogodne za dalje pravilno odlaganje ove vrste medicinskog otpada.[2].

Mikrobiološki otpad iz laboratorija

Mikrobiološki otpad iz laboratorija mora da se odlaže u plastične, nepropusne vreće, debljine najmanje 3mm. Vreće se otpadom dalje odlažu u čvrst kontejner. Ako je ovaj medicinski otpad u vidu fekalija, on može da se odvodi u sanitarni kanal, spaljuje, hemijski dezinfikuje, tretira u autoklavu ili tretira kao čvrst otpad [2].

Otpad sa zubnih klinika

Medicinski otpad koji nastaje u zubnim klinikama uglavnom se može svrstati u 4 veće grupe:

1. 1.Rendgenski snimci- upotrebljeni rendgenski snimci sadrže srebro koje se tretira kao opasan otpad.
2. 2.Rendgenski filmovi koji takođe sadrže srebro.Filmovi sa većom tamnom površinom sadrže više srebra od filmova sa manjom tamnom površinom.
3. 3.Sredstva za čišćenje uređaja i aparata.Ova sredstva uglavnom sadrže hrom u vidu jedinjenja kao što je natrijumdihromat.Para sterilizatora koja sadrži formaldehid takođe pripada ovoj vrsti otpada.
4. Krv, krvavi zavoji, krvavi tamponi, skalpeli, igle i ostali otpad [7]

ZAKLJUČAK

I pored toga što ne postaji saglasnost među autorima oko definicije i klasifikacije medicinskog otpada, može se zaključiti da je sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama, ili pri zdravstvenoj zaštiti, bez obzira na njegov sastav, osobine i poreklo.To je heterogena smeša klasičnog smeća, infektivnog, patološkog i laboratorijskog otpada, dezinficijensa, ambalaže, lekova i sl.medicinski otpad. U medicinski otpad spadaju: oštri predmeti , otpad sa patologije, otpad sa hemoterapije, krv i predmeti zaraženi krvlju, mikrobiološki otpad iz laboratorija i otpad sa zubnih klinika

LITERATURA

- [1] Starting Health Care Waste management literature in medical institutions, WHO, Regional office for Europe, Copenhagen,1998.
- [2] Towson University, Department of Environmental health and safety, March 2001.
- [3] Guidelines for the Handling and Disposal for Regulated Medical Waste, Binghamton University, February 2003.
- [4] S.Ivanović, S.Mandić, P.Nikolć, M.Milosavljević,Model za uklanjanje manjih količina biomedicinskog otpada baziran na preporukama Bazelske konvencije,WHO i Evropske Unije,Međunarodna Konferencija, Herceg Novi,2004.
- [5] Medical Waste generator, Long Beach Department of Health and Human Services,March 2001..

- [6] Guidelines for disposal of sharps, biological and medical waste, UC Davis environmental Health and Safety, 2001.
- [7] Department of transportation regulations for Medical Waste, California Medical Waste Management act, 1998.

ANALIZA TRETMANA KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA

SYSTEM ANALYSIS TRETMAN COMUNAL WASTE

Jelena Gavrilović, student
Doc.dr Jasmiina Radosavljević dipl.ing.

Fakultet zaštite na radu, Niš
e-mail: drkica@eunet.yu

UVOD: Danas se u svetu primenjuje više metoda za uklanjanje otpada. Nijedna od ovih metoda za nije savršena, svaka ima svoje prednosti, ali i nedostatke. Najbolji rezultati se dobijaju kada se primeni više metoda za uklanjanje otpada. U ovom radu obrađene su dve osnovne grupe uništavanja otpada: : uništavanje otpada bez iskorišćenjai uništavanje otpada sa iskorišćenjem.

Ključne reči: komunalni čvrsti otpad, tretman, reciklaža.

ABSTRACT: Today herself at taboo primenjuje more method for removal gibberish. Nijedna from these method for not perfect, all there are own amenity, but and nedostatke. Best aftermath herself dobijaju When herself apply more method for removal gibberish. Herein road-stead obrađene are two fundamental particles bit zone wreckage gibberish: wreckage gibberish without iskorišćenjai wreckage gibberish with iskorišćenjem.

Key words: comunal waste, tretment, recycling.

UNIŠTAVANJE OTPADA BEZ ISKORIŠĆENJA OBUHVATA

Nekontrolisano odlaganje otpada podrazumeva njegovo odlaganje na površine van naselja koje su obično u uvalama, močvarama, pored reka. Prostor na koji se smeće odlaže nekontrolisano je neograđen pa se po njemu slobodno kreću životinje koje dalje šire zarazu. Sa ovih površina su česti požari kao i širenje neprijatnih mirisa i prašine pri duvanju vetrova.

Kontrolisano ili sanitarno odlaganje otpada - Ovaj metod odlaganja smeća podrazumeva njegovo odlaganje na sanitarne deponije. Sanitarne deponije su ograđene, imaju prilazne puteve i puteve unutar njih po kojima se kreću vozila. Smeće se na ovim deponijama nasipa kontrolisano u slojevima određene debljine. Preko sloja nasutog smeća u toku dana zasipa se zemlja u debljini od 30 - 50 cm koja u potpunosti prekriva smeće. Sanitarne deponije se mogu locirati bliže naselju (5 - 10 km).

Potapanje otpada u more vrši se u priobalnim naseljima. Smeće se tovari u posebne brodove, a zatim odvozi na otvoreno more, na udaljenost od oko 34 km od obale, gde se istovaruje. Ovakvim odlaganjem smeća remeti se funkcionisanje morskih ekosistema.

Kominucija - Kao metoda za tretman otpada se najčešće primenjuje u kuhinjama hotela, restorana, menzi, bolnica i stambenih zgrada. Ovaj sistem se sastoji od posebnih uređaja – mlinova, kojima se smeće usitnjava i sa vodom ispušta u kanalizacioni sistem. Kanalizacione otpadne vode se po pravilu ulivaju u površinske vode, a sa njima i samleveni otpad, koji može biti i veoma toksičan. Na ovaj način dolazi do štetnog dejstva na biocenu površinskih voda, a daljim kruženjem zagađujuće materije dospevaju i do drugih medijuma životne sredine.

Spaljivanje otpada (smeća) - Ovom metodom vrši se delimično ili potpuno spaljivanje smeća u cilju smanjivanja njegove zapremine. Deponovanje ostataka smeća vrši se zatim na znatno manjem prostoru. Delimično ili nepotpuno spaljivanje smeća vrši se na otvorenom prostoru. Potpuno sagorevanje smeća obavlja se u specijalnim pećima ili centralnim postrojenjima za celo naselje. Nedostatak ove metode evakuacije smeća je pojava velike količine dima pri sagorevanju i pojava dioksina. On iz dimnjaka direktno dospeva u vazduh i indirektno u zemljište gde zagađuje biljke koje se koriste u ljudskoj ishrani /1/.

UNIŠTAVANJE OTPADA SA ISKORIŠĆENJEM

Kompostiranje i fermentacija - je specijalan postupak obrade organskog otpada. Podrazumeva biohemijski proces razgradnje organskih materija koje se nalaze u smeću zbog dobijanja đubriva za poljoprivredu. Najpogodniji materijal za kompostiranje je: ostaci hrane, ostaci voća i povrća, papir i karton (celuloza). Zavisno od temperature na kojoj se vrši kompostiranje može da bude toplo i hladno.

Hladno kompostiranje je ono koje se obavlja prirodnim putem, sl.1.b. Toplo kompostiranje je veštačko kompostiranje, sl.1.a. Kod prirodnog postupka kompostiranja otpada, materijal koji se kompostira se usitnjava i kvasi, a zatim se ostavlja na gomili da odstoji nekoliko meseci (2 - 3 meseca). Da bi se proces odvijao brže obezbeđuje se prisustvo vazduha provetravanjem materijala preko kanala za ventilaciju.

Veštačko kompostiranje se obavlja u specijalno napravljenim basenima kroz koje se materijal za kompostiranje neprekidno kreće. Proces veštačkog kompostiranja traje nekoliko dana. Pri prolasku kroz postrojenje materijal koji se kompostira zagreva se na temperaturi od 50 - 70°C. Materijal se zatim postepeno suši. Dobijeni kompost može da se pakuje u papirnatu vreću i koristi se kao đubrivo u poljoprivredi /1/.



Slika 1. .Kompostiranje: a. veštačko kompostiranje bio - razgradivog otpada,
b. prirodno kompostiranje bio - razgradivog otpada /1/

Reciklaža (novna upotreba otpada) - obuhvata izdvajanje materija iz otpada koji se mogu ponovo upotrebiti. Ponovna upotreba otpadnog materijala obuhvata postupke koji se danas sve više u metodološkom i tehnološkom pogledu razvijaju. Reciklažom se može dobiti znatna količina sekundarnih sirovina: plastike, tekstila, stakla, hartije, gume, metala, itd.

RECIKLAŽA KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA

Primena reciklaže materijala ima višestruku opravdanost. Reciklažom se smanjuje pritisak na prirodne resurse, štedi energija, smanjuje količina otpada koji se nepovratno deponuje, ostvaruje ekonomska dobit, može ponovo iskoristiti i do 80% materijala iz otpada. Na bavljenje reciklažom podstiče pravna regulativa i propisi subvencijama ili obavezujućim merama, može ponovo iskoristiti i do 80% materijala iz otpada.

Recikliraža materijala se sastoji iz sledećih faza: sakupljanje materijala, prerada sakupljenih materijala, plasman sekundarnih sirovina. Ove tri faze čine osnov reciklaže materijala. One su međusobno povezane.

U zavisnosti od načina sakupljanja materijala razlikuje se reciklaža sa primarnim razdvajanjem materijala i reciklaža sa sekundarnim razdvajanjem materijala.

U slučaju reciklaže sa *primarnim razdvajanjem materijala*, otpadni materijal se klasifikuje i odvaja na mestu nastanka. On se odlaže u različite prijemnike (kontejneri, kante, itd.). Ovakvim načinom razdvajanja otpadnog materijala ne dolazi do međusobnog mešanja otpadnog materijala. Reciklaža sa primarnim razdvajanjem zahteva određenu opremu. Na slici 2. prikazani su kontejneri za prikupljanje sekundarnih sirovina /1/.



Slika 2. Kontejneri za prikupljanje sekundarnih sirovina /2/

Kod reciklaže sa *sekundarnim razdvajanjem* sav otpadni materijal se odlaže u iste prijemnike. Po odlaganju on se odvozi transportnim sredstvima do postrojenja za reciklažu. U ovom postrojenju se vrši separacija otpadnih materijala koje će se kasnije iskoristiti. Ovakav vid recikliranja zahteva dodatna ulaganja u separacionu opremu a odvojeni otpadni materijal je slabijeg kvaliteta nego kada se radi njegovo primarno razdvajanje /1/.

Na slici 3. prikazano je automatsko sortiranje otpada u postrojenju za reciklažu.



Slika 3. Postrojenje za automatsko sortiranje otpada za reciklažu /4/

U tabeli 1. dat je procenat recikliranja pojedinih materijala u nekim evropskim zemljama u 2000. godini.

Tabela 1. Recikliranje komunalnog otpada u nekim evropskim zemljama u 2000. godini /3/

Zemlja	Papir %	Staklo %	Gvožđe %	Aluminijum %	Plastika %
Austrija	97	88	60	-	8.9
Belgija	18	75	56	-	8.6
Danska	34	70	60	-	2.3
Finska	60	62	12.8	-	0.8
Francuska	43	52	38	-	4.5
Nemačka	58	79	64	-	5.5
Grčka	26	26	-	-	0
Irska	13	38	-	-	1.2
Italija	42	34	8	-	3.7
Luksemburg	43	52	55	-	8.6
Holandija	52	82	62.4	-	3
Portugalija	37	44	12	-	0.4
Španija	56	37	18.56	19	1.1
Švedska	82	76	49.6	33	2.5
Velika Britanija	37	26	24	-	0.5

ZAKLJUČAK

Zbog sve većeg broja stanovnika na planeti Zemlji, a samom tim i sve veće količine otpada, neophodno je primeniti neku od pomenutih metoda tretmana čvrstog komunalnog otpada ili, najbolje, kombinaciju nekih od pomentih metoda. U suprotnom, životna sredina biće u znatnoj meri ugrožena.

LITERATURA

- /1/ Radosavljević.J., Urbana ekologija, Fakultet zaštite na radu, Niš, u štampi
- /2/ www.fao.org
- /3/ www.rec.org
- /4/ www.epa.gov

E6

**VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA
VODA**

WATER SUPPLY AND PROTECTION

MINERALNI I TERMOMINERALNI IZVORI TOPLIČKOG PODRUČJA

MINERAL AND THERMOMINERAL SPRING ON THE AREA OF TOPLICA DISTRICT

Dipl.oec. Miodrag Damnjanović
Ekološko društvo "Toplica"

IZVOD: Područje Toplice se nalazi na jugoistoku Srbije, obuhvata sliv reke Toplice sa pritokama. Prostor Toplice raspolaže znatnim bogatstvom i raznovrsnošću termomineralnih voda, od kojih su samo tri izvorska lokaliteta aktivirana i banjsko-rekreativna lečilišta i turistika naselja, kao i dva potencijalno značajna izvorišna lokaliteta koji su u početnom razvoju (izvori Viča-"Milan Toplica" i Suva Česma). U ovom radu razmatrana su pitanja opisa, razmeštaja, osobina i kapaciteta. Ukazano je i na mere koje treba preduzeti na valorizaciji lokaliteta i potreba ka ekonomičnoj i ekološki održivoj eksploataciji izvorišta.

Ključne reči: termomineralne vode, Toplica, potreba za eksploatacijom i ekološki značaj.

ABSTRACT: The area of Toplica is situated on the sotheast Serbia, and consists of Toplica river with its armrivers. This area ha significant values and thermomineral and mineral waters, from which only three are spring locations which have been activated into spa-reactive and turistic settelments and two potential spring lokalites in the development (springs of Vica-Milan Toplica and Suve Cesma). This work concidered the questions of descriptions, capacities and reserves. It has been emphasized that some measures should bee taken as to valorize the location and needs for economic and ecological sustainble exploitation of springs.

Key words: thermomineral waters, Toplica, need for exploitation and ecological value.

UVOD

Još u praistoriji ljudi nisu znali za lekove, ni za profitniti pak za turizam, aipak su se okupljali oko izvora termomineralnih izvora vode. Postepeno su upoznavali dobre osobine mineralnih voda i oko takvih izvora počeli da grade kupališta, a u neposrednoj blizini i naseobine što danas zaključujemo iz arheoloških ostataka pri istraživanjima. Ovakav način naseljavanja iz perioda neolitskog bronzanog doba na prostoru današnje Toplice je arheološko nalazište sela Viča, evidentirano 1909. godine, a istraživano 1928. godine, 1967. god. 1975. godine otkrivena dva rimska kupatila, postojanje kaptaze mineralne vode (1,2). Ovo su bili prvi primitivni banjski kompleksi, ali ta tehnologija korišćenja termomineralnih voda po mnogo čemu još ni do danas nije prevazidjena. Javna i grupna kupatila postala su kultna kupanja, u to vreme kod Grka, Etruraca i Rimljana, da bi u srednjem veku bila zabranjena što je dovelo do mnogih zaraznih bolesti.

MOGUĆNOST KORIŠĆENJA MINERALNIH VODA U TOPLICI

Korišćenje termalnih i termomineralnih voda na prostoru Toplice dobija sve više na značaju i počinje da se koristi u više oblasti života i rada. Danas najznačajnije korišćenje je u balneološke, sportske i zdravstvene svrhe u već afirmisanim banjama Kuršumlijskoj, Prolomskoj i Lukovskoj banji. Mineralne vode koriste se i za flaširanje. Sa prostora Toplice je mineralna voda "Milan Toplica" i Prolom voda. Korišćenjem geotermalne energije za grejanje i druge energetske svrhe je u početnoj i još nedovoljno razvijenoj fazi. Korišćenje geotermalne energije, mineralnih i termomineralnih voda i resursa je veoma skromno čak simbolično u odnosu na potencijalnost i raspoloživost resursa. Područje Toplice po geotermalnom potencijalu spada u bogatija područja naše zemlje. Ekonomski značaj i privlačnost geotermalnog resursa može da predstavlja značajnu osnovu za privredni rast u Toplici. Njihova održiva eksploatacija i korišćenje moraju postati intenzivni jer na to utiču sledeći faktori: situacija sa naftno-energetske neravnoteže, stalni porast i deficit fosilnih i organskih goriva, porast transportnih troškova pogoršane ekonomske situacije zbog globalnih, regionalnih i lokalnih uticaha kao i porast troškova za zaštitu životne sredine, neminovna tranzicija na tržišnu ekonomiju su sve više opredeljujući faktori za inenzivnom raspoloživom getermalnom energijom i resursima.

Neke najbogatije zemlje imaju vrlo malo prirodnih bogatstava, ali uveliko koriste svoju pamet i poslovnost da dobro organizuju efektivan rad i to nadoknadjuju. Naša zemlja kao i područje toplice ima velike potencijale prirodnih resursa ali ostajemo skromni, jer ne možemo da iskoristimo kreativnu energiju svog naroda. Kaže se nedostatak novca što nije samo taj faktor, već neregulisan odnos vlasništva i nemogućnost eksploatacije resursa od strane privatnih preduzeća zbog neregulisanja pitanja koncesija za domaće investitore.

KLASIFIKACIJA MINERALNIH VODA

U pogledu temperature termomineralnih voda su vrlo različite. I prema toj karakteristici one su svrstane u sledeće grupe:

- hladne – temperatura vode ispod	20 ⁰ C
- tople – temperatura vode iznad	20 ⁰ C
- hipotermne – temperatura vode	20 – 30 ⁰ C
- homotermne – temperatura vode	30 – 40 ⁰ C
- hipertermne – temperatura vode preko	40 ⁰ C

Postoje različite klasifikacije mineralnih voda a jedna od tih je (3):

1. Hidrokarbonatne, sulfatne i hloridne vode, koje sadrže 1 gram rastvorenih supstanci na 1 litar vode.
2. Sumporovite, jodne, gvozdovite i arsenove vode, u ovu grupu svrstane su vode koje sadrže elemente biološki aktivne u manjim količinama.
3. Ugljeno-kisele i radioaktivne vode, ne sadrže rastvorene gasove.

Ova kvalifikacija mineralnih voda izvedena je samo po osnovnim svojstvima, pošto je u pogledu sastava svaka mineralna voda pojedinačno svojstvena i karakteristična.

ZAŠTITA IZVORIŠTA MINERALNIH VODA

Zaštitne sredine postaje značajan problem sa kojim se sučeljavaju banjska mesta i punionice mineralne vode. Porast nekontrolisane divlje gradnje na značajnim lokacijama eksploatacije i transportnih cevovoda. Nemogućnost pravne države da blagovremeno reaguje, dovodi do ugrožavanja kvaliteta u slučaju incidentnih situacija u eksploatacionim područjima. Zbog toga je neophodno urbanističkim planovima planirati zone zaštite izvorišta od zagađenja (4). Najvažnije je zato čovekova briga za vodu. Ukoliko ona zataji, zatajiće i briga o sopstvenom zdravlju kao i životnoj sredini. Zaštita životne sredine nije pratila ove trendove pa su neophodne akcije zaštitne koje se sprovode uglavnom kroz aktivnosti

- tehnološkim merama,
- vodoprivrednim merama,
- organizacionim donošenjem mera i propisa.

MINERALNE VODE ZA FLAŠIRANJE

Mineralna voda za flaširanje mora zadovoljiti osnovne norme predviđene Pravilnikom o kvalitetu prirodnih mineralnih voda. Prema ovom Pravilniku prirodna mineralna voda je ona voda koja se stavi u promet, u originalnom pakovanju ako potiče iz podzemnog sloja ili nalazišta koja izbija na površinu iz jednog ili više izvora, izdana, odnosno izvorišta, prirodnih ili bušenih, koji se odlikuje karakterističnim organoleptičkim osobinama i fizičko-hemijskim sastavom, koja je bakteriološki ispravna a ima povoljno dejstvo na zdravlje čoveka, koja ima najmanje 1.000 mgr na litar čvrstih rastvorljivih sastojaka i čiji sadržaj ugljendioksida nesme da bude veći od 4 gr/litru (4).

Prirodna mineralna voda koja se flašira zahvata se uglavnom iz bušenih bunara da bi se dobile optimalne količine vode kao i bakteriološki ispravne vode. Da bi se dobio rentabilan kapacitet, izdašnost treba da zadovolji od 2 lit.u sekundi i ova količina obezbeđuje dnevnu proizvodnju od preko 150.000 litara vode. Neki naši proizvođači punioci mineralne vode veoma uspešno posluju i sa izdašnošću od 0.3 l/s.

Mineralne vode Toplice za sada se koriste samo sa dva izvorišta i to: Prolom voda sa izvorišta Prolom Banje – odnosno Pupovca gde je sagrađena nova fabrika punioci velikog kapaciteta. I druga punionica koja je prestala da radi 2003. god. Radi rekonstrukcije i izrade nove fabrike koja se do sada zvala "Milan Toplica", a koja je koristila izvorišta poznata još u praistorijsko doba. Vička voda dobija reafirmaciju početkom 20 veka kada je započeta eksploatacija flaširanjem i distribucijom a 1933 god. Kao najstarija flaširana mineralna voda iz Srbije dobija medalju na sajmu u Parizu i Londonu (1,2).

Mineralni izvori u Topličkoj kotlini (5) po ukusu vode i načinu isticanja medju sobom su jako slična. Voda ima nakiseo ukus a izbija pod pritiskom gasova. Medjutim, po temperaturi vode možemo ih podeliti u dve grupe: akrotapege – hladne (veliki izvor i

Barutana) i akrototermne – tople vode (Umac – Suva Česma). Voda izvire Umac – Suva Česma koja leži u aluvijalnom delu Toplice prolazi kraći put i ima manju mogućnost za hlađenje pa i višu temperaturu. U bazaltnim konglomeratima i pešćarima iz kojih izbija Vički izvor i Brutana veće je mešanje obične podzemne vode sa mineralnim pa je zbog toga i temperatura vode ovih izvora niža.

MINERALNA VODA U TRADICIJI I OBIČAJIMA

U tradiciji Srpskog naroda voda se poštuje kao svetinja. Naročito isvorska voda koja se naziva živom vodom, za razliku od druge koja ne teče. Žuborenje izvora, studen, toplota i mineralna dejstva, zatim potajnice, arterski bunari, vodopadi i drugo su neobične prirodne pojave koje naš narod poštuje kao mesta gde se dobija moć za održavanje životne energije. Takve pojave obožavane su kao statišta vanprirodnih bića ili iz straha pred čovekovim mineralnim i fizičko hemijskim dejstvima za telesno i duhovno čišćenje.

Kraj puteva često su kaptirani izvori i gradjene česme ili gradjeni bunari i podizani đeram, pa su ljudi prolazeći zastajali da se osveže pri letnjim žegama kad Sunce pripeče. Takve vode su uglavnom bile proglašavane isceliteljskim za mnoge bolesti, zvali su ih "vodice" a samo mesto "Pod vodicom". Tamo gde su takvi događaji imali uporišta posle svedočenja izlečenih, podizane su kapele posvećene svetoj Bogorodici ili svetoj Paraskevi, kako bi joj upućenoj molitvama isceliteljstvo trajalo i prenosilo se za buduće generacije.

Izvorska "živa voda" smatra se da ima isceliteljsku moć, a vremenom je ustanovljeno da neki izvori zaista imaju lekovito svojstvo zbog prisustva mineralnih soli. Iz navedenih se razloga prema izvorima postupalo sa posebnom pažnjom. Ova pažnja se ogleda kroz verske običaje i obrede koji su vezani sa izvorima. Obredi su vezivani za rođenje deteta, za venčanje mladenaca, za smrt ili pogreb pokojnika. Poznati su običaji poseta izvorima uoči verskih praznika na Badnji dan, Božić, Bogojavljenje, Đurđevdan kada se izvori i voda krste i kite cvećem i venčićima, baca se novac u vodu i obavljaju druge radnje. Poznat je hrišćanski običaj Dodole, koji je u vezi sa izvorima i vodom.

Raznim običajima i obredima uoči ili na dan velikih verskih praznika iskazivalo se poštovanje prema vodi i mestu za svo dobro koje pruža u životu. Mnoga posvećena mesta i objekti su nestali, jer su ih nbriga i bezbožnost, zajedno sa zubom vremena uklonili sa lica zemlje.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Geotermalne resurse i izvore termomineralnih voda treba koristiti u što većem obimu a ne odlagati njenu eksploataciju kao što je to do sada radjeno.

Činjenica da se radi o domaćem, onovljivom i ekološkom resursu, dovoljni su razlozi za njenu sve veću primenu na lokalnom prostoru. Rentabilnost, lakoša eksploatacije, sigurnost snabdevanja i gotovo nikakvo zagađenje glavne su prednosti sve šire upotrebe geotermalnih resursa.

Izrada je složen postupak osnovnog planskog dokumenta kome moraju biti podređeni svi konkretni planovi i programi razvoja, čime će se obezbediti stabilnost ukupne razvijene strukture.

Istraživanja izvorišta i ispitivanja voda uopšte, pa i termomineralnih voda na prostoru Toplice treba intenzivno nastaviti kao osnov buduće eksploatacije.

Osim razvoja turističke privrede, termomineralni potencijali Topličkog kraja, mogu postati podsticaj razvoju specijalizovane poljoprivrede i proizvodnje zdrave hrane (zagrevanje staklenika i plastenika) i proizvodnja cveća. Primena termomineralnih voda u balneologiji, u rekreativne potrebe savremenog čoveka, za toplifikaciju naselja i niz drugih privrednih aktivnosti kje bi bile podsticaj za brži razvoj i napredak Topličkog kraja.

Korišćenje elemenata iz termomineralnih voda predstavlja novi zahtev sa novom tehnologijom ali vrlo unosan i koristan posao što omogućuje vrlo veliku profitabilnost.

Opština Žitoradja		Kuršumlja	
1. Mrljak	Dobrički Drenovac	15. Žuti potok	S. Pupavac
2. Smrdićki kladenac	S. Smrdić	16. Prolom Banja	Prolom Banja
3. Žuti kladenac	S. Vlahovo	17. Kisela čutura	Prolom Banja
Prokuplje		18. Žuta Bora	Prolom Banja
4. Beli kamen	Beli kamen	19. Đavolja voda	Đavolja Varoš
5. Bokorna voda	Beli kamen	20. Crveni Potok	Majdan planina
6. Žuta voda	Vodice	21. Kuršumlijska Banja	
7. Slana česma	Prokuplje	22. Devojačka voda	K. Banja
8. Suva česma	Prokuplje	23. Klokot izvor	K. Banja
9. Smrdan	S. Smrdan	24. Lukovska banja	
10. Viča	S. Viča	25. Sudimlje	S. Sudimlje
11. Žuti kladenac	Džigolj	Crvena voda	S. Trebinje
Blace		Brus	
12. Barutana	Bace – Pločnik	27. Krčmar voda	Kopaonik
13. Bace	Bacež	28. Sudimlje	Kopaonik
14. Budim Banja	D. Drešnica	29. Žeglova	Kopaonik

LITERATURA

1. Zvonimir Kaludjerović, Mogućnost istraživanja paleolita na teritoriji Toplice, Prokuplje praistoriji, antici i srednjem veku, Narodni muzej Toplice, Prokuplje 1999 god.
2. Julka Kuzmanović, Arheološka nalazišta opštine Prokuplje, Narodni muzej Toplice, Prokuplje 1988. god.
3. Nada Dolinić, Uticaj vode na zdravlje, Ekologika posebno izdanje, Beograd, 1996. god.
4. Živka Bašanović, Kvalitet flaširanih mineralnih voda u Jugoslaviji, Ekologika posebnoj izdanje, Beograd, 1999. god.
5. Tomislav L. Rakićević, Zbornik radova Geografskog zavoda Prirodno-matematičkog fakulteta sveska I, Beograd, 1954. god.

NELIKVIDIRANI I NEPRAVILNO LIKVIDIRANI BUNARI - EKO BOMBE

UNSHUTDOWN AND UNPROPERLY SHUTDOWN WELLS - EKO BOMBS

**Dušan Vučetić, dipl.inž.geol., Jovan Brzak, dipl.inž.geol. i
Milenko Brzak, dipl.inž.geol.**

NIS a.d. Novi Sad, NIS-NAFTAGAS, OD Rudarski servisi,
Pogon "Hidrosonda"

E-mail: vuceticdusan@yahoo.com;

REZIME: Bušeni bunari za zahvatanje podzemnih voda predstavljaju značajne objekte za vodosnabdevanje, stanovništva i industrije vodom za piće, sanitarnom, tehničkom i tehnološkom vodom. Nelikvidirani i nepravilno likvidirani bunari predstavljaju opasna mesta za zagađenje (ranjivost) podzemnih voda. Zato pravilno projektovanje, eksploatacija i stručna likvidacija bunara predstavljaju osnov za zaštitu životne sredine i resursa bez koga nema života.

Ključne reči: Podzemne vode, nelikvidirani bunari, nepravilno likvidirani bunari, zaštita, likvidacija

ABSTRACT: Wells represent important objects for supplying population and industry with drinking, sanitary, technical and technological water. Unshutdown and improperly shutdown wells are hot spots for pollution (vulnerability) of groundwater. For that reason, proper engineering, exploitation and professional wells shutdown are basic for environment protection, whom without we have no life.

Key words: Groundwaters, unshutdown wells, improperly shutdown wells, protection, likvidation

UVOD

Bušeni bunari za zahvatanje podzemnih voda u poslednjih sto godina postali su jedan od značajnih objekata za vodosnabdevanje stanovništva i industrije kvalitetnim pijaćim, tehničkim i tehnološkim vodama. Razvojem urbanih sredina i industrije rasla je i sve veća potreba za korišćenjem podzemnih voda. U pomenutom periodu od sto godina a posebno u periodu od šezdesetih godina prošlog veka do danas urađeno je na prostoru sadašnje SCG preko 7.000 raznih bušotina u cilju istraživanja i zahvatanja podzemnih voda. U tom poduhvatu „Hidrosonda“ kao jedna od firmi koja se bavi vodosnabdevanjem stanovništva i industrije izradom bušenih bunara uradila je preko 5.500 objekata sa kompletnom sačuvanom dokumentacijom. Zato i ovaj rad predstavlja dugogodišnje iskustvo u problematici izrade ove vrste objekata, njihovoj dugogodišnjoj eksploataciji i završnom činu, njihovoj likvidaciji.

Danas se postavlja jedno veoma važno pitanje, šta je sa svim tim objektima? Znamo da sve ima svoj vek trajanja pa i bušeni bunari. Iz iskustva znamo da je samo mali broj bunara čija je eksploatacija završena na adekvatan način sanirano „likvidirano“. Ostali bunari su bez adekvatne zaštite i predstavljaju pravu ekološku bombu za zagađivanje podzemnih voda.

IZRADA BUŠENIH BUNARA

Bušenje bunara je složen i odgovoran posao koji zahteva visoku stručnost u zahvatanju podzemnih voda a u cilju neremećenja njihovog prirodnog režima s jedne strane i primene adekvatne zaštite vodonosne sredine sa druge strane. Nažalost danas još uvek u projektovanju i izradi bunara učestvuju nestručni ljudi i preduzeća čiji je osnovni motiv zarada bez obzira na dalekosežne posledice koje mogu nastati nestručnom izradom bunara a posebno njegovom nestručnom likvidacijom.

Kod izrade bunara pored osnovnog motiva dobijanja vode i uspostavljanja prirodnog režima veliku pažnju treba posvetiti izolaciji bunara odnosno zaštiti vodonosnih horizonata. Zaštitu vodonosnih horizonata u zoni između eksploatacione kolone i zida bušotine treba postaviti na pravi način uz upotrebu izolacionih sredstava, pre svega bentonitske gline. Postavljanje ove zaštite treba da obuhvati sve vodonosne horizonte u profilu bez obzira da li se oni trenutno žele kaptirati. U praksi smo imali niz slučajeva da se adekvatna zaštita postavi na sloj koji se kaptira a da se iznad zaštite izvrši zapuna građevinskim šljunkom, što je najjednostavnije, i svi ostali vodonosni horizonti povežu bez obzira na kvalitet vode u njima.

EKSPLOATACIJA BUŠENIH BUNARA

Proces eksploatacije bunara, nažalost danas, najčešće je vezan za potrebe korisnika i u velikoj meri utiče na režim podzemnih voda. Država pokušava da reši taj problem stavljanjem pod nadzor svih izvorišta i pojedinačnih vodozahvatnih objekata ali još uvek sporo.

Režim eksploatacije pored već pomenute zaštite ima velikog uticaja na promene kvaliteta vode menjanjem slojnih pritisaka i omogućavanjem infiltracije površinskih voda koje su često zagađene.

Stavljanjem pod kontrolu izvorišta podzemnih voda i adekvatnoj ceni njenog korišćenja znatno će se uticati i na režim podzemnih voda što se na primeru susedne Mađarske već pokazalo u praksi.

ZAGAĐENJE PODZEMNIH VODA PREKO NELIKVIDIRANIH ILI NEPRAVILNO LIKVIDIRANIH BUNARA

U predhodna dva odeljka smo već napomenuli faktore koji mogu dovesti do zagađenja podzemnih voda nestručnom izolacijom u toku izrade bunara i neadekvatnom eksploatacijom bunara.

Šta se dešava kada bunar zbog „starosti“ (drastičnog smanjenja kapaciteta, peskarenja i sl.) prestane da se eksploatiše? Najčešće korisnici te bunare zatvore nekom pločom i šaht u kome se nalazi bunar zatrpaju. Ima dosta onih koji bunar ostave bez ikave zaštite i oni postaju predmet raznih „eksperimentisanja“ u njih se ubacuju različiti predmeti, u početku, da se čuje „bučkanje“ vode i sve tako dok se bunar ne napuni ciglama, zemljom i ko zna kakvim materijalom. U praksi smo u napuštenim bunarima nalazili delove radioaparata, alat i razne predmete do oružja, verovatno su služili za skrivanje ukradene robe.

Daćemo nekoliko primera iz prakse kada smo imali intervencije, posle izrade novih bunara, na hemizam zahvaćene vode koji je bio izmenjen posle određene eksploatacije bunara u odnosu na početni. Iz poslovnih razloga nećemo navoditi naziv korisnika iako ti ekscesi nisu imali veće posledice zahvaljujući brzom reagovanju samih korisnika.

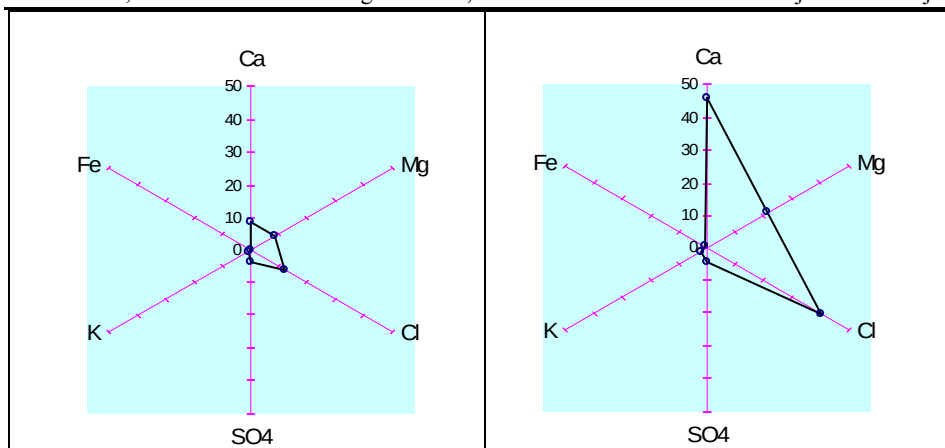
Na poziv da novoizgrađeni bunar nema adekvatnu izolaciju i da dolazi do mešanja podzemne vode iz prvog vodonosnog sloja (slobodna izdan) čija se ukupna tvrdoća kreće oko 27 °dH sa vodom dubljeg vodonosnog sloja, kaptiranog bunarom, čija ukupna tvrdoća iznosi 5 d°, izašli smo na teren. Namerno smo uzeli parametar ukupne tvrdoće jer je korisnik direktno koristio vodu iz podzemlja u tehnološkom procesu gde se zahtevala mala ukupna tvrdoća.

Obilaskom terena i na pitanje da li postoji neki napušteni bunar u krugu preduzeća dobili smo potvrđan odgovor a posebno objašnjenje da nisu nikad vršili likvidaciju starih napuštenih bunara.

Naravno napušteni bunar je lociran od strane rukovodioca preduzeća. Iznad samog bunara izgrađen je aneks prostorije i u njemu smeštena kompresorska stanica. Udaljenost napuštenog bunara od novog bila je oko 16 m. Razbili smo beton u kompresorskoj stanici i našli bunar zatvoren čeličnom pločom zavarenom na četiri kraja. U dogovoru sa ljudima iz preduzeća izvršili smo likvidaciju bunara na taj način što smo, zbog nedovoljne prohodnosti bunara, u bunar pod pritiskom ubrizgali cementno mleko i zapunili ga do površine terena. Ostalo je bilo rutina, novi bunar je crpljen sedam dana sve dok se ukupna tvrdoća nije smanjila na 5°dH.

Drugi primer zagađenja podzemnih voda preko napuštenih bunara znatno je drastičniji. Na poziv korisnika, da voda iz novog bunara posle 10 dana od obilnih padavina ima miris na naftu izašli smo na teren. I tu su bila uobičajena pitanja posle „mirisanja“ vode u laboratoriji preduzeća da li u krugu postoje napušteni bunari? Odgovor je bio nedefinisan. Izašli smo da obiđemo krug, posebno okolinu novog bunara. Na našu veliku sreću primetili smo da pored mazutane gde ima dosta rasutog mazuta po betonu postoji šaht u nivou puta potpuno otvoren. Kada smo se približili imali smo šta da vidimo. Bio je to stari napušteni bunar u čiji se šaht slobodno slivala voda ispirajući mazut sa puta. Sve nam je bilo jasno. I tu je posle intezivnog kompresiranja bunara izvršena njegova likvidacija a korisniku je rečeno da novi bunar eksploatiše maksimalno dozvoljenim kapacitetom ne koristeći vodu iz njega sve dok se njen kvalitet ne vrati na početno stanje. Rezultate ovog rada nemamo ali znamo da nas korisnik nije više pozivao i reklamirao kvalitet novog bunara.

Treći primer zagađenja podzemne vode karakterističan je po tome što na bunaru nije urađena adekvatna likvidacija. Posle procedure kao i u prethodna dva primera, s tom razlikom, što smo dobili odgovor da je stari bunar likvidiran obišli smo teren. Nismo pitali za način na koji je izvršena likvidacija bunara već smo posumnjali da postoji procurivanje vode kroz eksploatacionu kolonu koja je bila urađena od PVC-a i postojala je mogućnost njenog razdvajanja usled sleganja tampona oko nje. Dogovorili smo se sa korisnikom da uzmemo hemiske analize vode iz bunara, prvu odmah posle pola sata a drugu nakon rada od 4 dana. Izradom skraćenih analiza vode konstatovali smo da prvi uzorak vode, nakon pola sata, odgovara početnom uzorku vode (sl.1) kod njegove izrade.



Slika 1. Hemizam vode posle pola sata (mg/l)

Slika 2. Hemizam vode posle 4 dana (mg/l)

Drugi uzorak vode (sl.2) pokazao Slika 1. Hemizam vode posle pola sata (mg/l) je promenu kvaliteta vode. Usledila je analiza problema. Zamolili smo korisnika da nam da podatke o likvidaciji napuštenog bunara. Nije ih imao ali je detaljno opisao kako je to učinjeno. U bunar je spuštена čelična ploča na zavarenoj armaturi do dubine od dva metra ispod šahta, odnosno do dubine od 4 m od kote terena. Zatim je izvršena cementacija tog dela dužine 2 m i time je završena likvidacija. Napušteni bunar u tom trenutku bio je star preko 25 godina. Preduzeće gde je bunar lociran koristi u toku proizvodnje dosta agresivne materije koje su zajedno sa starošću bunara uticale na propadanje eksploatacione kolone u zoni prvog vodonosnog horizonta koji se kreće do dubine od 60 m. Odmah smo ukazali korisniku da je likvidacija bunara urađena pogrešno i da je to posledica promene kvaliteta vode u novoizgrađenom bunaru.

Ovakvih primera ima dosta, posebno su nas iznenadile firme koje se bave projektovanjem bušenih bunara i projektovanjem likvidacije bunara. Nalazili smo primere da se predlaže likvidacija bunara potpunim zapunjavanjem bunara građevinskim šljunkom koji omogućava slobodnu komunikaciju zagađene vode sa vodama dubljih vodonosnih horizonata i tome slično.

LIKVIDACIJA NAPUŠTENIH BUNARA

Da bunar ne bi postao ekološka bomba njegovu likvidaciju treba uraditi stručno i uz potpuno poznavanje geologije terena, hidrogeoloških uslova sredine i same tehnike izvođenja tog čina.

Sama likvidacija napuštenih bunara ne može biti univerzalna i u mnogome zavisi od stepena oštećenja bunarske i filterske konstrukcije, njihove prohodnosti ili zapunjenosti raznim materijalom. Zato je poznavanje geološke i hidrogeološke sredine i posredovanje dokumentacije o izradi bunara od velike koristi pri pravljenju programa likvidacije.

Osnove likvidacije su da se preko napuštene bunarske konstrukcije, posle njenog propadanja, onemoguću najbrža veza zagađenja dubljih vodonosnih horizonata već zagađenim vodama prve izdani.

U praksi smo izvršili likvidaciju preko 400 napuštenih bunara. Pre njihove likvidacije vršeno je kompresiranje, gde su postojali uslovi, uzimanje uzoraka vode za skraćene analize, dezinfekcija bunara a onda likvidacija. Većina bunara likvidirana je na taj način što je u zoni filtra ugrađen granulat ili građevinski šljunak a iznad toga postavljen tampon od sušene bentonitske gline i cementni čep različite dužine u zavisnosti od geoloških uslova. Ostatak bunarske konstrukcije, pod uslovom da nema drugih vodonosnih horizonata, mogao je biti zapunjen građevinskim šljunkom ili običnom glinom do površine terena. Pri svakoj likvidaciji dobro je poznavati i mesto tampona urađenog u toku izrade bunara.

ZAKLJUČAK

Da bi zaštitili podzemne vode od zagađenja preko napuštenih bušenih bunara potreban je pre svega stručan i odgovoran pristup projektovanju, izradi, eksploataciji i likvidaciji bunara.

Mnogi primeri u praksi pokazuju da se ovom problemu malo posvećuje pažnje, i da je na činjenicu, da je u poslednjih 100 godina urađeno preko 7.000 bušenih bunara, veoma mali broj bunara posle njihovog prestanka rada likvidiran na pravi način a da o tome postoje pisani tragovi.

Poruka autora je da se što pre nametne zakonska obaveza o likvidaciji napuštenih bunara sa pratećom stručnom dokumentacijom kako se ne bi suočili sa ekološkom bombom čije posledice je kasnije teško otkloniti.

LITERATURA

1. Fondovska dokumentacija NIS-Naftagasa

OPTIMIZACIJA TRETMANA OTPADNIH VODA INDUSTRIJE PIVA PRIMENOM ENZIMSKO BAKTERIJSKIH PREPARATA

OPTIMIZATION OF THE TREATMENT OF A WASTEWATER COMING FROM BEER INDUSTRY BY ENZIMATIC BACTERIAL PREPARATION

Dr Paolo Maggioni¹, B. Sc. Branislav Jerinkić²,

¹EUROVIX Srl Italija

²RADANOV Zavod za biotehnologiju i ekologiju, Kikinda
bfgbjerinkic@sezampro.yu

IZVOD: Ovaj rad prikazuje ostvarene rezultate EUROVIX Srl i RADANOV Zavoda za biotehnologiju i ekologiju na optimizaciji tretmana otpadnih voda industrije piva visoko opterećenih alkoholom i kvascima, koji uzrokuju veliku količinu zagađujućih materija teško razgradljivih biološkim putem.

Ključne reči : enzimi, bakterije, tretman, zagađivači, razgradnja

ABSTRACT: This paper showing the results reached by EUROVIX Srl and RADANOV Institute for biotechnology and ecology in optimization of the treatment of a wastewater coming from beer industry highly polluted by alcohol and yeast, which supplying a high amount of polluting substances difficult to degrade biologically.

Key words : enzymes, bacteria's, treatment, pollutants, degradation

UVOD

Tim stručnjaka EUROVIX Srl i RADANOV Zavoda za biotehnologiju i ekologiju je izučavao problematiku otpadnih voda industrije piva tokom perioda 2003. – 2005. i utvrdio da postrojenja za tretman otpadnih voda permanentno imaju problem povećanja zapremine mulja. Sprovedena su istraživanja na postrojenjima sa aktivnim muljem, koji je zasićen kiseonikom putem uduvavanja vazduha uz primenu Enzimsko bakterijskog aktivatora.

OPTIMIZACIJA PROCESA PREČIŠĆAVANJA

Mikroorganizmi odgovorni za prečišćavanje otpadne vode ne potiču od jednog soja, već predstavljaju heterogenu masu koja nastanjuje i stvara flokule aktivnog mulja. Među njima su saprofitne bakterije, u manjem obimu alge, gljivice, protozoe i ponekad nematode i rotifere. Bakterije su direktno odgovorne za uklanjanje organskih supstanci, formiranje flokula i njihovu stabilizaciju. Hemijske osobine otpadnih voda industrije piva uzrokuju predominaciju nekih bakterijskih vrsta u odnosu na druge. Na primer, relativno visok nivo proteina u otpadnoj vodi utiče na povećanje Alkaligenesa, Flavobacterima i Bacillus, dok visoke koncentracije ugljenih hidrata ubrzavaju rast Pseudomonasa, nadalje visok nivo rastvorenog kiseonika i niska koncentracija organskih supstanci ubrzavaju rast Nitrosomonasa i Nitrobactera. Protozoe, čak i ako nisu direktno uključene u uklanjanje i stabilizaciju zagađujućih supstanci, ponekad imaju veoma važnu ulogu tokom finalnog bistrenja vode, zahvaljujući predatorskoj aktivnosti prema bakterijama

kojima se hrane. One doprinose eliminisanju mikrobnih kolonija i dispergovanih i suspendovanih čestica.

Zahvaljujući navedenom, protozoe kao konzumenti se smatraju superiornijim u evolutivnom smislu : one se ne mogu hraniti rastvorenim organskim materijama, jer bi time dobile malu količinu energije. Najčešći rodovi su : Vorticella, Opercularia i Epistilys.

Rotifere se obično lako uočavaju, osim ukoliko su sistemi dobro aerisani i stabilni gde se one mogu hraniti velikim flokulama organskih supstanci i aktivnog mulja. Struktura bioloških populacija varira u zavisnosti od starosti aktivnog mulja, a proučavanje dinamike populacije nam može dati informacije o tome da li je mulj u dobrom stanju.

Formiranje aktivnog mulja, ili biološke flokulacije predstavlja fenomen koji se prirodno javlja posle nekoliko dana u aerisanom tanku koji sadrži bakterije; to nije samo biološki fenomen, već je rezultat hemijskih, fizičkih i bioloških aspekata i prisustva organskih i neorganskih koloida, odgovarajuće pH, specifične koncentracije soli, mešanja, sadržaja energije sistema i masa aktivnih i inaktivnih mikroorganizama. Sa praktičnog stanovišta uklanjanje supstrata se može javiti usled dejstva dva parametra : jednog koji zahteva nizak nivo organskog mulja i drugog koji traži visok nivo, zbog toga u konvencionalnim fabrikama piva moramo odustati od dobre flokulacije radi ubrzavanja uklanjanja supstrata ili obrnuto.

Sekvence fenomena koji dovodi do redukcije organskih supstanci, zahvaljujući delovanju aktivnog mulja može se sumirati u sledećih pet faza :

1. Hemijsko-fizičko-biološka tokom koje, zahvaljujući kontaktu aktivnog mulja i supstrata dolazi do fenomena adsorpcije i flokulacije.
2. Katalitička ekstracelularna razgradnja nastaje pod uticajem hidrolitičkih enzima, koje proizvode okolne bakterije u svojoj životnoj sredini sa ciljem da se prekinu lanci polimernih supstanci i veliki molekuli uz nastanak manjih delova tj. molekula, kako bi bili lakše usvojeni i metabolizirani unutar bakterijske ćelije.
3. Faza aerobne oksidacije se odvija kroz disanje rastvornih organskih materija i biodegradibilnih uz nastanak ugljendioksida i vode, kao otpadnih supstanci.
4. Faza sinteze novih bakterijskih ćelija i uvećan rast protoplazme, koji se može primetiti u fazi oksigenacije za koju je prisno vezan iz energentskih razloga.
5. Faza oksigenacije inertnog i celularnog organskog materijala, koji se javlja kada je dostupan supstrat, koji je rastvoran u vodi i snabdevanje energijom sa oksigenacijom rezervnog materijala u ćeliji, koji se u stvari samooksiduje.

Očigledno je da bilo koji faktor može uticati na rast mikroorganizama i odraziti se na proces prečišćavanja efluenta. Temperatura, pH, rastvoreni kiseonik, organsko opterećenje, mikro nutrijenti, toksične supstance mogu uticati obostrano i na brzinu reprodukcije i na aktivnost, biološko-fizičke karakteristike spojeva bakterija, ali najviše dobra sedimentacija i kapacitet flokulacije i kvalitet kompozicije bakterijske populacije, životna sredina bira najbolje sojeve i favorizuje predominaciju neke od njih.

OPIS ENZIMSKO BAKTERIJSKOG AKTIVATORA

Prirodni biološki promoter koji optimizuje procese biološke degradacije organskog supstrata prisutnog u otpadnoj vodi industrije piva, koja ulazi u postrojenje za tretman. Preparat je namenjen aktivaciji pomenutog postrojenja, kao i za čišćenje mreže slivnika i cevovoda u proizvodnim pogonima. U preparatu su kombinovani sledeći enzimi, mikroorganizmi i sastojci : Alpha Amylase, Beta Amylase, Pentosanase, Lipase, Gluco Amylase, Beta Glucanase, Cellulase, Lactase, Pancrease, Protease, Phosphorilase Pullulanase, Hemicellulase, Pectynase, selektirane bakterije (Micrococcus i Bacillus), ekstrakti biljaka, Amino kiseline i peptidi, prirodni nutrienti, Agar, mineralne soli i mineralni biokatalizatori bogati oligo elementima.

Preparat poboljšava metaboliziranje organskih komponenti uz olakšano dostizanje zahteva niskih vrednosti parametara efluenta. Enzimi i bakterije deluju kao antagonisti u odnosu na patogene poboljšavajući formiranje korisnih bakterijskih kolonija čime se značajno smanjuju koncentracije komponenata uzročnika neprijatnih mirisa poput indola, skatola ili merkaptana.

PREDNOSTI KORIŠĆENJA ENZIMSKO BAKTERIJSKOG AKTIVATORA

1. Optimizacija procesa prečišćavanja otpadnih voda s obzirom na niska ograničenja.
2. Veliko smanjenje formiranja končastih bakterija.
3. Viši kapacitet sedimentacije mulja čime se poboljšava kvalitet prečišćenog mulja.

PODACI O POSTROJENJU ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Količina otpadne vode : 2.300m³ / dan (za 20 sati radnog vremena.)

Vrsta postrojenja : aerobno, sa bazenom za oksigenaciju (9.000m³) i uz aeraciju od 2mg O₂/lit).

Vreme zadržavanja otpadne vode u postrojenju : 4 – 5 dana.

CILJEVI ISTRAŽIVANJA U OKVIRU OVOG RADA

1. Razviti kapacitet prečišćavanja u prisustvu fenomena povećavanja zapremine.
2. Indentifikovati mikroorganizme koji uzrokuju ovaj problem.
3. Utvrditi dozu Enzimsko bakterijskog aktivatora u cilju smanjenja uticaja končastih bakterija na protozoe.

PROTOKOL TRETMANA

Oksidacioni bazen

Uvodna faza : primenjena je doza od 2g Enzimskog bakterijskog aktivatora po m³ otpadne vode na ulazu u oksidacioni bazen tokom 60 dana.

Faza održavanja : primenjena je doza od 1g Enzimsko bakterijskog aktivatora po m³ otpadne vode na ulazu u oksidacioni bazen u trajanju od 30 dana

Bioblok : Primenjena je doza od 0,5 g Enzimsko bakterijskog preparata po m³ otpadne vode na ulazu u blok tokom 90 dana.

REZULTATI

U laboratoriji su svakodnevno tokom 90 dana tretmana proveravani sledeći parametri otpadne vode :

- ✓ rastvoreni kiseonik u aktivnom mulju
- ✓ analiza mikroflore
- ✓ indeks zapremine mulja (IZM)
- ✓ indentifikacija končastih bakterija i definicija njihove vrste prema JENKINS testu sa kineskim mastilom
- ✓ analize : HPK, BPK₅, NH₃, NO₃, NO₂, P

Prosečne vrednosti parametara otpadne vode na ulazu u postrojenje :

HPK	5.000 mg / l
BPK ₅	3.100 mg / l
NH ₃	25 mg / l
NO ₃	0,6 mg / l
NO ₂	5,5 mg / l
Ukupni fosfor	4,8 mg / l

Srednja vrednost indeksa zapremine mulja (IZM) je bila 150 – 190 ml / g.

Kada je IZM viši od 150 ml / g može se govoriti o povećanju zapremine, zbog toga tokom početnih uzorkovanja mulj je imao kontinualno povećanje zapremine usled prisustva bakterije 021N i bio je stalno nabubreo i težak za sabijanje.

Prisustvo ovih bakterija je uzrokovano prisustvom lake degradacije alkohola i kvasaca što za rezultat ima i poremećen odnos HPK / BPK₅.

Prosečne vrednosti parametara otpadne vode na izlazu iz postrojenja pre tretmana Enzimsko bakterijskim aktivatorom :

HPK	1.550 mg / l
BPK ₅	810 mg / l
NH ₃	7,9 mg / l
NO ₃	0,2 mg / l
NO ₂	1,8 mg / l
Ukupni fosfor	0,1 mg / l

Vrednosti parametara otpadne vode na izlazu iz postrojenja nakon tretmana Enzimsko bakterijskim aktivatorom u trajanju od 90 dana :

HPK	59 mg / l
HPK ₅	22 mg / l
NH ₃	2,6 mg / l
NO ₃	0,1 mg / l
NO ₂	2,0 mg / l
Ukupni fosfor	0,1 mg / l
Srednja vrednost IZM je bila	100 – 120 ml / g.

ZAKLJUČAK

Industrijske otpadne vode koje nastaju u proizvodnji piva imaju izuzetno visok sadržaj alkohola i kvasaca, koji su visoko zagađujuće supstance, a lake za biorazgradnju. Pod ovim uslovima, rast končastih bakterija genus 021N se povećava, a to donosi fenomen povećavanja zapremine i oticanja mulja iz drugog taložnika.

Primenom Enzimsko bakterijskog aktivatora uvećava se reakcija degradacije ugljeničnih supstanci, a smanjuje hrana za končaste bakterije što smanjuje njihov rast i na ovaj način se rešava problem povećanja zapremine.

Enzimsko bakterijski preparati nastali iz saradnje EUROVIX – RADANOV Zavod za biotehnologiju i ekologiju u potpunosti su u skladu sa standardima i Direktivama EZ o zaštiti životne sredine, ne sadrže štetne sastojke po čoveka i životnu sredinu niti GMO.

Enzimsko bakterijski preparati u stvari potpomažu specifične procese ostvarujući : ubrzavanje biodegradacionih procesa zahvaljujući delovanju aktivnog mulja; smanjenje potrošnje kiseonika; smanjenje ili uklanjanje neprijatnih mirisa; smanjenje bakterijskog opterećenja; sprečavanje razvoja patogenih mikroorganizama obezbeđujući viši kapacitet sedimentacije mulja čime se poboljšava kvalitet prečišćenog mulja.

**PRIMENA ENZIMSKO BAKTERIJSKIH PREPARATA PRI
TRETMANU OCEDNIH VODA SANITARNIH DEPONIJA**

*APPLICATION OF ENZYMATIC BACTERIAL PREPARATION IN THE
TREATMENT OF THE DRAINAGE WATER AT THE
SANITARY LANDFILL*

Branislav Jerinkic, dipl. hem., mr Jasna Piperski, dipl. bio.
RADANOV Zavod za biotehnologiju i ekologiju, Kikinda
e-mail: bfgbjerkic@sezampro.yu

IZVOD: Regionalna komunalna deponija „Lovanja”, locirana u blizini Tivta, predstavlja jedinu deponiju na teritoriji Grne Gore urađenu po tipu sanitarne deponije. Obloženu je geotekstilom, a ocedne vode sa deponije se slivaju u bazene u podnožju deponije. Izuzetno neprijatan miris ocednih voda, a pogotovo u toku leta i turističke sezone, podstakao je rukovodstvo deponije da pristupi rešavanju ovog problema. Korišćenjem enzimsko-bakterijskih preparata italijanskog proizvođača EUROVIX S.r.l. posle samo 4 dana konstatovano je osetno smanjenje neprijatnih mirisa. Analize ocednih voda (nultog stanja i sedam dana nakon početka tretmana) pokazuju da su koncentracije BPK₅, HPK, suspendovanih materija i elektroprovodljivosti prepolovljene. Kontinuiranom upotrebom enzimsko-bakterijskih proizvoda uspešno je rešen problem ocednih voda sa deponije.

Ključne reči: ocedne vode, deponija, enzimsko-bakterijski preparati

ABSTRACT: *The Regional Municipal Landfill "Lovanja", located near Tivat, is the only sanitary landfill in Montenegro. The landfill has been coated by geotextile, so that drainage water has been accumulated in pools into the foot of the landfill. An extraordinary unpleasant smell, especially during summer and touristic season, induced management to solve the problem. By utilization of enzymatic-bacterial preparation, of the Italian producer EUROVIX S.r.l., is concluded significantly reduction of malodors only after 4 days. The analyzes of the drainage water (prior to, and 7 days from the beginning of the treatment) showed that the extremely high concentrations of BOD₅, COD, suspended matter and electrical conductivity were halved. Continual application of enzymatic-bacterial preparations successfully solved problem of drainage water from the landfill.*

Key words: drainage waters, landfill, enzymatic-bacterial preparations

UVOD

Sveopšte zagađenje životne sredine nametnulo je potrebu nalaženja novih tehnologija usklađenih sa trendom održivog razvoja, koji je bio definisan kroz AGENDU 21 na II Samitu o zaštiti životne sredine UN u Rio de Ženeiru 1992. god. Prateći navedeni trend na polju rešavanja pitanja organskog otpada kao jedno od najprihvatljivijih rešenja nametnula se primena biotehnoških postupaka i preparata. U sferi komunalnih delatnosti poslednjih nekoliko decenija značajno mesto u svetu pri rešavanju organske frakcije komunalnog otpada biotehnoškim postupcima ima italijanski proizvođač EUROVIX S.r.l. Tematika primene enzimsko-bakterijskih

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
preparata na našem području nije nova o čemu svedoče i radovi objavljeni na
nacionalnim naučnim skupovima [1,2,3,4].

Regionalna sanitarna deponija komunalnog čvrstog otpada "Lovanja" locirana je u blizini Tivta. Ona predstavlja jedinu deponiju u Crnoj Gori kod koje su ispoštovani svi zahtevi sanitarne deponije. Puštena je u rad 12.07.2004 god., ali i pored svih preduzetih mera ostalo je nerešno pitanje neprijatnih mirisa koji su širili iz bazena izuzetno zagađenih ocednih voda, koje se ulivaju u lokalni kanal. U cilju rešavanja navedenih problema uprava deponije odlučila se za primenu enzimsko-bakterijskih preparata pomenutog italijanskog proizvođača.

MATERIJAL I METODE

Deponija "Lovanja" prima komunalni otpad iz Budve, Kotora i Tivta, a urađena je po svim propisima koje nalaže Evropska Unija za postavljanje sanitarne deponije. Ovo podrazumeva da je dno deponije obloženo geotekstilom, preko koga je postavljena geofolija. S obzirom da je područje na kome je izgrađena kraškog tipa, postavljanjem folije sprečeno je poniranje procednih voda deponije u podzemlje, te je na ovaj način sprečena kontaminacija podzemnih voda. Umesto toga vode koje se sakupljaju na geofoliji usmeravaju se u dva bazena u podnožju deponije.

Budući da su vode izuzetno zagađene njihovo ispuštanje u lokalni kanal - recipijent nije moguće, zbog čega se one peroidično koriste za vlaženje deponije. Time se postiže brže i efikasnije sabijanje novoprispelih slojeva otpada. Sistem bazena u koji se ulivaju procedene vode, sastoji se od jednog većeg bazena i manjeg trokomornog. Aeracija se izvodi putem recirkulacije vode u oba bazena kao i uvođenjem vazduha kroz perforirane cevi postavljene u većem bazenu (200lit./min). Količina vode varira u zavisnosti od atmosferskih uslova (padavina i temperature-intenziteta isparavanja), ali i od potreba za vlaženjem deponije. U momentu početka tretmana u bazenu je bilo oko 40m³ ocedne vode. Voda je bila crne boje izuzetno ostrog neprijatnog mirisa što je bio osnovni pokazatelj prisustva anaerobnih procesa. Značajan deo slobodne površine vode u bazenima (1/3 do 1/2 površine u oba bazena) pokrivale su beličasto-žućkaste penaste skrame, što je nepovoljno uticalo na aeraciju vode. Usled variranja nivoa vode u bazenu ivice, koje su takođe bile prekrivene geofolijom, bile su prevučene žućkastim naslagama. Pre početka primene enzimsko-bakterijskih preparata JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore iz Podgorice izvršio je uzorkovanje, kako bi se zabeležilo "nulto stanje".

Tretman enzimsko-bakterijskim preparatima otpočeo je 07.07.2005. dodavanjem povećanih količina preparata, što je predstavljalo uvodnu fazu. Nakon uvodne faze koja je trajala 4 dana prešlo se na fazu održavanja koja još uvek traje. Primenjena su tri preparata: MICROPAN Normal i MICROPAN Complex – oba praškaste konzistencije i MICROPAN Soluzione – tečni koncentrat prijatnog mirisa, koji se koristi kao 10% rastvor. Praškasti preparati namenjeni tretmanu zagađene vode dodavani su u bazene uz prethodno rastvaranje u mlakoj vodi. Rastvor M. Soluzione-a raspršivan dva puta dnevno po obodima bazena radi razgradnje masnih naslaga.

Doziranje je bilo sledeće:

1. Uvodna faza: 50 g MICROPAN Normal/m³ ocedne vode dnevno
2,5 ml MICROPAN Soluzione/m² dnevno
1. Faza održavanja: 50 g MICROPAN Complex/m³ ocedne vode 2x nedeljno
2,5 ml MICROPAN Soluzione/m² 2x nedeljno

Na početku tretmana dogovoreno je da aeracija bude konstantno prisutna i da se u bazene ne upuštaju nove količine vode, niti da se iz njih izvlači voda radi vlaženja deponije. U tom slučaju jedini uticaj na količinu vode imali su atmosferski uslovi. Tokom prvih sedam dana temperature vazduha su bile visoke (dnevne su dostizale i do 30°C) i sporadično je padala slaba kiša, što sumarno nije uticalo na količinu vode u bazenima. Nakon sedam dana 15.07.2005. JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore iz Podgorice ponovio je uzorkovanje za fizičko-hemijske analize vode.

REZULTATI I DIKUSIJA

Rezultati fizičko-hemijske analize vode pre početka tretmana u poređenju sa onim rađenim sedam dana nakon početka ukazuju na značajno poboljšanje kvaliteta voda (Tabela 1.). Vrednost za BPK₅ je sa 16000 mg/l smanjena na 8000 mg/l, dok je vrednost HPK sa 25738,6 mg/l svedena na 12293,07 mg/l. Ukratko, gotovo svi relevantni indikatori zagađenja vode su prepolovljeni. Jedino je intenzitet mutnoće nešto porastao sa 750 NTU na 999 NTU. Na ovo je najverovatnije uticalo povećanje broja bakterija u bazenima i intenzitet procesa razgradnje organskih materija, što je uslovalo podizanje čestica sa dna. Zapaženo je smanjenje sadržaja nitrita, dok se nasuprot tome blago povećao sadržaj nitrata. Koncentracija amonijum jona je sa 1129,4 mg/l smanjena na 519,7 mg/l, što je predstavljalo indikator smanjenja intenziteta neprijatnih mirisa. Prema svedočenjima zaposlenih na deponiji njihov intenzitet značajno je bio smanjen već posle 4 dana. Sedam dana od početka tretmana boja vode je i dalje ostala crna, ali je zapaženo smanjenje plivajućih skrama, kao i otapanje žućkastih naslaga sa ivica bazena.

Tabela 1. Rezultati fizičko-hemijske analize ocednih voda sa deponije "Lovanja"

Table 1. The results of physical and chemical analysis of the drainage water from the landfill "Lovanja"

Parametri	Jedinica mere	Rezultati analize	
		Datum uzorkovanja	
		07.07.2005	15.07.2005.
Temperatura vode	°C	26,4	31,3
Temperatura vazduha	°C	30	30
Vidljive otpadne materije		Vidljive čestice crne boje	
Miris		Ostar miris na trulež	
Mutnoća	NTU	750	999
pH vode		7,3	7,3
Elektroprovodljivost	□S/cm	18000	11400
Rastvoreni kiseonik		0,000	0,000
Zasićenje vode kiseonikom	%	0,000	0,000
BPK ₅	mg/l O ₂	16000	8000
HPK	mg/l	25738,6	12293,07
Suspendovane materije	mg/l	2395	1544
Sedimentne materije	mg/l	2	1
Suvi ostatak rastvorene materije	mg/l	17910	10603
Ukupni fosfor, fosfati	mg/l	5,298	3,889
Amonijum jon (kao N)	mg/l	1129,4	519,7
Nitrati (kao N)	mg/l	2,55	2,87
Nitriti (kao N)	mg/l	0,078	0,0215
Utrošak KMnO ₄	mg/l	2812,2	1471,5
Hloridi	mg/l	2008,33	1081,95
Ukupan azot (kao N)	mg/l	1166,62	536,62
Žareni ostatak rastvorene materije	mg/l	7840	4900
Gubitak žarenjem	mg/l	11122	6411,8
Mineralna ulja	mg/l	< 0,001	< 0,001

ZAKLJUČAK

Posle sedmodnevnog tretmana enzimsko-bakterijskim preparatima ocednih voda deponije "Lovanja" značajno je smanjen intenzitet neprijatnih mirisa. Fizičko-hemijske analize vode pre početka tretmana i 7 dana po njegovoj primeni pokazale su da su svi relevantni pokazatelji zagađenja (BPK₅, HPK, suspendovane materije, sadržaj amonijum jona, elektroprovodljivost i dr.) svedeni na polovinu početne vrednosti. Na ovaj način kontinuiranom primenom enzimsko-bakterijskih preparata uspešno je rešeno pitanje neprijatnih mirisa ocednih voda u bazenima, a značajno je poboljšan i njen hemijski sastav.

LITERATURA

1. L. Bonassi, C. Sukilović, EKOIST' 04, Borsko jezero, 288-291(2004)
2. L. Bonassi, C. Sukilović, Otpadne vode, komunalni cvrsti otpad i opasan otpad, Zlatibor, 234-237 (2004)
3. P. Maggioni, B. Jerinkić, Otpadne vode, komunalni cvrsti otpad i opasan otpad, Zlatibor, 49-54 (2004)
4. P. Maggioni, B. Jerinkić, VODA 2004. Borsko jezero, 435-440 (2004)

**UTICAJ ĐUBRENJA NA KVALITET PODZEMNIH VODA IZVORIŠTA
“LIVADE” I “TRNOVČE”**

**INFLUENCE OF FERTILIZATION ON QUALITY OF GROUND WATER
SOURCE “LIVADE” AND “TRNOVCE”**

Biljana Sikirić, Branka Brebanović, Radmila Pivić, Dragan Čakmak

Institut za zemljište, Teodora Drajzera 7, Beograd

e-mail: soilscis@eunet.yu

IZVOD: U okviru projekta “Snabdevanje naselja vodom i zaštita kvaliteta podzemnih voda u dolini Velike Morave” proučen je uticaj osobina i načina korišćenja zemljišta na kvalitet podzemnih voda izvorišta Velike Plane “Livade” i Smederevske Palanke “Trnovče”. U radu su predstavljeni rezultati fizičkih i hemijskih osobina poljoprivrednih zemljišta. Na osnovu dobijenih rezultata smatra se da poljoprivredna proizvodnja ne utiče na kvalitet podzemnih voda.

Ključne reči: Izvorište, zagađivanje, zemljište, đubrenje

ABSTRACT: *In the frame of the project “Water supplying of the cities and protection of ground water quality in the Velika Morava valley” was obtained the influence characteristics and way of the use of the soil on quality of the ground water source.*

In this article the results of investigation physical and chemical characteristic of arable soil are presented. According the results of study, it was concluded that fertilization does not have negative influence on quality of the ground water.

Key words: Water source, pollution, soil, fertilization

UVOD

Za vodosnabdevanje Velike Plane i Smederevske Palanke koriste se izvorišta podzemnih voda u aluvijalnoj ravni reke Velike Morave – “Livade” i “Trnovče”. Zemljišta obrazovana na aluvijalnoj ravni Velike Morave zauzimaju značajne površine i odlikuju se visokim proizvodnim vrednostima pa se zbog toga intenzivno koriste u poljoprivrednoj proizvodnji (Tanasijević et al, 1965.).

Istraživanja zemljišta, prikazana u ovom radu, obavljena su u širem okruženju izvorišta koja su izložena uticaju različitih ljudskih aktivnosti koja mogu da izazovu zagađenje podzemnih voda (Radenković, Boreli-Zdravković, 2005.).

Primena mineralnih đubriva omogućava postizanje visokih prinosa gajenih biljaka, a ukoliko se nestručno izvodi može da ugrozi životnu sredinu. Stoga, pri đubrenju treba voditi računa o osobinama zemljišta i potrebama biljaka (Kastori et al, 1991.).

METOD RADA

Terenska istraživanja obavljena su 2004. i 2005. godine pri čemu je utvrđeno da su najviše zastupljeni tipovi aluvijalnih (fluvisol) i livadskih (humofluvisol) zemljišta. Uzorci zemljišta uzeti su iz pedoloških bušotina 0-90cm i 0-300cm dubine u toku 2004. godine (sonde 1-6) i 2005. godine iz pedološkog profila i sloja zemljišta dubine 0-30 cm

REZULTATI RADA

Zemljišta izvorišta "Livade" su prema granulometrijskom sastavu gline i glinovite ilovače, odnosno srednje teška i teška zemljišta. Na lokalitetu "Trnovče" uočava se veća heterogenost zemljišta – gline, peskovito glinovite ilovače (u prvim dubinama), a na dubinama većim od 90cm lakša zemljišta tipa peskovitih ilovača do peskova.

Vodno-fizičke osobine određene su na uzorcima livadskog zemljišta uzetih iz pedološkog profila. Vrednosti vodnih konstanti su visoke i odgovaraju teksturnom sastavu zemljišta koji se odlikuje visokim udelom frakcije gline. Maksimalni vodni kapacitet kreće se u granicama 68,50 – 73,16 vol% (Livade), 63,32 – 66,12 vol% (Trnovče). Poljski vodni kapacitet je u intervalu 53,45 – 59,84 vol%(Livade), 56,67 – 61,32 vol% (Trnovče). Koeficijent filtracije je $1,7 \times 10^{-3}$ cm/s u površinskom sloju profila a u dubljem $6,7 \times 10^{-4}$ cm/s (Livade), a $1,7-3,9 \times 10^{-4}$ cm/s (Trnovče) što ukazuje da se ova zemljišta odlikuju slabom vodopropustljivošću.

Hemijske osobine zemljišta prikazane su u tabeli 1.

Reakcija zemljišta kreće se od kiselih preko slabokiselih do neutralnih (Livade) i slabokisele do neutralne (Trnovče).

Sadržaj humusa je na nivou srednje i visoke obezbeđenosti, sadržaj lakoprisupačnog kalijuma je visok, dok sadržaj fosfora varira u širim granicama na oba lokaliteta.

Sadržaj mineralnih oblika azota (NH_4^+ i NO_3^-) je u prve 3 dubine na nivou uobičajenom za poljoprivredna zemljišta. Nešto veći sadržaj nitrarnog azota uočen je samo u prvoj dubini sonde 2 (Livade), dok na dubinama većim od 90cm nije konstatovan, iako je podložan ispiranju.

Kako zemljišta pripadaju klasi teže propusnih zemljišta, smatramo da eventualna kontaminacija podzemnih voda nitratima na lokalitetu izvorišta "Livade" nije poreklom iz poljoprivredne proizvodnje.

Na lokalitetu izvorište "Trnovče" sadržaj mineralnih formi azota je u 2004. godini vrlo nizak, dok je u 2005. godini na oba izvorišta bio u dozvoljenim granicama. Smatramo da đubrenje na zemljištima lokaliteta "Trnovče" ne utiče na kontaminaciju podzemnih voda nitratima iako se radi o zemljištima lakšeg mehaničkog sastava.

ZAKLJUČAK

U cilju zaštite izvorišta "Livade" – Velika Plana i "Trnovče" – Smederevska Palanka proučena su zemljišta u okolini izvorišta. Ova zemljišta već duže vreme se koriste u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji, koja predviđa primenu različitih količina i vrsta đubriva. Rezultati dvogodišnjih istraživanja sadržaja biljnih hraniva u zemljištima, naročito mineralnih formi azota (amonijačni i nitrarni) pokazuju da su zastupljena u količinama karakterističnim za poljoprivredna zemljišta i u dozvoljenim granicama. Ovi rezultati ukazuju da eventualna kontaminacija podzemnih voda nitratima

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
na oba izvorišta ne može biti iz poljoprivredne delatnosti, posebno na izvorištu "Livade"
čija su zemljišta težeg mehaničkog sastava i slabo propusna.

Preporuka je da se na zemljištima oba lokaliteta izvodi adekvatno đubrenje
azotnim đubrivima uz redovnu kontrolu plodnosti u cilju preventivne zaštite podzemnih
voda.

Tabela 1 – Hemijske osobine zemljišta
Table 1 – Chemical analyses of the soil

R. br	Oznaka	Dubina cm	pHu nKCL	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100gr	K ₂ O mg/100gr	NH ₄ ⁺ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg
LIVADE								
1	Son.1	0-30	6,10	4,55	13,58	>40,0	5,60	7,00
2		30-60	6,15				4,55	0,00
3		60-90	6,20				3,50	0,00
4		90-300					0,00	0,00
5	Son.2	0-30	5,90	2,91	5,40	20,88	32,20	55,30
6		30-60	6,15				5,25	8,40
7		60-90	6,10				8,75	10,50
8	Son.3	0-30	6,75	2,67	8,78	26,4	3,50	6,30
9		30-60	6,80				1,75	0,00
10		60-90	6,60				7,00	3,50
11		90-300					0,00	0,00
12	Son.4	0-30	6,35	2,70	19,62	32,0	1,75	0,00
13		30-60	6,50				1,05	2,80
14		60-90	6,20				15,05	43,75
15	Son.5	0-30	4,45	3,79	3,64	22,6	2,45	3,50
16		30-60	4,65				5,95	8,75
17		60-90	4,75				4,90	18,55
18		90-300					0,00	0,00
19	Son.6	0-30	5,15	3,92	3,84	30,6	11,90	30,45
20		30-60	5,85				2,45	4,20
21		60-90	5,40				9,45	6,30
22	Prof.1	0-30	6,4	2,89	6,24	31,62	22,75	5,25
23		40-80	6,0	2,35	4,03	25,44	19,95	0,70
24		80-120	6,1	2,56	3,51	27,09	22,75	3,50
25	Uz.1	0-30	5,1	4,27	4,56	36,55	24,85	19,6
26	Uz.2	0-30	5,6	4,32	7,09	25,86	25,90	14,00
27	Uz.3	0-30	5,1	3,89	6,63	31,62	23,80	14,70
28	Uz.4	0-30	4,9	3,70	4,04	23,39	26,25	19,25

R. br	Oznaka	Dubina cm	pHu nKCL	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100gr	K ₂ O mg/100gr	NH ₄ ⁺ mg/kg	NO ₃ ⁻ mg/kg
TRNOVCE								
1	Son.1	0-30	5,50	2,94	5,00	30,6	0,00	0,00
2		30-60	5,70				0,00	0,00
3		60-90	5,85				3,50	0,00
4		90-300					0,00	0,00
5	Son.2	0-30	6,00	3,46	16,62	24,20	5,60	0,00
6		30-60	5,90				0,00	0,00
7		60-90	6,15				0,00	3,50
8	Son.3	0-30	5,75	2,69	26,05	38,4	3,50	0,00
9		30-60	5,90				0,00	0,00
10		60-90	6,60				0,70	0,00
11		90-300					0,00	0,00
12	Son.4	0-30	6,20	2,91	12,56	23,80	1,75	0,00
13		30-60	6,40				3,50	0,00
14		60-90	6,90				1,75	0,00
15	Son.5	0-30	6,85	2,69	21,81	23,00	5,95	1,75
16		30-60	6,90				5,95	0,00
17		60-90	6,95				1,75	0,00
18		90-300					0,00	0,00
19	Son.6	0-30	6,70	4,59	27,91	>40,0	1,05	15,75
20		30-60	6,75				3,50	8,75
21		60-90	6,75				1,05	3,50
22	Prof.1	0-30	6,50	3,25	14,19	51,05	15,75	0,00
23		30-70	6,70	2,35	8,13	25,86	33,25	1,75
24		70-115	6,70	2,30	11,39	26,68	27,30	0,00
25	Uz.1	0-30	5,60	2,51	29,40	20,51	23,45	40,60
26	Uz.2	0-30	6,60	2,62	24,32	25,86	24,50	7,70
27	Uz.3	0-30	6,10	2,97	18,90	33,26	22,75	7,00
28	Uz.4	0-30	6,50	2,73	30,23	25,44	22,75	10,50

LITERATURA

1. Tanasijević Đ. et al (1965.): Zemljišta basena Velike Morave i Mlave, studija Instituta za proučavanje zemljišta, Topčider.
2. Kastori R. et al (1991.): Đubrenje ratarskih i povrtarskih biljaka, Poljoprivredni fakultet N.S., PHI "Zorka" Subotica.
3. Zoran Radenković, Đulija Boreli- Zdravković (2005.) : Sistem zaštite izvorišta "Ključ" grada Požarevca – Faza realizacije objekta, 34. konferencija o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda, Voda 2005., Kopaonik, 7-10 jun 2005., pp 449-456.

MINI HIDROELEKTRANE
- "ZELENA" STRUJA ZA KORISNIKE -

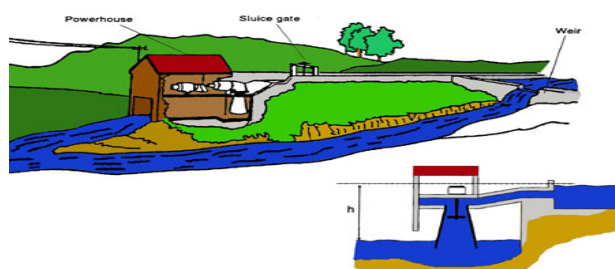
MINI HYDRO POWER PLANTS
- "GREEN" POWER FOR USERS -

Merita Borota, dipl. ing. grad.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

- Republička direkcija za vode - Beograd

e-mail. merita.borota@minpolj.sr.gov.yu vladabor@eunet.yu



REZIME: Ključ ubrzanog razvoja nije samo investiranje u nove tehnologije, već u korišćenju postojećih ljudskih i tehnoloških kapaciteta, u razvoju novih programa i konkurentnih proizvoda. Koji je to program za koji posedujemo resurse, uključujući znanja, industrijske kapacitete i tržište, a koji obezbeđuje proizvode koji se mogu odmah prodavati na tržištu, domaćem ili stranom, sasvim je svedbeno? Koji su to proizvodi? Kako iskoristiti neiskorišćene obnovljive prirodne resurse, a pri tom obezbediti zaštitu okoline, uz novi impuls za pokretanje niza programa u oblasti poljoprivrede, ribarstva, saobraćaja, snabdevanja vodom,...?

Odgovor na ova pitanja sadržan je u naslovu: MINI Hidroelektrane

Ključne reči: male hidroelektrane, male akumulacije, prirodni resursi

ABSTRACT: *The key role of quick development is not only the investing in new technologies, but also the proper use of the existing human and technological resources, as well as in the development of new programs which can produce the product interesting and competitive on the market. And what is that programme in which we already have the resources, including knowledge, industrial capacities and the market, and which can provide products at the same time, easily sellable on the domestic as well as on the outside market? Which are those products? How to use still unused, renewal and natural sources, and still with this usage, provide the environmental protection, with new impuls for the establishing new programmes in agriculture, fishing, transportation, water supply...?*

The answer to all these questions is comprehended in the title: MINI Hydro Power Plants

Key words: mini hydro power plants, mini reservoirs, natural resources.

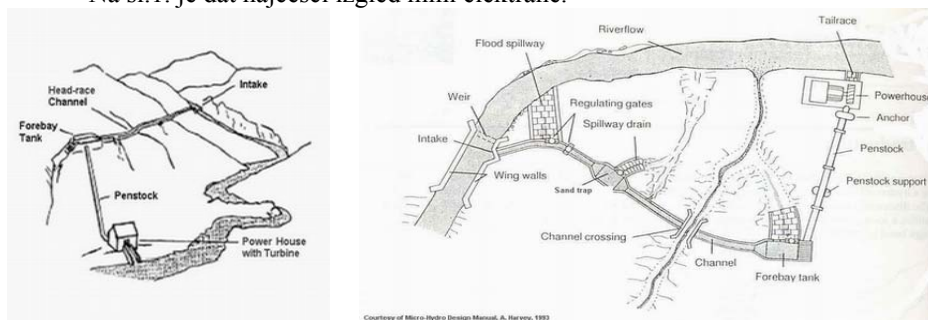
Razvoju mini hidroelektrana u svetu se daje izuzetan značaj. Mnoge zemlje Evrope već imaju više od 1000 mini hidroelektrana. Naprimera, prema podacima od 2000. godine stoji da Švajcarska ima preko 2300 mini hidroelektrana, instalisane snage oko

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
8300 MW, Austrija preko 1300 mini hidroelektrana, instalisane snage 370 MW, Španija
sa 735 mini hidroelektrana ostvaruje instalisanu snagu 735 MW.

U mnogim zemljama postoje posebne agencije, istraživački centri i društva za podršku i razvoj mini elektrana. U Kini, u gradu Hančžonu, osnovan je međunarodni naučno-istraživački centar za korišćenje energije malih reka. Uz to stoji i podatak da u Kini ima oko 89000 mini elektrana, ukupne instalisane snage oko 8300 MW.

Izgradnja mini elektrana se realizuje na osnovu različitih projektnih rešenja, u zavisnosti od hidroloških i geoloških karakteristika svake lokacije.

Na sl.1. je dat najčešći izgled mini elektrane.



Slika 1.

Koristi od projekata izgradnje mini hidroelektrana su višestruke. Osim otvaranja novih radnih mesta o ogromnom doprinosu smanjenja emisije ugljen dioksida, mini elektrane donose povećanju sigurnosti snabdevanja električnom energijom. Samim tim što se pomnije osvrta na ekološko očuvanje životne sredine, podiže se svest ekološke i tehničke kulture. Osim toga, objekti takve vrste predstavljaju razvojnu šansu lokalnog karaktera.

Međutim, ponekad, poteškoća u realizaciji projekata malih elektrana proizilazi i zbog nedorečenosti zakona i propisa, nedostataka novca i relevantnih informacija i koordinacije među nosiocima odgovornosti. Procenjeno je da je potrebno pribaviti više od 20 saglasnosti i dozvola, i na proceduru izdavanja akata se poziva čak 14 Zakona. Činjenica je da treba ići „korak po korak“, u pripremi ovakvog značajnog posla, jer će male hidroelektrane rešiti energetski problem., ako se izgrade na pravi način, poštujući principe održivog razvoja. Podsticaj za razvoj ovakvih projekata trebalo bi da bude i to što imamao industriju koja može da proizvede sve osnovne i potrebne delove za mini hidroelektrane.

Izgradnja ovakvih hidroelektrana na povoljnim lokacijama ujedno predstavlja dobru priliku za investitore i iz inostranstva, jer se radi o veoma isplativom poslu.

Procenjeno je da u ovom trenutku u Srbiji postoji potencijal za izgradnju mini elektrana na više od 850 lokacija. Pre par godina je urađen katastar malih hidroelektrana kojim je registrovan potencijal od 450 MW. Međutim, procenjuje se da je interesovanje veće, a samim tim i potencijal bi bio veći, i verovatno će u narednih godinu ili dve dana, nakon detaljnijih provera, početi izrada dopune katastra. Neobičan je primer recimo da u ravničarskoj Vojvodini postoji 13 pogodnih lokacija za gradnju mini elektrana, i da bi predviđena snaga mini elektrana mogla biti 25 MW. Odličan primer dobre saradnje je

Knjaževačka opština, gde već postoji desetak mini hidroelektrana privatnih investitora, čija je ukupna snaga 150 KW, a u izgradnji ih ima još.

Mini hidroelektrane se mogu graditi na svim mestima gde postoji vodotok koji može pokrenuti turbinu, a takvih lokacija ima mnogo, kao na mestima gde već postoje brane koje treba rekonstruisati (brana na Užičkoj Đetinji, ili brane Bojnik i Čelije). Veliku ulogu igraju i postojeći jazovi, vodenice, pregrade, ..itd. čijim se adaptacijama otvaraju mogućnosti smanjenja investicionih ulaganja. Prednost izgradnje ovakvih izvora energije je, prvenstveno, u iskorišćavanju obnovljivih resursa i smanjivanju potrebe za uvozom struje.

U takvom okruženju se najčešće susrećemo sa sledećim poteškoćama a koje idu u prilog projektovanju i gradnji mini elektrana:

1. Mali vodotoci imaju imaju velike padove, pa se samim tim omogućava i brže doticanje vode sa sliva u rečno korito;
2. Slivne površine rečnih dolina su u principu gusto naseljene, pa je oticanje vode sa krovni i ostalih površina prilično;
3. Korita vodotokova se ne održavaju, te je proticaj usporavan;
4. Mostovi i drugi objekti imaju često nedovoljnu propusnu moć;
5. Vreme koncentracije vode je kratko, a mali slivovi se često 100% zahvataju provalom oblaka i za kratko vreme donesu velike količine vode;
6. Velike vode malih slivova po pravilu imaju bujični karakter koji nosi granje, drveće i druge predmete, koje se na krivinama prepreče i u koritu smanjuje propusnu moć vodotoka;

Izgradnjom malih elektrana na pogodnom mestu vodotoka, može se reći da se u priličnoj meri kontoliše režim voda i nanosa. Dalje, formiraju se bočni nasipi kojima se postiže, ne samo kontrola nivoa vode u akumulaciji, već se ostvaruje izuzetno efikasna zaštita od poplava. Ovde se stavlja akcenat na male akumulacije koje imaju višestruku namenu i grade se za rešavanje problema električne energije, ali i za rešavanje problema zaštite od štetnog dejstva velikih voda – poplava, uskih, naseljenih dolina, gde je prostor najčešće ograničen i gusto naseljen.

Slika 2: Tipičan izgled jedne mini hidroelektrane.

Primer 1: Hidrocentrala „Gamzigrad,, koja još radi, ima status minielektrane-muzeja, a neprekidno je u pogonu već 90 i više godina, tačnije od 01.januara 1909.godine, čime su Zaječarci u vek elektrike zakoračili 16 godina posle Beograđana, tj. 18 godina posle Njujorka.

Primer 2: Hidrocentrala „Sokolovica,, radi preko 50 godina, i godišnje proizvodi oko 12 miliona kilovatčasova električne energije.



Slika 2.



Primer 1: hidrocentrala „Gamzigrad,,

Hidroenergetsko korišćenje vodotokova donosi društvu značajne koristi. Ali, naravno izaziva i promenu stanja okoline, tj. životne sredine. Jer, životna sredina nije samo okolina u kojoj živimo, ona se provlači i kroz ekonomiju, kulturu, umetnost, sport, čak dobija sve značajnije mesto u svetskoj politici.

Promene koje pozitivno utiču na postojeći način života stanovništva u zoni akumulacije se ogleda u tome da se kvantitativno poboljšaju uslovi rada i života – dolazi do izgradnje i rekonstrukcije postojećih i novih saobraćajnica, poboljšava se rad komunalnih službi,...

Izgradnjom mini elektrana se rešava sledeće:

- Povećanje pouzdanosti snabdevanja elektroenergijom;
- Relativno jeftino snabdevanje energijom izolovanih i udaljenih potrošača;
- Energetska nezavisnost izolovanih i udaljenih potrošača;
- Veliki broj mini elektrana koriste postojeću snagu vode - hidropotencijal;

Ukoliko u skopu mini elektrane postoji i mala akumulacija, rešavaju se opet sledeći problemi:

1-Male akumulacije, pored toga što akumuliraju vodu neophodnu za rad elektrane, mogu se koristiti za potrebe navodnjavanja;

2-Voda iz malih akumulacija se može koristiti za snabdevanje vodom, čime se poboljšava standard stanovnika;

3-Male akumulacije, kao što je već naglašeno, obezbeđuju zadržavanje poplavnog talasa, čime se štite materijalna dobra, a da ne govorimo o ljudskim životima;

4-Izgradnjom ovakvih objekata, daje se veliki doprinos i učešće u borbi protiv erozije, i postiže se značajna uloga u sprečavanju zasipanja postojećih, nizvodnih, većih akumulacija;

5-Važna stvar, u kojoj mini elektrane i male akumulacije imaju veoma važnu ulogu jeste da obezbeđuju vodu za obogaćivanje malih proticaja u sušnim periodima;

Ovim tekstom se želi aktuelizovati ekološki aspekt mini hidroelektrana, koji često nije prisutan čak ni na skupovima ekologa.

U startu se pokazalo da su negativni uticaji na životnu sredinu izgradnjom malih hidroelektrana naspram velikih hidroelektrana i visokih brana, minimalni.

ZAKLJUČAK

Ovakav koncept, bez obzira ko ga je inicirao, elektoprivreda, vodoprivreda,..., u okviru sagledavanja u dugoročnoj perspektivi, može se skladno utopiti u integralno vodoprivredno rešenje odgovarajućeg posmatranog sliva vodotoka. Zato projektovanje i izgradnja mikro i malih elektrana i po potrebi malih akumulacija predstavlja značajnu komponentu integralnog vodoprivrednog uređenja sliva vodotoka.

LITERATURA

1. Katastar malih MHE na teritoriji Srbije van SAP- Energoprojekt i Institut za vodoprivredu J.Černi, Beograd;
2. Vodoprivreda, Jugoslovensko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, godina 2005.god;
3. Dams and development The report of the world commission on dams, 2000

NASIPI I ODBRANA OD VISOKIH VODA

EMBRKMENTS AND DEFENSE OF HIGH LEVEL OF WATER SURFACE

¹Merita Borota, dipl.inž.građ., ²Doc.dr Nenad Stavretović, dipl.inž.

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
-Rpublička direkcija za vode-Beograd

²Univerzitet u Beogradu
Šumarski fakultet Beograd

REZIME: Vode i vodotoci su fizički sistem, čija je jedna od osnovnih osobenosti porast ENTROPIJE (Entropija-mera za kvantificiranje neodređenosti i nesredjenosti sistema), i prelazak iz stanja veće uredenosti u stanje niže uredenosti. Taj proces se još više pogoršava zbog brojnih antropogenih aktivnosti na slivovima. Razlozi za to su : urbanizacija slivova, uništenje šuma, razvoj erozivnih procesa... Sve to ima za posledicu pogoršanje režima protoka, tj. voda. Zbog toga je čovek primoran da radi na uređenju vodotoka, slivova i na zaštiti od štetnog delovanja voda.

Ključne reči: nasip, poplave

ABSTRACT: Water currents are part of integral and physical system which has one of basic peculiarity raising of ENTROPHY (Entropy-measuremant of quantitation uncertained and anregulated systems), changing from better regulation to the worse regulation. The proces is changing for the worse by many anhtropogen actions on river basins. It happens becouse: the river basins becomes urbanistic areas, foresty are attacked, erosion procceses raised... All of these things result changrs water flow, and human being has to work on regulation river basins as well as on protection from damage influence of water.

Key words:embarkment, flow



Uopšteno gledano, vreme koncentracije velikih voda je sve kraće, usled čega su maksimalni protoci sve veći, dok su nasuprot tome, male vode sve manje ali dugotrajnije.

Kibernetiski gledano, da bi se održavala entropija rečnih sistema na nivou i da bi imao bezbedan život čovek je obavezan da neprekidno ulaže u uređenje vodnih režima i slivova.

Efikasna zaštita od poplava može se ostvariti kombinovanom primenom grupa mera:

- a) aktivnom zaštitom,
- b) pasivnom zaštitoma,

- c) merama prostornog planiranja i namenskog uređenja prostora za zaštitu od voda,
- d) biotehničke mere zaštite,

Pod aktivnom zaštitom se podrazumevaju mere kojima se aktivno utiče na smanjenje, tj. ublažavanje poplavnog talasa, izgradnjom akumulacija, retenzija, uređenjem slivova...

Pod pasivnom odbranom smatramo linijsku odbranu nasipima i drugim zaštitnim objektima duž ugroženih područja, a merom planiranja se vrlo selektivno odlučuje gde se može graditi i kako se sme graditi u potencijalno plavnim zonama.

Biotehničke mere zaštite podrazumevaju sprovođenje procesa vezivanja zemljišta biološkim materijalom, zeljastim biljkama, grmljem i drvećem.

U daljem tekstu će se okvirno razmatrati način na koji bi mogao da se poboljša zaštita samih nasipa od dugotrajnih visokih voda.

Odbrana od poplava je često pitanje vremena

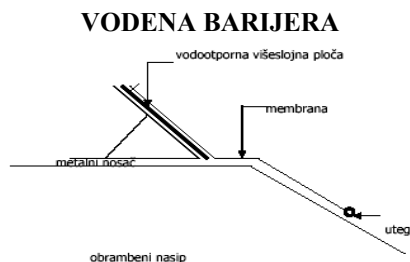
U širokoj su upotrebi tradicionalna rešenja zaštite od poplava, u koje ubrajamo nasipe, obaloutvrde, regulacije vodotoka, brane sa akumulacijama za zadržavanje poplavnog talasa,... Međutim u svetu se primenjuju i vrlo efikasna rešenja koja su vrlo jednostavna i brza. Koja su to rešenja?

1.- Vodena barijera	2.- Box barijera	3.-Geomembrana za zaštitu nasipa od proceđivanja	4.-Geomreža za pristup ugroženom području

Vid ovakve zaštite se koristi pri:

- Formiranju odbranbenih linija;
- Nadvišenju postojećih odbranbenih nasipa kod nailaska poplavnog talasa;
- Zaštiti pojedinih objekata u slučaju poplave;
- Osiguranju izvođenja hidrotehničkih radova na suvom;
- Izradi privremenih bazena, laguna, pregrada ili manjih kanala...

Prednosti ovakvog izbora zaštite od visokih voda i poplava su uglavnom u jednostavnosti i brzini postavljanja, višestruka upotreba, mogućnost korišćenja lokalnog materijala, minimalno korišćenje ljudstva i radne snage.



Slika 1. Vodena barijera

Na slici 1. je data skica izgleda vodene barijere. To je jednostavan sklop metalnih nosača i vodotporne višeslojne ploče, prekrivene geomembranom, koji čini nepropusnu i sigurnu konstrukciju. Koristi se za zaštitu od poplave, a pogodan je i za izradu privremenih bazena, laguna ili kanala, zatim za pregrađivanje manjih vodotokova kod izgradnje potrebnih hidrotehničkih objekata.

Osnovni elementi vodene barijere:

- metalni nosač sa mogućnošću sklapanja od pocinkovanog čeličnog lima,
- višeslojna ploča koja je višeslojna,
- membrana sa PVC prevlakom,
- pribor za pričvršivanje (utega, kuka...)

Svi ovi elementi su izgrađeni od kvalitetnog materijala, što omogućava duži vek trajanja, otpornost na habanje i korišćenje u više navrata. Montaža je vrlo jednostavna. Postavljanjem metalnih nosača formira se odbranbena linija. Razmak između nosača zavisi od visine zaštite koju želimo postići. Dimenzija vodonepropusne ploče je 610 x 2000mm. Na gornji deo ove vodonepropusne ploče koja je višeslojna, postavljaju se kuke koje služe za vešanje membrane. Membrana se po vešanju spušta duž kosinu i utegama se osigurava prijanjanje na površinu.

BOX BARIJERA

Ova vrsta prepreke od nadiranja visokih voda u zaleđe, je na bazi gabionskih konstrukcija izrađenih od visokokvalitetne pocinkovane mreže. Box barijera se sastoji od skupa više ćelija obloženih geotekstilom, tako da nema ni donjeg sloja tj. dna ni poklopca, koji se puni raspoloživim materijalom (pesak, šljunak, zemlja,...). Koristi se za brzi izgradnju ili nadvišenje odbranbenih nasipa, za zaštitu od proboja vode kroz nasip, za zaštitu proceđivanja voda kroz nasip, a ima primenu i vojne svrhe. Box barijera je našla svoju izvršnu primenu i za izgradnju čvrstog jezgra nasipa i služi kao drenaža u telu nasipa. Ova vrsta barijera je obično širine 1m, dužine 5 ili 10m a visine od 0.5 do 1m

Na slici 2. je primer postavljene box barijere.



Slika 2.

GEOMEMBRANE ZA ZAŠTITU NASIPA OD PROCEĐIVANJA

Svako proceđivanje kroz telo nasipa dovodi do zasićenja nasipnog materijala, što ugrožava stabilnost same konstrukcije nasipa jer dolazi do ispiranja materijala.

Za sprečavanje proceđivanja i osiguranja stabilnosti nasipa može se primeniti vrlo jednostavan način koji ima za osnovu armiranu geomembranu. Trake geomembrane se čeličnim klinovima pričvršćuju na kruni nasipa i spuštaju niz pokos. Po pravilu bi trebalo da su nasipi održavani i zatravljeni, tako da je spuštanje jednostavno. Na kraju membrane se nalazi uteg koji osigurava pravilno postavljanje. Trake se ugrađuju na preklop od 0.5m što daje sigurnost i nepropusnost pod pritiskom sile vode. Širina traki je 4m dužine 5-10m.

GEOMREŽE ZA PRISTUP UGROŽENOM PODRUČJU

Rešavajući različite geomehaničke probleme pri izgradnji hidrotehničkih objekata, puteva ili železnica, osiguranje pristupa gradilištu i izgradnja privremenih saobraćajnica je veliki problem jer treba obezbediti stabilizaciju slabo nosivog tla. Na plavnim podruljima veliki deo odbranbenih linija nije lako dostupan jer je podloga sa visokim stepanom vlage i vrlo male nosivosti, i u tim prilikama treba u kratkom vtremenskom intervalu organizovati promet saobraćaja. Kao brzo i jednostavno rešenje pokazali su se geomreže. Geomreže svojom krutošću omogućuju prenos opterećenja na veću površinu, jednostavno se postavljaju i uklanjaju, i više puta se koriste. Dimenzije su 50m x 4m.



Slika 4.- postavljanje geomreže

Kao što je na slikama prikazano, svaka vrsta obaloutvrde zahteva određenu čvrstinu, pogotovu čvrstinu površinskog sloja zemljišta. Biljni pokrivač se formira na bedemima, nasipima, upija vodu, koristi je za svoje potrebe, veže je po dubini zemljišta svojim korenovim sistemom. Formiranje biljnog pokrivača postiže se sadnjom biljaka, setvom omaškom, hidrosetvom, postavljanjem travnog tepiha, čepiranjem, sadnjom rizoma (Stavretović & All 2005, 2005a). Nakon učvršćivanja i vezivanja tla od strane zeljastih biljaka na zemljištu se lakše sade visoke biljke, drveće i grmlje.

ZAKLJUČAK

Stepen zaštite od poplave zavisi najpre od prirodnog uticaja, spremnosti i organizovanosti službe za odbranu od velikih voda, kao i od mogućnosti društva da pospeši odbranu od poplava pronalaženjem i uvođenjem novih, što praktičnijih i rentabilnijih sredstava.

Ne treba zaboraviti činjenicu da je nivo podzemnih voda uvek niži na mestima gde postoji vegetacija u odnosu na mesta gde je nema.

LITERATURA

1. Tehničar br.6 Građevinska knjiga, Beograd,
2. Stavretović, N., Cokić, Z., Kisić, D., Čeran, V. (2005): "Metode biotehničke sanacije deponija pepela i šljake", Zbornik radova Prvog savetovanja o deponijama pepela i šljake termoelektrana, Termoelektrane «Nikola Tesla» Obrenovac, Savez građevinskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, Društvo građevinskih inženjera i tehničara, Obrenovac
3. Stavretović, N., Šević, T., Šević, M., Zarić, J., Manjasek, S., Cokić, Z. (2005a): "Hidrosetva i njena upotreba u rekultivaciji degradiranih površina", Zbornik radova naučno stručnog skupa o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, "Ekološka istina 2005", 386-390, ISBN 86-80987-31-X, Bor

UTICAJ SKROBA NA KVALITET AKTIVNOG MULJA U UREĐAJU ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SUBOTICI

Žika Reh

JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica

reh@eunet.yu

IZVOD: Industrijske vode zbog svog sastava i dinamike ispuštanja dovode do poremećaja u radu uređaja za biološko prečišćavanje aktivnim muljem. U Uređaju za prečišćavanje otpadnih voda (UPOV) u Subotici često dolazi do prekomernog razvoja vlaknastih bakterija što ometa procese prečišćavanja. Cilj rada je bio da se ispita uticaj skroba na biološke parametre aktivnog mulja UPOV Subotica u laboratorijskim uslovima. Preliminarni rezultati pokazuju da skrob favorizuje razvoj vlaknastih formi, ne narušavajući morfologiju flokula i ne ometajući razvoj Protozoa.

Ključne reči: aktivni mulj, biološka analiza, eksperiment, skrob

ABSTRACT: *Composition and emission dynamics of industrial wastewaters cause disorders in activated sludge wastewater treatment processes in plants designed for treatment of domestic wastewaters. Abundance of filamentous bacteria often causes settling problems in Wastewater Treatment Plant (WWTP) of the town Subotica. The aim of the study was to test how starch affects biological parameters of activated sludge in experimental conditions. Preliminary results showed that starch causes filamentous grow, without affecting floc morphology and normal development of Protozoa.*

Keywords: activated sludge, biological analysis, experiment, starch

UVOD

Uređaj za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici je predviđen za tretiranje komunalnih otpadnih voda i obuhvata mehaničko i biološko prečišćavanje. Otpadna voda većeg dela subotičke industrije se, bez prethodnog tretmana, takođe ispušta u javnu kanalizaciju, što potencijalno dovodi do poremećaja u procesu prečišćavanja (Mešter Trungel, 2006).

Problem pojave vlaknastih bakterija, koje, kada se jave u velikom broju, otežavaju taloženje mulja i njegovo odvajanje od vodene faze, često se dovodi u vezu sa prisustvom nutrijenata poreklom iz industrijskih voda (Eikelboom, 2000, Nikolavcic et Svardal, 2000). Pri tome treba imati u vidu složene ekološke odnose koji su prisutni u zajednici aktivnog mulja i činjenicu da su variranja u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu industrijskih otpadnih voda znatno veća nego kod otpadnih voda iz domaćinstava (Dalmacija, 2000).

Opštinskom Odlukom o javnoj kanalizaciji (Službeni list Opštine Subotica 39/2001) propisani su normativi za ispuštanje otpadnih voda, pri čemu nije dozvoljeno ispuštanje štetnih i toksičnih materija (Mešter Trungel, 2006). Međutim, smatra se da predtretman industrijskih voda nije neophodan ukoliko one od komunalnih odstupaju samo u povećanim koncentracijama organskih materija (Dalmacija, 2000), pa je ispuštanje skroba zakonski ograničeno samo ukoliko količina taloživih materija pređe dozvoljene vrednosti.

Tokom 2005. i 2006. godine u Laboratoriji za kontrolu kvaliteta otpadnih voda JKP „Vodovod i kanalizacija“ Subotica urađeno je više eksperimenata sa aktivnim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
muljem (Reh, 2006) u kojima je aktivni mulj iz UPOV Subotica tretiran različitim
nutrijentima i uzorcima industrijskih otpadnih voda i gajen u laboratorijskim uslovima,
uz stalno praćenje bioloških parametara.

Cilj rada je bio da se ispita uticaj skroba na kvalitet aktivnog mulja UPOV
Subotica u eksperimentalnim uslovima.

MATERIJAL I METODE

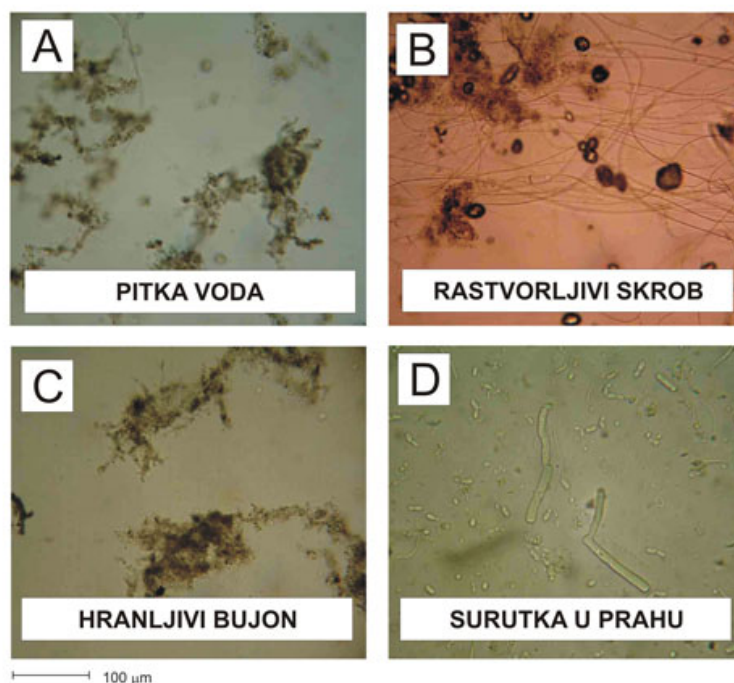
Eksperimenti sa aktivnim muljem su obavljani u biološkoj laboratoriji UPOV
Subotica. Uzorci aktivnog mulja prikupljeni su standardnim tehnikama koje se koriste u
biološkoj analizi aktivnog mulja (Eikelboom, 2000), iz kanala kroz koji protiče
recirkulacioni mulj neposredno pre ulivanja u aeracione bazene. Mulj je zatim izlagan
različitim supstratima (rastvorljivi skrob "Merck-Alkaloid"- 2 g/dm³, hranljivi bujon
"Torlak" 2g/dm³, konzumna surutka u prahu "Mlekara Subotica"- 2 g/dm³ i pitka voda
kao kontrola) i gajen više dana, uz aeraciju pomoću akvarijumske pumpe u staklenim
sudovima od 1 dm³, na temperaturi od 22 do 25 °C. Pri tome je u svakom sudu bilo 10%
reciklarnog mulja i 90% supstrata.

Biološki parametri su praćeni narednih 30 dana. Analiza je obuhvatala ocenu
morfologije flokula, stepen vlaknastog rasta, procenu broja slobodnih ćelija, kvalitativni
i kvantitativni sastav bioindikatorskih organizama (Protozoa, Nematoda i Rotifera), kao i
identifikaciju vlaknastih bakterija (na diferencijalno obojenim preparatima po Gramu i
Neisseru). Materijal je fotografisan uz pomoć digitalne kamere. Merjenja
mikroorganizama su urađena uz pomoć softvera za obradu fotografija.

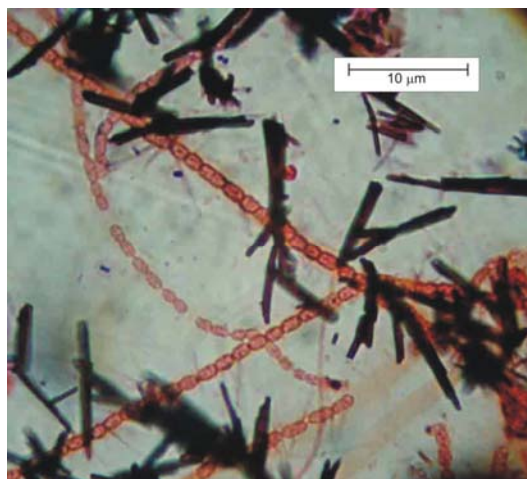
REZULTATI I DISKUSIJA

Ispitivanje bioloških parametara aktivnog mulja gajenog u prisustvu različitih
supstrata u laboratorijskim uslovima, pokazalo je da skrob u laboratorijskim uslovima
favorizuje vlaknati rast (Sl. 1-B). Poređenje sa drugim supstratima pokazuje da hranljivi
bujon (Sl. 1-C) iako na osnovu bioindikatorskih organizama dovodi do preopterećenosti
sistema, ne dovodi do povećanog razvoja filamentoznih formi. Isto tako, surutka u prahu,
snižavanjem pH vrednosti favorizuje razvoj gljiva i slobodnih ćelija, uz dezintegraciju
flokula, ali ne dovodi do bujanja vlaknastih bakterija (Sl. 1-D).

Indeks filamentacije u medijumu sa skrobom se tokom prvih 10 dana
povećavao, dok je kod ostalih medijuma konstatovano smanjenje brojnosti vlaknastih
bakterija. Razlog tome je verovatno činjenica da su hranljivi bujon i surutka medijumi
bogatiji raznovrsnim nutrijentima, što omogućava raznovrsnost mikroorganizama, dok je
skrob medijum koga mnoge bakterije teško metabolišu, zbog čega su pojedini sojevi
vlaknastih bakterija u kompetitivnoj prednosti.



Slika 1 – Mikroskopske fotografije aktivnog mulja gajenog 7 dana u različitim supstratima (A-pitka voda; B-skrob; C-hranljivi bujon, D-surutka)



Slika 2 – *Sphaerotilus natans* – vlaknasta bakterija u preparatu aktivnog mulja gajenog 7 dana u rastvoru skroba (2g/dm^3), obojeno po Gramu

Identifikacija vlaknastih bakterija (Sl. 2) je pokazala da među filamentima dominira *Sphaerotilus natans*, bakterija koja uzrokuje nabujavanje mulja i predstavlja veliki problem u mnogim prečištačima u svetu. Bez obrira na to što se ova bakterija u UPOV Subotica javlja samo povremeno i nije dominantna (Burger, 2006), činjenica da je skrob uzrokovao povećanje stepena filamentacije je indikativna, uz napomenu da je u laboratoriji nemoguće u potpunosti simulirati uslove koji vladaju u kompleksnom sistemu kao što je uređaj za prečišćavanje otpadnih voda.

ZAKLJUČAK

Eksperimentalni podaci pokazuju da skrob favorizuje vlaknasti rast u aktivnom mulju, pri čemu značajnije ne narušava zajednicu Protozoa i ne utiče znatno na morfologiju flokula. Zato se, iako ne spada u toksične supstance, ne može smatrati biološki bezazlenim jer značajno utiče na procese prečišćavanja, što bi trebalo uzeti u obzir prilikom donošenja zakonske regulative. To podrazumeva i neophodne promenu tehnoloških procesa u prehrambenoj industiji i uvođenje obaveznog predtretmana otpadnih voda, kako bi se ispuštanje skroba u javnu kanalizaciju svelo na minimum i na taj način smanjile smetnje koje vlaknaste bakterije izazivaju u Uređaju za prečišćavanje otpadnih voda.

LITERATURA

- Burger, B. (2006): Mikrobiološka karakterizacija aktivnog mulja Uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici. Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (36; 2006; Subotica), str. 95-98
- Dalmacija, B. (2000): Kvalitet prečišćenih otpadnih voda. in: Kontrola kvaliteta voda u okviru upravljanja kvalitetom, ur. B. Dalmacija, Novi Sad, str. 191-328
- Eikelboom, D. (2000): Process Controll of Activated Sludge Plants by Microscopic investigation. IWA Publishing, London
- Mešter Trunfel, E. (2006): Iskustva u primeni opštinske Odluke o javnoj kanlizaciji u Subotici. Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (36; 2006; Subotica), str. 71-74
- Nikolavcic, B., Svandal, K. (2000): Biological treatment of potato-starch wastewater – design and application of an aerobic selector. Water Science and Technology Vol 41 No 9 pp 251–258
- Obradović, V., Petković, A., Burger, B., Petrović, O. (2006): Iskustva, potrebe i značaj bioloških analiza u kontroli rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (36; 2006; Subotica), str. 107-112
- Reh, Ž. (2006): Interaktivni pristup biološkoj kontroli aktivnog mulja u Uređaju za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici. Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (36; 2006; Subotica), str. 99-102

**PROBLEMI OBEZBEĐIVANJA OPTIMALNE KONCENTRACIJE
KISEONIKA I POSLEDIČNA SLIKA AKTIVNOG MULJA NA
UREĐAJU ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SUBOTICI**

**PROBLEMS OF PROVIDING THE OPTIMAL OXYGEN CONCENTRATION
AND THE STATUS OF ACTIVATED SLUDGE IN THE WASTEWATER
TREATMENT PLANT OF TOWN SUBOTICA**

Bojana Burger, dipl. biolog

JKP "Vodovod i kanalizacija" Subotica

e-mail:berke@tippnet.co.yu

IZVOD: Prečišćavanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom uređaju za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici se obavlja mehaničkim i biološkim putem. Biološko prečišćavanje se odvija u aeracionim bazenima, aerobnom metodom aktivnog mulja. Proces prečišćavanja otpadne vode aktivnim muljem je najčešći način prečišćavanja otpadne vode zagađene organskom materijom, a zasniva se na fundamentalnom svojstvu vode, procesu samoprečišćavanja. Naime, aktivni mulj je tvorevina izgrađena od velikog broja bakterija, uglavnom aerobnih, koje svojim ekstracelularnim enzimima razgrađuju organsku materiju iz vode vršeći ujedno i njeno prečišćavanje. Osim bakterija, ekosistem aktivnog mulja čine Protozoe i neke Metazoe. Razvoj ekosistema mulja zavisi od kvaliteta influenta, tipa uređaja i od tehnologije upravljanja procesom prečišćavanja pri čemu je obezbeđivanje dovoljne koncentracije kiseonika za razvoj i diferencijaciju mikrofaune aktivnog mulja od presudnog značaja.

Cilj rada je da prikaže da je kvalitet aktivnog mulja, odnosno fizičke karakteristike i biodiverzitet flokula mulja zavistan od načina aeracije i koncentracije rastvorenog kiseonika u aeracionom bazenu.

Ključne reči: koncentracija kiseonika, aktivni mulj, biodiverzitet

ABSTRACT: *The wastewater in the wastewater treatment plant of town Subotica has treated with mechanical and biological methods. The biologic method takes place in aeration tanks by aerob method of the activated sludge. The treatment of wastewater with activated sludge is the oftenest way to treat the wastewater which contents organic materias, and it's based on the fundamental characteristics of the water, self-cleaning. The activated sludge consists a big number bacterias, mostly aerob bacterias, which with their ecstracellular enzymes unbuild organic materias from the water, that's how they treated the wastewater. Except bacteria`s, the ecosystem of activated sludge consist Protozoas and some Metazoas. Growth of the sludge ecosystem depends on the quality of the influent, the type of equipment and the technology of managing the process of wastewater treatment, providing enough oxygen concentration for the growth and the differentiation of the microfauna of activated sludge is the mostly important.*

The aim of this study was to introduce the quality of activated sludge, physical characteristics and biodiversity of flocs of sludge, which depends of the method of aeration and the concentration of dissolved oxygen in the aeration tank.

Keywords: oxygen concentration, activated sludge, biodiversity

UVOD

Gradski uređaj za prečišćavanje otpadanih voda u Subotici kontinualno radi od 1975. godine. Mehaničko prečišćavanje podrazumeva prolazak otpadne vode kroz sistem

rešetki (grube i fine), peskolova, mastolova i predhodnog taložnika. Biološko, sekundarno prečišćavanje se obavlja u aeracionim bazenima i podrazumeva mešanje otpadne vode, supstrata, sa enzimima mikroorganizama i kiseonikom. Odvajanje vode od mulja se obavlja u naknadnim taložnicima odakle se deo mulja vraća u aeracione bazene kao reciklarni mulj, dok se deo izbacuje na deponiju mulja, kao višak mulja.

Aktivni mulj je flokulantna tvorevina izgrađena iz aerobnih mikroorganizama, bakterija, Protozoa i Metazoa. Od izvanrednog značaja za proces prečišćavanja je da flokule mulja budu dobrih osobina, što podrazumeva određena fizička svojstva flokula, veličinu, oblik, čvrstinu, postojanost, kao i kvalitativan i kvantitativan mikrobnii sastav. Dobro razvijena i zdrava mikrofauna aktivnog mulja je osnovni preduslov za uspešno izvođenje procesa degradacije, hidrolize, oksidacije i redukcije na kojima se zasniva otklanjanje organskih otpadaka iz vode, ali i za što potpuniju separaciju vode od mulja u naknadnim taložnicima. Od posebne važnosti predstavlja razvoj populacije končastih bakterija u aktivnom mulju obzirom da prevelik rast ove posebne grupe mikroorganizama često uzrokuje penušanje, naduvavanje i otežano taloženje mulja u naknadnim taložnicima kvareći i umanjujući efekat prečišćavanja (Petrović, Obradović, 2005).

Kvalitet bioaktivnog mulja se na uređaju svakodnevno prati i procenjuje fizičko hemijskim i biološkim metodama kontrole, pri čemu biološki metodi podrazumevaju mikroskopski pregled flokula mulja i determinaciju prisutnih Protozoa, Metazoa i filamentoznih bakterija.

(Burger, 2006).

Sekundarno prečišćavanje se pretežno odvija pod aerobnim uslovima i zato je optimalna aeracija jedan od značajnih faktora za efikasnost ovog postupka.

Aeracioni bazen je dvokomorni objekat širine 20 m, dužine 40 m i dubine vode 3,2 m. U upotrebi su dva ovakva bazena, ukupne zapremine 2560 m³.

Otpadna voda se uliva u aeracione bazene iz predhodnog taložnika, a takođe se u bazene uliva i reciklarni mulj na tri izvoda.

Aeracija u bazenima se sprovodi uvođenjem komprimovanog kiseonika na dno bazena, odnosno dubinski. Dakle mehurići kiseonika sa dna bazena isplivavaju na površinu i tako dovode i do potpunog mešanja otpadne vode sa muljem. Koncentracija kiseonika u bazenima se kontinualno prati fiksiranom sondom WTW oksimetra na izlivu vode iz aeracionih bazena, dok se povremeno vrši kontrola koncentracije kiseonika u bazenima po dužini, odnosno od mesta uliva otpadne vode, uključujući i mesta uliva reciklarnog mulja, do izliva smeše otpadne, delimično prečišćene vode i mulja. Na osnovu literaturnih podataka je prihvaćeno da optimalna koncentracija rastvorenog kiseonika u aeracionom bazenu iznosi između 2,0 i 2,5 mg/l O₂.

REZULTATI RADA

Kontinualno praćenje koncentracije rastvorenog kiseonika na fiksiranom WTW oksimetru pokazuje velika variranja. Naime, i pored automatskog upravljanja koncentracijom kiseonika, dolazi do velikih odstupanja, verovatno usled priliva vode i mulja različite organske opterećenosti. Koncentracije kiseonika se kreću od 0 do preko 8,0 mg/l u uslovima velikih atmosferskih padavina.

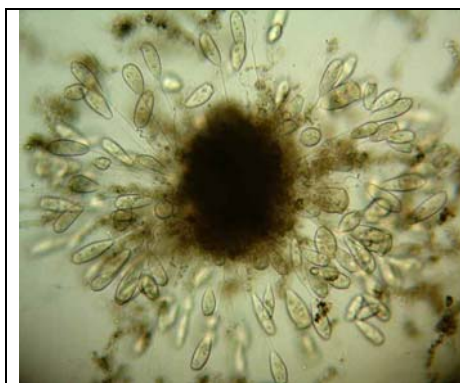
Merenjem koncentracije kisonika prenosnim oksimetrom po dužini bazena su pokazala da je u bazenima koncentracija kiseonika ispod 0,5 mg/l u oko $\frac{3}{4}$ zapremine bazena. Dakle, najvećom zapreminom bazena vladaju gotovo potpuno anaerobni uslovi, dok se nedostatak kisonika na fiksiranom oksimetru očituje tek povremeno.

Mikroskopska analiza aktivnog mulja se na uređaju obavlja svakodnevno pregledom svežeg mulja sa mesta suprotnom od uliva influenta odmah nakon uzorkovanja iz bazena.

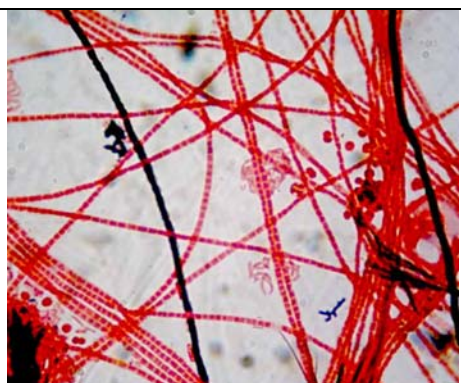
Biodiverzitet aktivnog mulja nije velik i predstavljen je malim brojem vrsta u velikom broju jedinki.

U mulju su najčešće i najdominantnije prisutne polisaprobne vrste koje se lako adaptiraju različitim uslovima sredine, uključujući i variranja u koncentraciji kiseonika. (Burger, 2006.).

Vorticella microstoma je polisaprobna *Peritricha*. (Slika 1.) Živi pričvršćeno za flokulu mulja. U ishrani koristi bakterije i male alge. Razvija se pri velikom rasponu u koncentraciji kiseonika od 0 do 12,0 mg/l. Među velikim brojem prisutnih jedinki *Vorticella microstoma*, često se nalaze jedinke loše kondicije, neaktivne, zatvorenih peristoma i nepokretnih treplji. Takođe se često sreću jedinke bez stalka, ali sa razvijenim posteriornim cilijama, slobodnoplivajuće "telotrihe" karakteristične za uslove nedostatka kisonika i visoke koncentracije ugljen dioksida (Bick, 1972). U bioaktivnom mulju su ove jedinke najdominantnije prisutne cilijatne Protozoe. Pričvršćene cilijate u opsegu od 80% ukupne brojnosti u populaciji mikrofaune karakteristično je i za neravnomerno opterećenje u sistemu (Obradović, Petković, Burger, Petrović, 2006).



Slika 1. Flokula mulja obrasla *V. microstoma*



Slika 2. TIP 021 N

Aspidisca costata je cilijatna protozoa životom vezana za površinu flokule gde "brsti" prisutne bakterije. Ona je subdominantan oblik, uglavnom se javlja u manjem broju, međutim je jedina Protozoa koja je povremeno prisutna u jednakom broju kao sesilna *V. microstoma*, odnosno koja se javlja u vrednostima izraženim u 10^3 jedinki u ml uzorka. Takođe je prilagođena širokom rasponu koncentracije kisonika od 0,1 – 12,0 mg/l (Bick, 1972).

Veličina končastog rasta je najčešće okarakterisana maksimalnom vrednošću po Jenkinsovoj skali subjektivne procene filamentoznog rasta. Najdominantnije prisutna

bakterija je Eikelboom – ov TIP 021 N. (Slika 2.) Indikacije razvoja ove bakterije su: prisutne lako biorazgradive komponente u ifluentu, nedostatak nutritijenata uključujući i kiseonika i kompletno mešanje vode u aeracionim bazenima. Na postrojenju se ova bakterija razvija u veoma velikom broju uzrokujući sluzavost mulja. Ovakav prevelik rast ove bakterije umnogome otežava separaciju vode od mulja u naknadnim taložnicima izazivajući nabujavanje i isplivavanje mulja (Eikelboom, 2000.).

ZAKLJUČAK

Uprkos stalnom dovodu kiseonika, u bazenima vladaju uslovi nedovoljne aerisanosti što pogoduje razvoju samo nekih mikroorganizama, posebno končastim bakterijama koje svojim velikim površinama mogu da obezbede dovoljno kiseonika za svoj razvoj.

Mikroskopski pregled mulja pored slike trenutnih uslova nam pokazuje i tendenciju, pravac razvoja mulja. Bioaktivni mulj je sredina velikih amortizacionih mogućnosti i veoma dugo odoleva različitim negativnim uticajima. Kvalitet ifluenta koji se uliva na gradskom uređaju je veoma promenljiv i određen kvalitetom otpadnih voda industrije, često sadržeći krajnje nepovoljne i toksične materije za razvoj mikrosveta. Usled nemogućnosti obezbeđivanja idealne sredine u pogledu sastava otpadne vode, u rukovođenju procesom prečišćavanja se pažnja treba posvetiti obezbeđivanju ujednačene koncentracije rastvorenog kiseonika po celoj zapremini bazena. Sprečavanjem nastanka anaerobnih uslova bi se verovatno u mnogome promenila slika bioaktivnog mulja i omogućio bi se razvoj osetljivijim vrstama koje bi imale i svoj doprinos u procesu prečišćavanja.

LITERATURA

1. Petrović, O., Obradović, V. (2005.): Filamentozne bakterije aktivnog mulja – problem biološkog prečišćavanja otpadnih voda. Kvalitet voda III – 3 (ISSN 1451-5571), pp. 24-26
2. Burger, B. (2006.): Mikrobiološka karakterizacija aktivnog mulja uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici. Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (ISBN 86-82931-17-6), pp. 95-98
3. Bick, H. (1972): Ciliated Protozoa. World Health Organization, Geneva
4. Obradović, V., Petković, A., Burger, B., Petrović, O. (2006): Iskustva, potrebe i značaj bioloških analiza u kontroli rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad I opasan otpad (ISBN 86-82931-17-6), pp. 107-112
5. Eikelboom, D. (2000.): Process Controll of Activated Sludge Plants by Microscopic investigation. IWA Publishing, London

E7

**EKOLOŠKI MANADŽMENT (PRAVO,
EKONOMIJA I STANDARDIZACIJA)**

ECOLOGICAL MANAGEMENT

EKOLOŠKI MENADŽMENT U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA PREDUZEĆA

ECOLOGICAL MANAGEMENT WITH THE FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENTERPRISE

Mr Gordana Mrdak

Viša Tehnička Tehnološka Škola, Vranje

e-mail: gogan1@ptt.yu

IZVOD: Razvoj ekomenadžment sistema trebalo bi shvatiti kao društveni proces koji svojom realizacijom dovodi i transformiše tradicionalni menadžment u preduzeću na način koji:

- podiže stepen održivosti ekonomskog razvoja preduzeća i društva u celini,
- povećava kvalitet života, utiče na malu potrošnju energije,
- vodi racionalnijoj upotrebi resursa,
- aktivno se odnosi prema ljudskim resursima,
- razvija marketing u funkciji obrazovanja potrošača.

Ključne reči: menadžment, ekologija, tehnologija, razvoj

ABSTRACT: *The development of ecomanagement system should be understood as a social process which by its realisation leads to and transforms the traditional management in an enterprise in the way which:*

- *raises the level of sustainability of economical development of the enterprise and the society as a whole,*
- *raises the quality of life, effects in low consumption of energy,*
- *leads to rational use of resources,*
- *it has an active approach to human resources,*
- *develops marketing with the function of consumer education.*

Key words: management, ecology, technology, development

UVOD

Tranzicija postsocijalističkih zemalja, naročito onih koji su taj proces završili, pokazuje da privrede tih zemalja, pored uobičajenih problema koje nosi svaka privreda zbog svojih specifičnosti, nosi i dodatan teret odgovornosti sadašnjih generacija prema zaštiti životne sredine.

Ciljevi uspešnog razvoja preduzeća moraju se povezivati sa uspehom ekološkog menadžmenta i ukupnog održivog ekonomskog razvoja. Ekološki faktor u savremenoj civilizaciji sve više postaje odlučujući faktor u pslovanju preduzeća i opstanku prirode i društva. Iz tih razloga, privreda mora promeniti svest o neograničenosti prirodnih resursa, koji se mogu neiscrpno i besplatno koristiti prilikom obavljanja ekonomskih aktivnosti.

Menadžment u našim preduzećima mora shvatiti da u savremenoj tržišnoj privredi, povezivanje ekologije i ekonomije sadrži, pored ekonomske odgovornosti i moralnu odgovornost u ostvarivanju kvaliteta života.

Srpska tranzicija pokazuje da se strategija održivog razvoja i koncept ekološkog menadžmenta sprovede parcijalno, i to uglavnom u ekonomski uspešnijim preduzećima,

EKOLOŠKO INŽENJERSTVO

Prilikom korišćenja prirodnih dobara čovek sve više menja prirodu i utiče na prirodnu razmenu materije. Nivo tehnologije korišćenjem prirodnih dobara u prirodi izaziva menjanje fizičkih, hemijskih i bioloških uslova života i opstanka. Tehnologija koja ima za cilj razvoj proizvodnih procesa isključivo radi stvaranja profita, vodi istovremenoj eksploataciji i ljudi i prirode, tj. osiromašivanju sirovinskih izvora koji su osnovni uslovi daljeg razvoja.

Zbog zagađivanja sredine počeli su se pojavljivati i sve značajniji ekonomski gubici uzrokovani sve većim problemima otpadnih materijala, gubitaka velikih površina, zagađivanja vodnih tokova. Time su najviše pogođene najrazvijenije zemlje, koje su prve počele donositi najstrožije zahteve za čistu životnu sredinu, a zagađujuće tehnologije putem transfera prenosili u zemlje u razvoju.

Razvijene zemlje više ne uvoze i prerađuju sirovine na sopstvenom tlu, već uvoze čistije materijale, čime izbegavaju zagađujuće tehnološke procese. Zemlje u razvoju, prihvatajući stare tehnologije, omogućavaju još brži razvoj razvijenih zemalja i transferom tehnologije prenose probleme zaštite sredine na svoje teritorije.

U odnosu čoveka sa prirodom narušavaju se njene vrednosti iscrpljivanjem prirodnih dobara, čime se remeti ekosistem i nestaju ili se smanjuju pojedine biljne i životinjske vrste. Indirektnim putem, na osnovu prerade sirovina, zagađuje se prirodna sredina. Narušavanje prirodnih vrednosti na ovaj način ukazuje da proizvodno-tehnološki procesi nisu zaokruženi, i da se javljaju sve veći otpaci koji narušavaju procese u ekosistemu.

Preduzeće u svom razvoju nastoji da uz što manja ulaganja sredstava postigne što veće ekonomske efekte, ne vodeći pri tome računa o narušavanju ekosistema. Postalo je moguće da preduzeće ostvaruje visoki profit a da istovremeno smanjuje kvalitet životne sredine zagađujući zemlju, vodu i vazduh. Da bi se ovo izbeglo, zadatak ekomenadžera je da pronađu mogućnost da jednom dobijene otpatke povratno usmere u ponovni proces upotrebe u obliku sekundarnih sirovina.

Ekološko inženjerstvo pokušava da naučnim metodama i novim tehnološkim procesima zaštite životnu sredinu i racionalnije koriste prirodne izvore. Zato se smatra da je područje ekomenadžmenta kompleksno sagledavanje pojava na tehnološkoj, naučnoj, ekonomskoj i društvenoj osnovi. Tehnološka rešenja nalaze se u uvođenju takvih tehnologija koje ne zagađuju životnu sredinu, odnosno u uvođenju čistih tehnologija.

Čiste tehnologije podrazumevaju praktičnu primenu naučnih otkrića, metoda i sredstava koja osiguravaju najracionalnije korišćenje svih prirodnih izvora u cilju opšteg napretka društva i zaštiti životne sredine.

Aktivnosti ekomenadžmenta se kreću u pravcu:

- praktičnog korišćenja savremenih metoda eksploatacije sirovina,
- uapređenju i razvoju novih tehnoloških procesa gde se smanjuju ispuštanja u biosferu,
- razvoju tehnoloških postupaka pročišćavanja otpadnih voda i gasova,
- korišćenju svih otpadnih materijala kao sekundarnih sirovina.

Pre uvođenja nezagađujućih tehnologija, potrebno je prikupiti podatke o nastajanju otpadaka i mogućnostima njihove ponovne primene, kontrolu otpadnih materijala i primenu zakonskih propisa ih ove oblasti. Sam postupak uvođenja novih tehnologija podrazumeva mogućnost ugrađivanja delova tehnološkog procesa kojim se uklanjaju otpadne materije štetne po životnu sredinu, ili uvode kompletno nove nezagađujuće tehnologije čiji je uticaj na životnu sredinu minimalan. U izboru između ove dve mogućnosti treba izmeriti ukupne troškove ulaganja i efekte dobijanja, na način koji bi za dato preduzeće bio najekonomičniji.

U dosadašnjem razvoju nije bilo pomaka u delu primene nauke i tehnologije koja bi smanjila zagađenje životne sredine. Ti podsticaji odnosili su se isključivo na unapređenje korišćenja sirovina i energije i na poboljšanja uslova rada. Naučno-tehnološki progres je bio usmeren na rešavanje otpadnih materija koje izlaze iz osnovnog tehnološkog procesa, transformacijom otpadaka u neškodljive materije, vraćanje otpadaka u proizvodnih proces reciklažm kao i upotrebom otpadaka u drugim proizvodnim procesima revalorizacijom.

Ciljevi razvoja nauke i tehnologije moraju biti u korelaciji sa dugoročnim ciljevima društveno-ekonomskog razvoja, gde moraju biti uključene i posledice koje takav razvoj može da izazove u odnosu na kvalitet životne sredine. Ukoliko se ta međuzavisnost ne uredi optimalno, postoji rizik da se problemi životne sredine prenesu na ekonomski razvoj i stabilnost i iskoriste za mnogobrojne manipulacije.

Na globalnom planu, problemi životne sredine utiču na promenu klime, zagađivanje vazduha putem kiselih kiša, prenos istih preko nacionalnih granica i kontinenata.

OPTIMALIZACIJA NAUČNO-TEHNIČKOG PROGRESA I ŽIVOTNE SREDINE

Porast fizičkog obima proizvodnje uslovio je povećano zagađenje životne sredine. Veliki broj fabrika puštan je u rad bez prethodnih rešenja za prečišćavanje otpadnih materijala. To je dovelo do narušavanja prirodne sredine i preraslo lokalni karakter. Na globalnom planu pojavila se opasnost narušavanja ravnoteže u biosferi.

Problem privrednog razvoja i kvaliteta životne sredine mora da se zasniva na optimalnom korišćenju prirodnih resursa i uvođenju tehnologija sa što manjim otpacima. Menadžment preduzeća mora strogo poštovati propisane norme dozvoljenog zagađenja, uvesti sistem kontrole istih i primenjivati sankcije prema zagađivačima. Budući razvoj ne sme ugrožavati kvalitet životne sredine. Razvojni projekti moraju biti konstruisani od strane stručnjaka, koji bi prethodno nalazili tehnološka rešenja koja eliminišu dalje pogoršanje stanja životne sredine.

Naučno-tehnički progres mora voditi računa o usklađivanju potrebnog proizvodnog razvoja i stanja životne sredine.

Ekološka optimizacija proizvodnje mora biti bazirana na naučno-istraživačkom radu u cilju poboljšanja njene efikasnosti, boljeg korišćenja sirovina i energije, smanjenja stvaranja zagađenja i poboljšanja uslova rada. Ona podrazumeva i recikliranje otpadnih tokova i njihovo ponovno vraćanje u proizvodni proces, kao i upotrebu otpadnih materija u druge korisne svrhe.

Eko-menadžment preduzeća mora razvijati metode i opremu za efikasnu kontrolu stanja životne sredine i potencijalnih izvora zagađivanja, mora razvijati proizvodnju adekvatno opremljenu za prečišćavanje tokova otpadnih materija i razvijati istraživačke, konsultantske i projektne organizacije koje bi radile na optimizaciji svih proizvodnih procesa.

Što se daljeg proizvodnog razvoja tiče, mora se insistirati na tome da kroz izbor tehnologije bude obezbeđena zaštita kvaliteta životne sredine, pa je u tom smislu potrebno definisati društveni interes za kvalitetom životne sredine kroz norme i propise i obezbediti efikasan mehanizam za kontrolu njihovog poštovanja i rigorozne sankcije. Naučno-istraživački rad se mora nadalje razvijati i to naročito hemijsko-inženjerske nauke, radi rešavanja problema zaštite životne sredine. Takođe se mora obezbediti stručna kontrola razvojnih projekata sa aspekta rešavanja problema zaštite sredine u konkretnim projektima.

ZAKLJUČAK

U minulom periodu došlo je do višestrukog povećanja obima proizvodnje, što je moralo da bude praćeno povećanjem količina otpadnih materija koje su ušle u životnu sredinu. Nije potrebno isticati neophodnost rešavanja konfliktnih situacija nastalih povećanom proizvodnjom u odnosu na kvalitet životne sredine.

U prevazilaženju konflikata naučno-tehničkog razvoja i očuvanja životne sredine, opšti interes treba da dominira nad pojedinačnim, teorija održivog razvoja mora biti zastupljena u smislu dugoročnog korišćenja i reprodukcije resursa, maksimalnog uključivanja svih u odlučivanju o razvoju i podeli odgovornosti, usklađivanju društvenih ciljeva i kapaciteta životne sredine, kao i smanjivanju razlika u razvoju.

Kvalitet životne sredine opredeljuju društveni odnosi, stepen razvijenosti proizvodnih snaga, ciljevi koje društvo ostvaruje.

LITERATURA

1. dr Vidoje Stefanović, dr Slobodan Pokrajac, Nauka tehnologija razvoj, Blace 2001
2. dr Petar Hafner, Strategija održivog razvoja i ekomenadžment u preduzeću, Ekonomske teme, Niš, 2003.
3. Milošević B. Eko-menadžment: između privrede i prirode, Sociološki pregled, Beograd, br. 3., 1996.
4. Đorđević B., Ekološki menadžment i marketing, Privreda i životna sredina – ekonomska i ekološka međuzavisnost, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1999.
5. Vukičević S., Ideal i stvarnost ekomenadžmenta, Nikšić, 1996.

**EKO-MENADŽMENT U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA
POLJOPRIVREDE**

*ECO-MANAGEMENT WITH THE FUNCTION OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF AGRICULTURE*

Gordana Bogdanović-Dušanović¹ Gordana Mrdak²

Radmila Trajković³

¹Viša tehnička-tehnološka škola, Vranje

²Viša tehnička-tehnološka kola, Vranje

³Prirodno-matematički fakultet, K.Mitrovica

Filipa Filipovića 20, 17500 Vranje, e-mail: gogan1@ptt.yu

Lole Ribara bb, K.Mitrovica

IZVOD: Zaštita i unapređenje životne sredine je jedan od najvažnijih procesa koji zahteva različite aspekte upravljanja i znanja, i koji ima dalekosežne posledice na opstanak čovečanstva.

Današnji savremeni trendovi kao i način poslovanja i komuniciranja zahtevaju modernog menadžera, koji će pored rešavanja ekonomskih problema morati da bude upoznat i sa problemima životne sredine.

Ključne reči: održivost, poljoprivreda, zdrava hrana, ekološki menadžment

ABSTRACT: The protection and improvement of environment is one of the most important processes which requires different aspects of management and knowledge, and which has extensive consequences on survival of mankind.

Today's contemporary trends as well as the way of operating and of communicating require a modern manager who will in addition to solving economical problems have to be familiar with the problems of environment as well.

Key words: sustainability, agriculture, healthy food, ecological management.

UVOD

Zaštita i unapređenje životne sredine je danas jedan od najvažnijih procesa koji zahteva različite aspekte upravljanja i znanja, a koji je takođe veoma važan za opstanak čovečanstva. Ovakav pristup životnoj sredini je danas preko potreban, kako na mikro tako i na globalnom nivou. Današnji savremeni trendovi, kao i način poslovanja i komuniciranja zahtevaju modernog menadžera koji će pored ekonomskih problema biti upoznat i sa problemima životne sredine, kao i sa osnovnim instrumentima i pravilima upravljanja u oblasti kako ekonomije, tako i životne sredine.

Održivost poljoprivrede

U organizaciji Ujedinjenih nacija 1992. god. u Rio de Žaneiru je održana Konferencija o stabilnom ili održivom razvoju i životnoj sredini. Na njoj je zaključeno da se čovečanstvo nalazi pred rastućim problemima povećanja broja stanovnika na planeti, zagađenja životne sredine i iscrpljivanja resursa koji se koriste u proizvodnji hrane

Tada je usvojena Agenda 12 pod nazivom „zdrava životna sredina i stabilan (održiv) razvoj“ koja je usvojena na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou.

Održiv razvoj podrazumeva svaki razvoj u očuvanoj životnoj sredini, koji zadovoljava današnje potrebe čovečanstva, bez negativnog uticaja na mogućnost zadovoljavanja potreba budućih generacija. Opšti zaključak eksperata iz oblasti ekonomije i ekologije je da se prirodni izvori nekontrolisano iskorišćavaju, te da će ih ubuduće generacije naslediti potpuno degradirane i iscrpljene (Bishop, 1993.).

Danas se čovečanstvo suočilo sa ubrzanim privrednim razvojem i primenom savremenih tehnologija zasnovanim na potrebama stanovništva i raspoloživih resursa koji ugrožavaju celokupnu biosferu, neplanskim iskorišćavanjem neobnovljivih i obnovljivih resursa (Dovers and Handmer, 1993). Tako je, Sauer (1956) tvrdio da se poljoprivreda razvija brzo, bez ikakvog plana o stabilnom razvoju, održivosti i posledicama za budućnost. Najveće iskorišćavanje prirodnih bogatstava po glavi stanovnika je mnogo veće u razvijenim zemljama nego u nerazvijenim. Ima i suprotnih tvrdnji, tako, Holling (1993), tvrdi da ono što čini stabilnim održivi razvoj danas, sutra ne mora biti, jer postoje reakcije prirode u vidu prirodnih katastrofa, na koje čovek ne može uticati.

Danas je ipak u program stabilnog razvoja i održivosti uvrštena i poljoprivreda, što podržavaju sledeće organizacije: UNEP (United Nations Environment Program), UNDP (United Nations Development Program), FAO (Food and Agricultural Organization), UNICEF (United Nations Children's Fund), UNESCO (United Nations Education, Scientific and Cultural), i dr.

Poljoprivreda je kao ljudska delatnost u nadležnosti FAO i to specijalnim programom pod nazivom „Stabilno ili održivo iskorišćavanje živih resursa“. Kulturnom razvoju čoveka prethodio je proces prilagođavanja prirode tj. vodotokova i zemljišta između ostalog i radi proizvodnje hrane. Čovečanstvo je suočeno sa velikim brojem stanovnika koji se nesrazmerno uvećava i problemom nedovoljne količine hrane za njih. Ovaj problem je naročito izražen u nerazvijenim zemljama, dok na drugoj strani razvijene zemlje imaju višak proizvedene hrane, koju moraju da magaciniraju. Znamo da je poljoprivredna proizvodnja zasnovana na korišćenju bioloških resursa kao što su: zemljište, voda, vazduh, biljke, životinje i čovek, koji su obnovljivi, ali ne i prilagodljivi svim novonastalim sintetskim jedinjenjima, npr. poput pesticida. U prilog tome Heitschmidt et al., (1996) tvrde da je poljoprivredna proizvodnja održiva samo ukoliko istovremeno obezbeđuje i održivost biosfere u uslovima premanentnog rasta broja stanovnika.

Održiva poljoprivreda predstavlja ekološku proizvodnju hrane za čoveka s aspekta zaštite životne sredine, etike i ekonomije. Zato je 1996. godine usvojena Madraska deklaracija o obezbeđenju hrane za svakog stanovnika na Zemlji, čiji su između ostalog zaključci sledeći:

- Svaki pojedinac ima fizičko, ekonomsko, socijalno i životno pravo na balansiranu ishranu, koja zadovoljava potrebe u makro- i mikroelementima, vodu za piće, sanitaciju, život u nenarušenoj životnoj sredini, osnovnu zdravstvenu negu i obrazovanje, tako da mu se obezbedi zdrav i produktivan način života;

- Hrana mora da bude proizvedena korišćenjem efikasnih i ekološki ispravnih tehnologija, kojima se čuvaju i uvećavaju prirodni resursi, a koji se koriste u gajenju biljnih i životinjskih vrsta.

Indikatori održivosti poljoprivredne proizvodnje su: čovek svojim aktivnostima, karakteristike zemljišta, klimatski faktori, primena veštačkih đubriva, uticaji na biosferu, gajenje životinja i biljaka, ekonomski uticaji, socijalni aspekti i dr. S druge strane nestabilnom razvoju poljoprivredne proizvodnje doprinose nepodnost zemljišta, degradacija litosfere, atmosfere i hidrosfere, kao i neodgovarajuće korišćenje bioloških resursa koji izazivaju degradaciju ekosistema i ugrožavaju opstanak vrsta. Obzirom na postojanje različitih mišljenja da održiva poljoprivredna proizvodnja je ona koja opstaje u nenarušenim uslovima životne sredine i koja može da zadovolji potrebe čovačanstva za hranom. Drugim rečima održiva poljoprivreda zadovoljava kriterijume ekologije, etike i ekonomije. Danas rešenje ovog problema se vidi u organskoj poljoprivredi koja predstavlja poljoprivrednu proizvodnju bez ili sa vrlo malo pesticida, đubriva, regulatora rasta i dodataka stočnoj hrani. Primena organske poljoprivrede predstavlja postovanje principa plodoreda, korišćenja prirodnih đubriva, upotrebu prirodnih azotifikatora (legumonosa) i biološku kontrolu korova, štetočina i bolesti. Sve pomenuto treba da obezbedi minimalno zagađivanje zemljišta, vazduha i voda, s toga je i Evropska unija 1992. god. Evropskom regulativom podržala razvoj organske poljoprivrede. Naša zemlja pruža realne mogućnosti za razvoj organske poljoprivrede obzirom na uslove koje pruža a koji se ogledaju u njenom pedološkom sastavu, klimatskim prilikama, raspoloživim prirodnim resursima, stepenu relativne nezagađenosti ruralnih područja, i dr.

Poljoprivredna proizvodnja je moderna privredna delatnost zasnovana na principima efikasnosti, konkurentnosti, tržišnosti i dr. Problem očuvanja životne sredine dugo je bio zanemarivan, a da ne govorimo o upravljanju njome tj. o eko-menadžmentu, koji danas sve više postaje bitan deo upravljanja privredom u ekološkoj ekonomiji.

Posebna vrednost održivog razvoja poljoprivredne proizvodnje je u širokoj primeni njenih dostignuća na svim poljima ljudske aktivnosti.

Dosadašnji nedostatak planskog usmeravanja tehnološkog razvoja u našoj zemlji, imao je pored negativnih konsekvenci na sveukupni tehnološki razvoj i nedovoljno bavljenje poljoprivrednom proizvodnjom.

Aktivnosti eko-menadžmenta u upravljanju poljoprivrednom proizvodnjom svode se na pravilan izbor mera koje akteri preuzimaju u delu procene realnih mogućnosti, naročito u domenima izbora energije, đubriva, smanjenja troškova proizvodnje ljudske i stočne hrane, očuvanja zdravlja i uvođenja novih industrijskih procesa.

ZAKLJUČAK

Problem očuvanja životne sredine dugo je bio zanemarivan, a da ne govorimo o upravljanju njome tj. o eko-menadžmentu, koji danas sve više postaje bitan deo upravljanja privredom u ekološkoj ekonomiji.

Primena ekoloških standarda kao i stimulisanje i destimulisanje proizvodnje i potrošnje, mogu biti moćni instrumenti eko-menadžmenta.

Savremena tržišna privreda uslovljava povezivanje ekologije i poljoprivrede kao dela ekonomije i nosi ne samo ekonomsku, već i moralnu odgovornost u ostvarivanju kvaliteta života. Pored ostvarivanja ekonomskih ciljeva, poslovna strategija eko-menadžmenta mora imati i elemente etičnosti i zakonitosti, tj. očuvanja životne sredine i smanjenje troškova uz ostvarivanje što većeg profita.

LITERATURA

1. Bishop R.C. (1993): Economic efficiency, sustainability and biodiversity. *Ambio.*, 22, 2-3, 69.
2. Dovers R.S. Handmer J.W. (1993): Contradiction in sustainability. *Environ. Conserv.* 20, 3, 217.
3. Heitschmidt R.K. Short R.E., Grings E.E (1996): Ecosystems, sustainability and animal agriculture. *Journal of animal Science*, 74, 1395.
4. Holling C.S. (1993): Investing in research for sustainability. *Ecol. Appl.*, 3, 4, 552.
5. Sauer C.O. (1956): The agency of man on the earth. In: W.L.Jr. Thomas, C.O. Sauer, M. B., L. Mumford (Editors). *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. University of Chicago Press, Chicago, IL 49.

INFORMATIČKA ETIKA I PROFIL EKOLOŠKOG KOMPJUTERSKOG KRIMINALA

INFORMATIC ETHICS AND PROFILE OF ECOLOGICAL COMPUTER CRIMINALITY

Mišel Atanasov, Dragoslav Gusković

Tehnički fakultet Bor

IZVOD: Kompjuteri i kompjuterske mreže kreiraju ogromne sive zone u kojima su linije između ilegalnog i legalnog (kriminalnog) ponašanja krajnje nejasne i neprepoznatljive, a rasprostranjeno korišćenje informacione tehnologije stvaraju situacije u kojima je standardna etika. U radu je konstatovano da glavna pretnja informacionim sistemima dolazi uglavnom od zaposlenih lica u raznim firmama, što je i razumljivo, jer najbolje znaju kako njihovi sistemi funkcionišu i kako su zaštićeni. Specifičan etički kodeks u oblasti informatike koji bi otklonio ključne etičke dileme prisutne u ovoj oblasti ne predstavlja luksuz, već preku potrebu. Kodeks treba da posluži uspostavljanju smernica i procedura koje mogu odigrati značajnu ulogu u zaštiti od kompjuterskog kriminala, a ujedno i od ovih vrsta krađa podataka, a naročito ekoloških podataka iz računara..

Ključne reči: ekološke informacije, internet, poslovna etika, kriminal, hakeri.

ABSTRACT: *Computers and computer networks create a huge grey zones in which lines between legal and illegal behavior are not clear and use of information technologies create situations in which ethics is crucial. It was observed and presented in this paper that threat to the information systems comes from employers in various companies, because they know how the system works and how they are protected. Specific etical codec's in the area of informatics technologies is need, not a luxury. Codec's should create procedures for protection against computer criminals and stilling data, especially ecological data from computers.*

Keywords: Ecological information, Internet, Bussines Etic, Criminal Activities, Hackers

UVOD

Čovek je kroz istoriju demonstrirao svoju sklonost povinovanju dobrim pravilima i moralnim vodjama. Većina ljudim u suštini želi da „**Igra igru po pravilima**“, a najveći broj devijacija nastaje upravo onda kad pravla ne postoje ili kad ljudi shvate da su pravila i regulative nešto nepravedno, pristrasno ili van običaja. Sve masovnijim pojavljivanjem kompjutera u društvu (što rezultira sve većim padom njihove vrednosti na tržištu i pojavom sve savremenijih tipova, sa jakom memorijskom karticom i brzom razmenom podataka), podjednako se otvara mogućnost u svim društvenim slojevima, i „jakima“ i „slabima“ i „velikim“ i „malim“ da se bave ilegalnim aktivnostima. Naročito u aktivnostima u oblasti kompjuterskog kriminala, u čiji dijapazon spadaju i ekološki kriminal, krađa i friziranje ekoloških podataka. Oni na višim pozicijama „ne drže više monopol“, a rukvodstva nisu u mogućnosti da spreče kriminal čak i od strane zaposlenih na najnižim nivoima. Talas kompjuterskog kriminala, a ujedno i ekološkog kompjuterskog kriminala koji je ustvari i pokrenut iz velikih računarskih centara i korporacija, samo je odraz ukupnog stanja u društvu. Korumpirano rukovodstvo „**proizvodi nepoštene zaposlene**“, a društvo koje u stvari poklanja samo deklarativnu pažnju etici nebi trebalo biti iznenađeno ukoliko njegove institucije budu napadnute od strane tih istih, koji se ustvari štite istim onim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

vrednostima koje društvo podržava. Upravo zbog nedostataka informatičke etike kompjuterski kriminalci ne vide svoje aktivnosti kao kriminal, već je to po njima sve deo igre pod izgovorom „**Ja sebe ne vidim kao lopova, ja samo igram 'sistem'**”^{9,3}.

KRIMINAL BELE KRAGNE

Naziv „kriminal bele kragne” je nastao u SAD gde je stekao široku upotrebu, dok se u bivšim socijalističkim zemljama, pa i u našoj, ova kategorija smatrala karakteristikom kapitalističkog sveta. Međutim, suštinska razlika, izuzev naziva nije postojala, jer mnogi delikti iz ove kategorije su postojali i postoje i kod nas, ali su drugačije grupisani i nazivani. Uglavnom su oni propisani Krivičnim Zakonom R. Srbije. U sagledavanju problema kompjuterskog kriminala polazi se od pretpostavke da kategoriji kriminala bele kragne, i pored niza sopstvenih specifičnosti, po većini svojih karakteristika pripada i ekološko-kompjuterski kriminal i krađa ekoloških podataka iz računarskih sistema od strane raznih grupacija iz kriminogene zone, a naročito velikih korporacija koji konstanto svojom tehnologijom prete da ugroze životnu okolinu i koji često zarad svojih interesa koriste usluge ovih grupacija. Iz tog razloga, iz bogatog repertoara kriminala bele kragne, izdvojen je uži skup njegovih najpoznatijih i najrasprostranjenijih oblika, kao što su: kompjuterske krađe ekoloških podataka, prevare, pronevere, narušavanje privatnosti, falsifikovanje ekoloških podataka, narušavanje privatnosti (institucija), sabotaze, špijunaže, odavanje tajni, iznude, učene, propaganda itd.

Profil kompjuterskog kriminala

Većina ljudi ima stereotipnu sliku kriminalca, koju su formirali filmovi i televizija, a ona je najčešće nastala iz slike tipa gangstera iz doba prohibicije u SAD dvadesetih godina ovog veka. Danas mnogi pišu ko je i kakav kompjuterski kriminalac. Neki ga portretišu kao dva metra visokog džina, drugi kao elektronskog genija, međutim, on je ipak mnogo kompleksniji, pa svako uprošćeno profilisanje može da bude varljivo i da odvede na stranputicu. Iz veoma širokog spektra izvršilaca krivičnih dela iz domena kompjuterskog kriminala moguće je grubo izvršiti podelu ovih lica u tri grupe:

1.1.1. Amateri

1.1.2. Profesionalni kriminalci

1.1.3. Hakeri, kao posebna grupa lica koja dobija na sve većoj brojnosti.

Amateri

Ovu grupu čine lica uglavnom sa legalnim zanimanjem, ali koja se povremeno upuštaju u kriminalnu delatnost. Njihova struktura može imati sledeće karakteristike:

a) **Slabi i podložni pojedinci** koji se uglavnom pruža mogućnost da nešto ukradu ili pronevere iz razloga što su elementi kontrole neefikasni. Ovakav vid kriminala je proizvod slabe ličnosti i slabih instrumenata kontrole. Međutim, često se dešava da takvim licima (zbog

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
njihovog slabog karaktera) manipulišu druge odobe uglavnom nekim obećanjima ili kakvim pretnjama.

b) **Ljudi sa porokom.** Ovakav tip ljudi se lako i redovno otkriva od strane nadležnih organa gonjenja, jer njihovi privatni problemi kao eventualni poroci (alkohol, droga, kocka, život izvan sopstvenih finansijskih mogućnosti itd.) ne ostaju neprimećeni i bitno utiču na ponašanje takvih lica.

c) **Frustrirani pojedinci** predstavljaju lica koja u sebi uglavnom nose osećaj da su prevareni ili nepravedno zapostavljeni od strane firme ili pretpostavljenih u firmi.

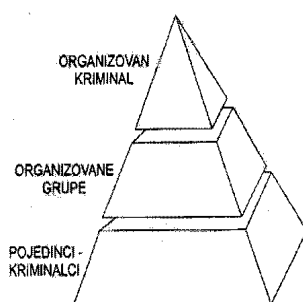
Profesionalni kriminalci

Profesionalni kriminalci, kako sama reč navodi, su osobe kojima je jedno od glavnih ili često i jedino zanimanje bavljenje kriminalom. Ova lica uglavnom imaju bogato iskustvo i veliko znanje zbog čega predstavljaju izrazitu društvenu opasnost. U organizacionim strukturama profesionalni kriminalci nastupaju pojedinačno (individualno), u grupama ili organizacijama čije ćemo opšte karakteristike ovde navesti.

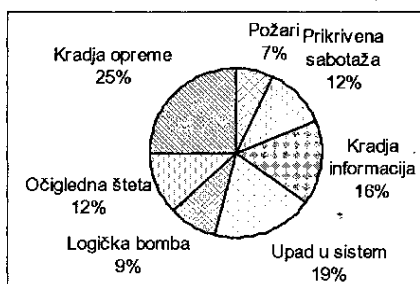
Individualni kriminalci. Nastupaju samostalno i nezavisno u realizaciji svojih ciljeva. Čestzo nemaju dugoročnu strategiju i razrađenu taktiku zbog čega ime je potencijal izvršenja dela ograničen.

Organizovane grupe čine skupovi pojedinaca koji imaju zajedničke kriminalne interese. Mogu biti organizovane, počev od labavih udruženja pa do usklađenih organizacija sa određenim stepenom izgrađenosti strategije i taktike. Te organizacije imaju lokalni karakter. Kriminalne organizacije predstavljaju najviši organizovani oblik kriminalaca karakterističan po svojoj organizacionoj čvrstini, hijerarhiji, strogoj disciplini, poslušnosti i ličnoj lojalnosti koji imaju izgrađenu dugoročnu strategiju i detaljno razrađenu taktiku. U ovim organizacijama tajnost predstavlja najznačajniji faktor opstanka. U većini slučajeva se tajnost svodi na tzv. „**Zakon ćutanja**“, što se u javnosti često naziva i „**Omerta**“.

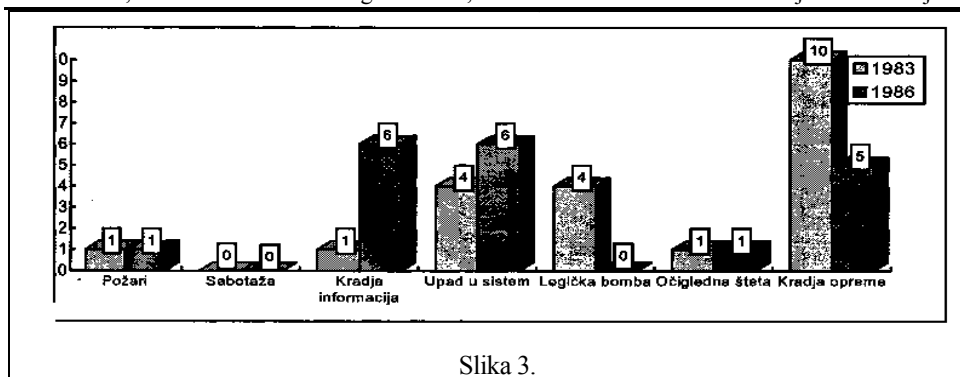
Na slici 1. je uorganizacionom smislu ilustrativno prikazan piramidalan rast profesionalnog.



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.

Na samim slikama jasno se vidi da pored krađe opreme najzastupljenija je krađa informacija, između kojih spadaju i ekološki podaci.

Hakeri

Sa usavršavanjem računarske tehnologije pojavljuje se novi tip kompjuterskih kriminalaca, tzv. kompjuterski hakeri. Pojam *haker* stekao je mnoga značenja. On između ostalog podrazumeva novajliju (početnika) igrača golfa koji *"raskopava"* teren, taksistu ili kopača rovova (kanala), kreativnog programera ili onog koji neovlašćeno ulazi u tuđe računarske sisteme. On predstavlja osobu koja, u grubom smislu, uživa da upada u tuđi sistem i u izbesnom smislu njegova aktivnost je veoma slična voajerizmu- *znati tajne koje niko drugi ne zna*. Reč je o ljudima koji su opsjednuti novom tehnologijom u toj meri da je svaki aspekt njihovog života u manjoj ili većoj meri povezan sa kompjuterom i imaju neodoljivu želju da nauče sve o kompjuterskom hardveru i softveru, da se šetaju po Internetu. Slično računarskim programerima, hakeri su ekstremno bistri, skloni istraživačkom radu i logičkom razmišljanju, i uvek takmičarski raspoloženi. Pored želje za znanjem, vremenom se kod hakera javljaju i brojni mnogi drugi motivi, koji ih u manjoj ili većoj odvedu u zonu kriminala, napadajući sa određenim namerama i birajući ciljne sisteme. Svi hakeri se mogu grupisati u tri grupe:

I. Kreativci

II. Destrktivci- izvorni hakeri su ovim huliganima dali poseban i nov naziv krakeri (craker). Da bi se bolje razumela razlika između hakera i krakera može se reći da : „**Ometanje poseda je nezakonit ulazak na tuđi posed**“ i to je ono što rade hakeri, a „**Provalna krađa ili namerna paljevina**“ je ono što rade krakeri.

III. Kriminalci – oni uglavnom koriste različite tehnike penetracije sistema, provaljivanje lozinki, kao što su: tehnika „*Seckane salame*“, tehnika „*Superzapping*“, tehnika „*Sniffer*“, tehnika „*E-mail bomb*“, tehnika „*Spoofing*“(nadmudrivanje), tenika „*Trojanski konj*“, tehnika asihronog napada, tehnika prikrivenog ulaza itd. S obzirom da je ekologija grana u ekspanziji a predstavlja i unosan biznis u današnjem svetu, mnoge korporacije koriste ekološke podatke (do kojih dolaze često na nelegalan način) kako bi iste mogli da friziraju i falsifikuju kako bi iste iskoristili radi uvećanja svog kapitla odn. kako sredstva, koja su neki

put i ograđena, ne bi utrošili na sanaciju i prevenciju eventualnih ekoloških problema koji nataju u tim korporacijama. Svesni smo činjenica da se često ekološki podaci firziraju radi dobijanja ekoloških dozvola za rad takvih korporacija, jer su standardi danas toliko pooštreni da su korporacije prinuđene na takve aktivnosti. U skladu sa tim često ove korporacije koriste usluge hakera, a često se povezuju i sa licima iz ovih kriminalnih organizacija koji u svom sastavu imaju hakere i koji često ovu vrstu usluga skupo naplaćuju.

ZAKLJUČAK

Iz svega napred navedenog može se zaključiti da glavna pretnja informacionim sistemima dolazi uglavnom od zaposlenih lica u raznim firmama, što je i razumljivo, jer najbolje znaju kako njihovi sistemi funkcionišu i kako su zaštićeni, znaju njihove lozinke i imaju određena prava pristupa sistemima. Ono što ne bi trebalo gubiti iz vida nijednog trenutka je činjenica da ***ne postoji apsolutna zaštita informacionih sistema i daje svaki informacioni sistem izložev vrlo visokim rizicima, ali da je većinu tih rizika moguće svesti na normalne i prihvatljive granice.*** U borbi protiv ovog fenomena na raspolaganju su, generalno gledajući, tri tipa mehanizma koji mogu pomoći da se uspešno odgovori na ove izazove: *alati za zaštitu, etika i zakona.* Ovi mehanizmi imaju preventivni i represivni karakter. Sa aspekta zaštite podataka kod nas, pored uvođenja raznih zakonskih regulativa, kao što je ***Zakon o zaštiti podataka o ličnosti i Zakon o autorskim i drugim srodnim pravima,*** jedna od značajnijih aktivnosti je i razvoj ***etičkih normi i principa*** u domenu informatike i ekologije. Njihovo izgrađivanje je naročito značajno u ovim oblastima, jer oni mogu da predstavljaju vrlo snažno dodatno sredstvo za sve one brojne slučajeve koji se ne kose sa pravom i zakonima, ali mogu predstavljati neprihvatljiva ponašanja. Kompanije imaju obavezu i da se staraju o zaštiti svakog njihovog sistema koji sadrži poverljive zapise i informacije, i da o tome obaveste i upute zaposlene koji imaju pristup takvim informacijama (fajlovima) u njihove sigurnosne procedure kako bi zaposleni shvatili značaj poverljivosti istih. Kompanije takođe imaju etičku obavezu da kroz svoju poslovnu politiku promovišu što više etičkih i moralnih principa vezanih, kako za primenu informacione tehnologije i pristupu poverljivim informacijama, kako iz domena između ostalih poslovnih podataka, tako i iz domena ekoloških podataka kompanija, a takođe i za zaštitu istih od mogućih zloupotre. S tim u vezi, potrebno je podstaknuti istraživanja u ovoj oblasti i izučavati ovaj fenomen kroz razne naučno-istraživačke projekte, a takođe je potrebno vršiti etičku edukaciju mladih kako iz oblasti informacione tehnologije, tako i iz oblasti zaštite životne sredine.

LITERATURA

1. Ričard T. Di Džorž, POSLOVNA ETIKA, Filip Višnjić, Beograd, 2003.
2. Petrović R. S., KOMPJUTERSKI KRIMINAL II izdanje, Beograd, 2001
3. KOMPJUTERSKI KRIMINAL U VELIKOJ BRITANIJ, ORG manual- Sigurnost izaštita podataka, Zagreb 1985

4. Bošković M., KRIMINALISTIČKA METODIKA I i II, Policijska akademija, Beograd 1995, 1996.
5. Bequai A., HOW TO PREVENT COMPUTER CRIME, Jon Wiley & Sons, 1983.g, str 43.
6. Wong K., COMPUTER CRIME - RISK MENAGEMENT AND COMPUTER SECURITY, Computer & Security, 1985.g, str.289.
7. ORG Manual, KAKO SPREČITI ZLOUPOTREBU KOMPJUTERA, Zagreb 1983.g.

NAMETI NA EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA

THE IMPOST IN POLLUTED MATERIALS

Dragan Spasić, Danijela Avramović

Fakultet zaštite na radu, Čarnojevića 10A, Niš

IZVOD: Nameti su ekonomski instrumenti kojima se utiče na povećanje troškova proizvodnje ili usluga, a preko njih i na visinu profita. Naime, razne vrste nameta povećavaju cenu koštanja proizvoda, čime ova vrsta instrumenata deluje po principu kazne.

Ključne reči: nameti, dažbine, naknade, porezi i emisije

ABSTRACT: *The impost is ecological instruments that influence on production or services expenses increasing, and also to the high of profit. Namely, the different sorts of imposts increase the price of product cost, and so this sort of instruments work like penalty.*

Key words: the impost, duty, compensation, tax and emissions

UVOD

Nameti, kao ekonomski instrumenti politike životne sredine svrstavaju se u grupu instrumenata kojima se utiče na cenu zagađivanja. Inače, nameti su novčana opterećenja koja nameće država potencijalnim i stvarnim zagađivačima. Njima se povećavaju troškovi zagađivača i umanjuje profit. Povećanje troškova i cena utiče na smanjenje potražnje za proizvodima i uslugama zagađivača. To stimuliše zagađivače da razmišljaju o alternativnim ulaganjima koja neće biti opterećena nametima i koja bi mogla obezbediti njihovu povoljniju tržišnu i razvojnu poziciju. U literaturi i praksi mogu se razlikovati sledeća tri osnovna oblika nameta: *nameti na emisije, nameti na ambijent i nameti na proizvod.*

NAMETI NA EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA

Nameti na emisije su, u principu, novčana davanja za izbacivanje i odlaganje štetnih materija i sredstava koja zagađuju vazduh, vodu i zemljište ili za stvaranje buke. Svrha ovih nameta je smanjenje količine zagađenja i unapređenje zaštite životne sredine, na taj način što se zagađivač „primorava“ da plati bar deo troškova za štetu koju čini okolini. Inače, visina nameta se određuje prema:

- količini zagađujućih materija ili
- kvalitetu zagađujućih materija.

Nameti na emisije primenjuju se gotovo u svim razvijenijim zemljama. Inače u okviru ove kategorije razlikuju se: **emisione dažbine, emisione naknade i emisijoni porezi.**

Emisione dažbine

Emisione dažbine su nameti koji se vezuju za emisiju čime se povećavaju troškovi proizvodnih procesa sa štetnim uticajem na životnu sredinu. Preciznije, to su

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

troškovi koje zagađivači snose u zavisnosti od stepena usaglašenosti emisija sa definisanim standardima.

Osnovna prednost emisijih dažbina, u odnosu na ostale ekonomske instrumente, što obezbeđuje stvarni podsticaj zagađivačima da smanjuju nivo emisije putem novih i jeftinijih načina redukcije zagađenja. Emisione dažbine omogućavaju stvaranje fondova koji se mogu upotrebiti na tri načina:

Prva mogućnost uključuje davanje sredstva iz fondova zagađivačima koji plaćaju dažbinu, ali pod uslovom da preduzmu određene investicije koje doprinose redukciji zagađenja. Druga mogućnost uključuje upotrebu sredstava iz fondova za finansiranje preventivnih delatnosti u oblasti zaštite životne sredine kao što je ugradnja uređaja za prečišćavanje otpadnih voda ili saniranje posledica zagađenja u obliku odštete obolelim licima od aero zagađenja. Treća mogućnost uključuje usmeravanje prihoda u budžet bez precizne i unapred određene namene.

Inače, dažbine predstavljaju nepovratna davanja i imaju prinudni karakter jer se zagađivači, u slučaju neizmirenja nametnutih obaveza, suočavaju sa sankcijama.

U zemljama sa razvijenim sistemom tržišne ekonomije najčešće se primenjuju sledeći tipovi dažbina: *takse, carine i doprinosi*.

Zbog ograničenog obima ovog rada u nastavku ćemo razmotriti ukratko samo takse zbog toga što se one najviše primenjuju u razvijenim zemljama. U oblasti zaštite životne sredine najčešće se primenjuju sledeće: *takse za ugrožavanje životne sredine, takse za korisnike prirodnih resursa, administrativne takse i boravišne takse*.

Takse za ugrožavanje životne sredine čine: takse za emitovanje zagađujućih materija u vazduh, takse za ispuštanje zagađujućih materija u vodu, takse za odlaganje otpada i takse za emitovanje buke.

Takse za emitovanje zagađujućih materija u vazduh primenjuju se u cilju smanjivanja količine zagađujućih materija koje zagađivači mogu emitovati u vazduh. Problem značajnije primene taksi za ispuštanje zagađenja u vazduh je u kontroli emisija (skup i složen posao) i u snažnom uticaju tzv. "ugroženih sektora privrede" (npr. proizvodnja i distribucija energije i saobraćaj). Tako, na primer, izveštaj koji je uradio Edison Electric Institut predviđa da će stroži američki propisi o kvalitetu vazduha i kontroli zagađenja povećati troškove električne energije na veliko, tako da će cene rasti po godišnjoj stopi od 11% do 2010 godine, ili 15,7 milijardi dolara godišnje.

U zavisnosti od stepena ispunjavanja propisanih standarda u oblasti zaštite voda, tj. stepena ugrožavanja voda, pojedina preduzeća plaćaju *takse za ispuštanje zagađujućih materija u vodu*.

U nekim zemljama se primenjuju *takse za odlaganje otpada* za komunalni otpad, opasni otpad, hemikalije i poljoprivredni otpad.

Zbog emitovanja većeg nivoa buke od dozvoljenog, u drumskom i vazdušnom saobraćaju moguće je primeniti *takse za emitovanje buke* čiji je cilj smanjivanje nivoa buke.

Takse za korišćenje prirodnih resursa primenjuju se najčešće za korišćenje voda i za odlaganje otpada, a prikupljena sredstva se koriste za izgradnju sistema za prečišćavanje otpadnih voda ili za izgradnju odgovarajućih deponija za odlaganje otpada i izgradnju kapaciteta za reciklažu. Takse za korišćenje voda naplaćuju se od domaćinstva ili preduzeća, a sastoje se od fiksnog i varijabilnog dela koji zavisi od količine ispuštene ili potrošene vode. Takse za otpad se naplaćuju za odnošenje čvrstog

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
otpada, pri čemu se obično visina takse za domaćinstva izračunava prema veličini stana ili prema broju članova domaćinstva.

Administrativne takse naplaćuju se za licencu, registraciju hemikalija ili za kontrolu ispunjenosti određenih ekoloških uslova. Administrativne takse služe uglavnom za pokrivanje administrativnih troškova obrade predmeta.

Boravišne takse se naplaćuju prilikom boravka u posebno zaštićenim područjima.

Emisione naknade

Emisione naknade predstavljaju kompenzaciju za troškove sakupljanja i tretmana emitovanih reziduala, uključujući i otpad. Sredstva prikupljena naplatom ovih naknada strogo su namenska.

Emisione naknade se najčešće naplaćuju od emitera otpadnog materijala koji zagađuje životnu sredinu. Pošto gradski i komunalni otpad mora biti prikupljen i tretiran pre nego što bude skladišten na deponiji, to ova vrsta naknade poprima oblik nameta za prikupljanje i tretiranje otpada. Osnovna svrha emisije naknade u vezi sa otpadom je pokriće troškova prikupljanja i tretiranja otpada.

Većina evropskih zemalja primenjuje emisije naknade za finansiranje troškova prikupljanja i tretiranja gradskog i industrijskog otpada. Međutim, poslednjih godina emisije naknade se naplaćuju i u slučajevima korišćenja prevelikih količina veštačkih đubriva u poljoprivredi ili u slučajevima povećanog sadržaja fosfata iznad dozvoljene količine.

Osnovna svrha naplate emisijih naknada je prikupljanje sredstava za finansiranje programa i projekata zaštite životne sredine i, istovremeno, stimulisanje promene ponašanja zagađivača. Inače, naknade se mogu uvesti iz jednog ili više razloga. Efikasnost modela naplate emisijih naknada može biti procenjivana korišćenjem više kriterijuma, kao što su: finansijska efektivnost, finansijska efikasnost, ekonomska efikasnost, uticaj na životnu sredinu, uticaj na ponašanje potrošača i zagađivača i dr. U razvijenim zemljama najviše se primenjuju:

- korisničke naknade,
- naknade za zagađenja i
- specifične naknade.

Korisničke naknade obuhvataju tretman i odlaganje otpada. Naknade za tretman otpadnih voda, naknade za ispuštanje otpadnih voda i druge slične usluge mogu obuhvatati fiksni iznos za priključke, iznos koji se plaća u zavisnosti od količine iskorišćenje vode i stepena tretmana ispusnih industrijskih voda. Visina naknada za odlaganje otpada zavisi od troškova sakupljanja, transfera i odlaganja ili spaljivanja. Tako, na primer, u Velikoj Britaniji se predviđa da će troškovi odlaganja otpada u zemlju biti udvostručeni sa 10 GBP po toni na 20 GBP po toni u narednih nekoliko godina.

Naknade za zagađenja se naplaćuju za ispuštanje otpadnih materija tj. na otpadne vode, čvrst otpad i sumpordioksid. Primena naknada se postepeno proširuje i na energetiku i saobraćaj, kao što je na primer naplata putarine.

Specifične naknade obuhvataju naknade za korišćenje veštačkih đubriva, naknade za sagorevanje fosilnih goriva ili naknade za specifične proizvode. U nekim zemljama Centralne i Istočne Evrope primenjuju se naknade za emisije u vazduh, naknade za otpad i naknade za emisije otpadne vode.

Naknade za emisije obuhvataju naknade za zagađivanje vazduha i one se obično dele u dve grupe. Tako se prva grupa naknada primenjuje na velike i srednje industrijske objekte, a druga grupa na mala preduzeća. Uz to naknade obično rastu sa povećanjem stepena zagađenja iznad propisanih standarda, a iznosi naknada se usklađuju sa inflacijom u tekućoj godini. U Poljskoj se primenjuju naknade za emisije sumpordoksida, s tim da se one za slučaj zagađivanja iznad propisanih standarda uvećavaju za 10 puta u odnosu na standardne naknade.

Naknade za otpad obuhvataju naknade korisnika za komunalni otpad i naknade za odlaganje otpada. Naknade za odlaganje otpada plaćaju proizvođači otpada koji ga skladište na određenom prostoru i domaćinstva. U Češkoj se naknada naplaćuje od domaćinstava za odlaganje otpada po dvojako stopi. Prva stopa od 0,58 ECU se primenjuje na tzv. "običan otpad" iz domaćinstva, a druga stopa od 7,27 ECU po toni za opasan otpad.

Naknade za emisiju otpadne vode mogu biti naknade za odvod i preradu otpadnih voda i naknade za otpadne vode. Naknade za odvod i preradu otpadnih voda čine plaćanja za usluge priključenja na kanalizacioni odvod i prerade otpadnih voda. Naknade za otpadne vode predstavljaju plaćanja za direktno ispuštanje otpadnih voda bez prerade. Visina naknade zavisi pre svega od količine zagađujućih materija u otpadnim vodama.

Emisioni porezi

Emisioni porezi su novčana opterećenja na proizvode koji imaju štetne posledice po životnu sredinu i to kada se koriste u proizvodnim procesima, troše i odlažu.

U pojedinim zemljama stimulisanje napora za očuvanje i zaštitu životne sredine vrši se velikim delom uz pomoć emisionih poreza. Sredstva za sprečavanje degradacije i zagađenja i za otklanjanje posledica zagađenja životne sredine prikupljaju se naplatom dve vrste poreza: poreza na promet i poreza na dohodak. U Češkoj se naknada naplaćuje od domaćinstava za odlaganje otpada po dvojako stopi. Prva stopa od 0,58 ECU se primenjuje na tzv. "običan otpad" iz domaćinstva, a druga stopa od 7,27 ECU po toni za opasan otpad.

Emisioni porezi se uvode na proizvode koji izazivaju promene u životnoj sredini svojim otpadom, toksičnošću ili opasnim sadržajima. Inače, u mnogim zemljama se već duži niz godina primenjuju emisioni porezi na goriva, ambalažu, pesticide, deterdžente itd.

Efekti emisionih poreza dolaze do punijeg izražaja kada se primenjuju diferencijalno na proizvode u istoj liniji proizvoda koji imaju različite uticaje na kvalitet životne sredine. Na primer, benzin koje sadrži olovo je štetniji od bezolovnog benzina, ili automobili bez katalizatora su štetniji od automobila sa katalizatorom. Kod kupovine automobila prisutno je, takođe različito oporezivanje, u zavisnosti od toga da li se radi o novim ili polovnim automobilima. Kod kupovine polovnih automobila najčešće se plaćaju dodatne

posebne dažbine. Zbog toga diferencijalni porezi favorizuju cene onih proizvoda koji doprinose očuvanju životne sredine (tzv. "ekološki čisti" proizvodi) i obrnuto - opterećuju cene onih proizvoda koji zagađuju životnu sredinu (tzv. "ekološki prljavi" proizvodi).

Davanjem određenih poreskih olakšica moguće je finansijski stimulisati firme koje su preduzele određene mere za smanjenje zagađenja ili za zaštitu životne sredine. Naime, zbog toga se poreske olakšice razlikuju od diferencijalnih poreza po tome što direktno utiču na profit, dok diferencijalni porezi imaju poseban uticaj preko cene proizvoda.

ZAKLJUČAK

Ekonomisti i drugi stručnjaci koji se bave zaštitom životne sredine često u praksi daju prednost nametima na emisije u odnosu na druge opcije zbog toga što kažnjavanje preuzeća za ispušteno zagađenje utiče na smanjenje emisije zagađenja. Osim toga, nameti na emisije stimulišu proizvođače da razvijaju i usvajaju novije i bolje tehnologije koje će manje ugrožavati životnu sredinu i time doprineti smanjenju iznosa nameta. U zavisnosti od ostvarenog stepena snižavanja nivoa zagađivanja i učinjenih izdataka u određena tehnološka rešenja, ukupni troškovi mogu da se minimiziraju.

LITERATURA

1. Grupa autora (1977): „Životna sredina i razvoj- koncept održivog razvoja“. Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, Beograd.
2. Milenović, B. (2000): Ekološka ekonomija: teorija i primena, „Sven“, Niš.
3. Spasić, D. (2005): Ekonomika zaštite životne sredine, isvodi sa predavanja, Fakulteta zaštite na radu, Niš.

EKOMENADŽMENT I KONCEPT ODRŽIVOG RAZVOJA

ECO - MANAGEMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONCEPT

Radmilo Nikolić¹ Bistrica Nikodijević²

¹Tehnički fakultet u Boru, ² Student, Sokobanja

IZVOD: Savremeni privredni razvoj podrazumeva uskladjen odnos između ekonomije i ekologije. Radi se o komplementarnim ciljevima na kojima počiva koncept održivog razvoja.

Odnos između ekonomije i ekologije mora biti dvosmeran. Naime, nema stabilnog i ubrzanog razvoja bez zdrave životne sredine, ali i adekvatan ekološki ambijent može se ostvariti samo razvojem, tj. uvećanjem društvenog proizvoda i usmeravanjem jednog njegovog dela na zaštiti i unapređenju kvaliteta životnog prostora.

Posebnu ulogu u uskladjivanju ekonomskih i ekoloških ciljeva ima menadžment privrednih subjekata. Profit, kao osnovni i najvažniji motiv privredjivanja, treba da se ostvaruje najpovoljnijom kombinacijom elemenata procesa rada, vodeći, pri tom, računa o racionalnom korišćenju raspoloživih prirodnih resursa, pogotovu neobnovljivih, i ekologiji kao vitalnoj determinanti privrednog razvoja.

ABSTRACT: Modern business development requires the balance between economy and ecology. Those are complementary aims that make the base of sustainable development concept.

Relation between economy and ecology has to go in both directions. Fact is that there is no stable development without environment protection, but on the other hand quality environment care requires strong economy and increase of overall economic results.

Significant part in balanced relationship between economic and ecologic aims is the management of companies. Profit, as basic and most important motif of business, should be achieved with optimal combination of working processes, including rational management of natural resources, especially non - renewable ones, and ecology, as a key determinant of development.

UVOD

Sve do skoro osnovna preokupacija u politici privrednog razvoja bila je usmerena na ekonomiju poslovanja. U tom smislu, sve je bilo podređeno ekonomiji obima, tj. porastu proizvodnje i uvećanju profita. Ekologija se nije ni javljala kao problem, a pogotovu kao poseban segment privrednog razvoja.

Ekološki problemi počinju da se ispoljavaju u nešto ozbiljnijoj formi tek sedamdesetih godina prošlog veka. Oni se javljaju najpre u razvijenim a kasnije i u ostalim zemljama. Naime, ubrzani privredni razvoj neminovno je ugrožavao kvalitet životne sredine. Konfliktini odnosi između ekonomije i ekologije postali su sve izraženiji. Tome svakako doprinose i mnogi ekološki problemi sa kojima se svet danas suočava a od planetarnog su značaja ‘‘ozonske rupe’’, ‘‘efekat staklene bašte’’, problemi amazonskih šuma, zagrevanje planete itd.

U radu se ukazuje na neke aspekte budućeg privredjivanja, uz uvažavanje ekoloških i drugih komponenti održivog razvoja.

ULOGA MENADŽERA U SPROVODJENJU KONCEPTA ODRŽIVOG RAZVOJA

Prevazilaženje nastalih konfliktnih odnosa između ekonomije i ekologije može se ostvariti doslednim sprovođenjem principa i načela koncepta održivog razvoja. Naime, budući privredni razvoj treba da se zasniva na:

- racionalnom korišćenju prirodnih resursa,
- većem stepenu supstitucije primarnih resursa,
- reciklaži sekundarnih sirovina, i
- očuvanju i unapređenju kvaliteta životne sredine.

Danas je svima postalo jasno da ekonomski rast umnogome ugrožava životnu sredinu, tj. da privredna aktivnost doprinosi nastanku štete u pojedinim segmentima životne sredine. Pri tome, neko tu štetu mora da nadoknadi. A nadoknadiće je ko je i pričinio.

Sve to govori da korišćenje prirodnih resursa i očuvanje i unapređenje kvaliteta životne sredine treba da dobije sasvim drugi status. "Štednja i konačno zbrinjavanje resursa, u širem smislu integrisana ekološka zaštita kao i prevazilaženje tehnoloških rizika, moraju sada da se smatraju delom proizvodne aktivnosti. To prvenstveno znači da značajni deo bruto društvenog proizvoda treba da se uloži u domaćinsku upotrebu resursa, izbegavanje otpadaka, njihovo ponovo korišćenje i konačno zbrinjavanje. To što je priroda činila besplatno sa resursima, čovek sada preko privrede mora sa odgovarajućim utroškom znanja, vremena i sredstava sam da učini". (3, str. 37-38). Na taj način, ekologija, pored kapitala (predmeta rada i sredstava za rad) i rada, postaje ravnopravni element procesa rada.

Time se troškovi životne sredine uračunavaju u cenu koštanja proizvoda i preko prodajne cene prevaljuju na potrošače. S' druge strane, iz ostvarenog prihoda izdvaja se deo za pokriće svih troškova. No, taj postupak nije ni lak ni jednostavan. Verovatno treba očekivati određeni otpor dosadašnjih učesnika u stvaranju i raspodeli dobiti. Svi bi da zadrže postojeće stanje jer u deobi sa prirodom, njima ostaje manje na raspolaganje.

Medjutim, ekološki problemi upravo nastaju zbog privrednog rasta. Pri tome, treba očekivati i uvećanje društvenog bruto proizvoda, samim tim i dobiti, pa i mogućnost da se udovolji zahtevima svih učesnika procesa privredjivanja, i naravno prirode.

Drugim rečima, stalni privredni rast uslovljavaće iscrpljivanje prirodnih resursa i ugrožavanje životne sredine, ali će omogućiti stvaranje većeg društvenog bruto proizvoda i dobiti, i time veće mogućnosti izdvajanja sredstava za saniranje štete u prirodi nastalih tim rastom. Medjutim, ako se dodatnim privrednim rastom obezbeđuju sredstva samo za saniranje nastalih šteta u prirodi, onda se postavlja pitanje opravdanosti takvog privrednog rasta. Da li je takav privredni rast potreban ako služi samo za otklanjanje oštećenja u prirodi, a ne opšte blagostanju društva. U tom slučaju u pitanju je fenomen takozvanog praznog hoda.

Naravno takav privredni rast nije potreban. Pogotovo ako dodatni uvećani društveni bruto proizvod nije u stanju da pokrije nastala oštećenja u prirodi.

Posebne obaveze i odgovornosti u razrešenju konfliktnih odnosa između ekonomije i ekologije ima menadžment privrednih subjekata. Menadžeri su aktivni učesnici u poslovnim aktivnostima koje prouzrokuju antagonističke odnose.

Konfliktni odnosi između ekonomije i ekologije

Ciljevi ekonomije	Ciljevi ekologije
- Privredni rast	- Očuvanje i unapredjenje zdrave životne sredine
- Ekonomija obima	- Poboljšanje kvaliteta života
- Profitabilnost u poslovanju	- Racionalno korišćenje prirodnih resursa - Naknada nastale štete u prirodi

U cilju prevazilaženja konfliktnih odnosa između ekonomije i ekologije menadžment mora da ima aktivan odnos prema prirodi odnosno prirodnom okruženju. To podrazumeva da se pri odvijanju poslovnih aktivnosti mora voditi računa o:

- štednji i racionalnom korišćenju prirodnih resursa,
- smanjenju zagađenosti životne sredine,
- reciklaži otpada,
- supstituciji primarnih resursa itd.

Orijentacija treba da bude na proizvodnju zdrave hrane, ekološkom prakovanju proizvoda itd. U osnovi to su vitalne determinante savremenom menadžmenta – ekomenadžmenta.

Ekomenadžment se javlja kao neka spona između ekologije i klasičnog menadžmenta. "Ukoliko ekologiju čoveka shvatimo kao nauku o opstanku, a menadžment kao veštinu upravljanja organizacionim sistemima prema utvrđenim ciljevima i ako opstanak čoveka prihvatimo kao krajnji cilj svih ljudskih sistema na ovoj planeti, ekološki menadžment možemo da definišemo kao upravljanje prema cilju opstanka putem upravljanja rizicima koji ugrožavaju taj opstanak. Ekološki menadžment je prisutan na svim nivoima upravljanja – na ličnom nivou, na nivou porodice (odnosno domaćinstva), na nivou kompanije (i drugih ekonomskih subjekata), na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou državne uprave, na nivou međunarodnih regionalnih i globalnih institucija. U svakom od pomenutih slučajeva ekološki menadžment se mora tretirati kao uslov opstanka i opcija razvoja. Na državnom planu se upravlja opštim ekološkim rizicima da bi se ostvarili proklamovani društveni ekološki ciljevi. Ekološki menadžment na privrednom planu ima za zadatak da doprinosi realizaciji ciljeva poslovne aktivnosti preduzeća, i to kako upravljanjem poslovnim rizicima proizašlim iz društvenih i tržišnih ekoloških zahteva, tako i korišćenjem poslovnih izgleda na tržištu, usmeravanjem na zelene proizvode i usluge, kao i na aktivnosti u domenu zaštite i poboljšanja stanja životne i radne sredine". (3, str. 44).

U domenu korišćenja prirodnih resursa menadžment treba da se pridržava sledećih pravila:

- Kod obnovljivih resursa tepen iscrpljivosti treba da je uskladjen sa nivoom regeneracije (na primer: seča šuma prema ostvarenom prirastu drvne mase).

Najpovoljnije stanje ostvaruje se kada je nivo regeneracije (obnavljanje) veći od obima iscrpljivanja resursa. U suprotnom slučaju, te ako je takvo stanje prisutno u jednom dužem vremenskom periodu, obnovljivi resursi, zbog stalnog smanjenja njihove mase postaju neobnovljivi;

- Neobnovljivi resursi moraju se koristiti na krajnje racionalan način, tj. kvazi-održiv način. Pri tome, njihovu eksploataciju uskladjivati sa porastom obnovljivih resursa, mogućnosti supstitucije, te reciklažom i drugo;
- Emisija otpadnih supstanci ne bi smela da bude veća od relevantne asimilativne kapacitete ekosistema.

Takodje u cilju potpunije primene koncepta održivog razvoja, privredni subjekti treba da uvažavaju četiri osnovna stava, i to:

- legalni stav – uvažavanje zakonskih propisa i drugih pravila koji uređuju ovu oblast,
- tržišni stav – uključivanje ekološke komponente pri tržišnom poslovanju,
- stav interesnih grupa – uvažavanje ciljeva mnogih interesnih grupa kada je u pitanju ekologija: potrošača, privrednih subjekata, društva i drugo,
- tamnozeleni stav – zasniva se na postavkama tz. duboke ekologije.

Posebne obaveze menadžeri imaju u pogledu primene odgovarajućih standarda. Naime, u svojim poslovnim aktivnostima oni treba da primenjuju pored standarda kvaliteta ISO 9000 i standarde ISO 14000 koji se odnose na ekologiju. Primena ovih standarda ima za cilj smanjenje štetnog dejstva na životnu okolinu. Tačnije, standardi ISO 14000 čine osnovu za upravljanje zaštitom životne sredine.

ZAKLJUČAK

Nastale protivurečnosti i konfliktnost razvojnih ciljeva mogu se prevazići samo doslednom primenom koncepta održivog razvoja. Radi se o jednoj novoj poslovnoj filozofiji koja i dalje zadržava profit kao osnovni motiv privredjivanja, ali za njegovo ostvarenje zahteva racionalno upravljanje prirodnim resursima, te očuvanje i unapredjenje kvaliteta životnog prostora.

Radna sredina je integralni deo životne sredine. U tom smislu je posebna obaveza i odgovornost privrednih subjekata, a pogotovu njihovog menadžmenta, da procesom rada ne naruše ekološku ravnotežu i nanesu štetu životnoj okolini.

Stepen uspešnosti privrednog razvoja danas se procenjuje ne samo na bazi ostvarenja ekonomskih već i ekoloških ciljeva. Nema zdrave ekonomije bez povoljnog stanja u oblasti ekologije.

LITERATURA:

1. Dr Radmilo Nikolić, Ekonomika preduzeća, "Grafomag", Beograd, 2001.
2. Dr Radmilo Nikolić, Marketing logistika, "Grafomag", Beograd, 2003.
3. Dr Gojko Rikalović, Ekonomika prirodnih resursa, Biblioteka "Dr Djordje Natošević", Indijija, 1999.

4. World Bank, World Development Report, 1992.
5. Brundtland Report, Our Common Future, 1987.
6. Dr Božidar S. Milenović, Ekološka ekonomija, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2000.
7. Grupa autora, Ekonomija prirodnog kapitala, Institut ekonomskih nauka, Beograd, 1998.

**STRATEŠKA PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
NA PRIMERU POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE KREČNJAKA**

*STRATEGIC ENVIRONMENT ASSESMENT ON THE BASIS
OPEN PIT MINING OF LIMESTONE*

Mihailo Đokić¹, Titomir Obradović²,

¹Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije,

Dr Ivana Ribara br.91 11070 Beograd

e-mail: djoxy@eunet.yu

²Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije Beograd

“Expert – Inženjering” OD Šabac, Trg Šabačkih žrtava br.5/IV, 15000 Šabac

e-mail: experteng@sezampro.yu

IZVOD: Stupanjem na snagu Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“ broj 135/04 od 21.12.2004.godine) uvedena je Strateška procena uticaja planova i programa na životnu sredinu, kao nezaobilazan i potencijalno veoma efikasan instrument u sistemu upravljanja i zaštite životne sredine već u postupku pripreme i usvajanja urbanističkih planova i programa kojima se obezbeđuje usaglašavanje zahteva eksploatacije sa uslovima lokacije. Naime, bez urbanističkog plana se više ne može zamisliti razvoj nijednog površinskog kopa.

U radu su prikazani moguće promene i uticaji površinske eksploatacije na životnu sredinu. Na osnovu savremenih saznanja su analizirani uticaji na: aerozagađenja, zagađenja voda, zagađenja tla, buke i vibracija, ekosisteme (floru i faunu), vizuelna zagađenja, prirodno i kulturno nasleđe, zdravlje i socijalni uticaji, uticaji miniranja i udesnih situacija. Na osnovu ovih analiza moguće je doneti generalni zaključak koji uticaji u domenu zagađenja predstavljaju značajne činjenice o kojima je potrebno posebno voditi računa i predvideti mere zaštite životne sredine koje treba ugraditi u urbanistički plan.

Ključne reči: strateška procena životne sredine, površinska eksploatacija, uticaji

ABSTRACT: With going to the effect of the Law of strategic assessment of impact on environment ("Official newspaper RS" number 135/04. from 21.12.2004.) it was already introduced Strategic assessment of plans and programs impact on environment, as inevitable and potentially very efficient instrument in the management system and protection of environment in the preparation action and adoption of urbanistic plans and programs with which are obtaining coordination of requests of exploitation with location conditions. Therefore, it can not be imagined development of none open pit mine without urbanistic plan.

Through the work were shown possible changes and impacts of open pit mining exploitation on the environment. According to the contemporary knowledges were analyzed impacts on: air pollution, water pollutions, soil pollutions, noise and vibration, ecosystem (flora and fauna), visual pollutions, natural and cultural inheritance, health and social impacts, impact of explosions and accidents. According to this analyzes it is possible to make general conclusion which influences in pollution sphere present important facts, which are needed to be taken care particularly and also predict measures environment protection which should be implement in the urbanistic plan.

Key words: strategic environment assessment, open pit mining, impacts

UVOD

Površinski kopovi su specifični industrijski objekti koji se ne mogu locirati prema zakonskim i tehničkom zahtevima i parametrima (prostorna udaljenost u odnosu na ljudske aglomeracije, saobraćajne tokove, kvalitet zemljišta prema bonitetnim klasama i sl.). Oni se grade, otvaraju, tamo gde su ležišta mineralnih sirovina i ne mogu se izmestiti, prostorno oblikovati ili organizovati.

Strateška procena uticaja planskih rešenja na životnu sredinu predstavlja instrument zaštite životne sredine koji se u Srbiji primenjuje od kraja 2004.godine stupanjem na snagu Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu. Ovim zakonom uređeni su uslovi, način i postupak vršenja strateške procene uticaja pojedinih planova i programa na životnu sredinu, radi obezbeđivanja zaštite životne sredine i unapređivanja održivog razvoja integrisanjem osnovnih načela zaštite životne sredine u postupak pripreme i usvajanja planova i programa.

Uvođenjem strateške procene uticaja na životnu sredinu u proces prostornog i urbanističkog planiranja stvorena je mogućnost sagledavanja promena koje mogu nastati u prostoru još u fazi izrade programa i planova. Na osnovu strateške procene uticaja na životnu sredinu, sve planom predviđene aktivnosti su podložne kritičkom razmatranju sa stanovišta uticaja na životnu sredinu uz uvažavanje potreba razvoja i interesa lokalne zajednice, nakon čega se donosi odluka da li će se pristupiti realizaciji plana i programa i pod kojim uslovima – ili će se odustati od planiranih aktivnosti. U suštini Strateška procena uticaja predstavlja sveobuhvatnu analazu i procene mogućih uticaja urbanističkog plana površinskog kopa na životnu sredinu i daje mogućnost da se već u fazi planiranja mogu doneti rešenja daleko usglašenija sa kapacitetima životne sredine u konkretnim lokacijskim uslovima i propisati mere zaštite životne sredine koje će biti obavezujuće za niži hijerarhijski nivo (Glavni rudarski projekat eksploatacije i prerade krečnjaka).

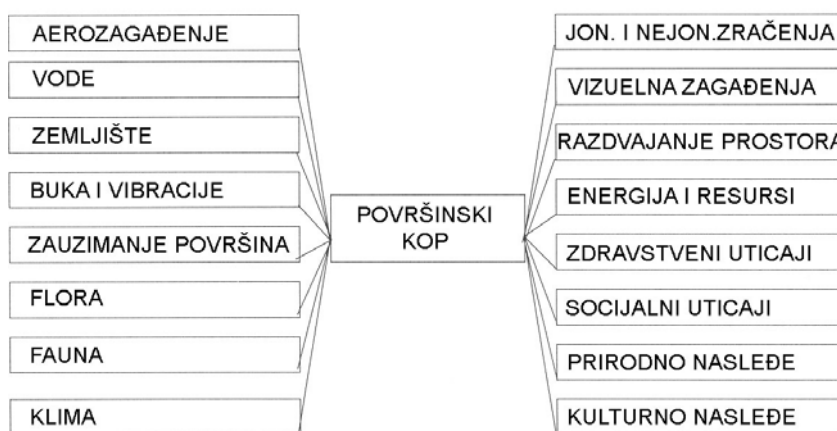
MOGUĆE PROMENE I UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

Površinska eksploatacija direktno se realizuje u prirodnoj sredini izazivajući degradaciju užeg i šireg prostora-okruženja površinskih kopova. Eksploatacijom prirodnih resursa, posebno površinskim načinom, trajno se menja morfologija predela, pejzaž, uništava zemljište, modifikuju klimatski faktori, narušava hidrološki režim, negativno utiče na floru i faunu (buka, vibracije, aerogagađenje, prisustvo ljudi). Uopšte rečeno dolazi do narušavanja eko sistema prvenstveno na samoj lokaciji, a i šire u regionu. Promene koje su posledica prilagođavanja prirode potrebama čoveka mogu biti onakve kakve on očekuje ali mogu biti, i često jesu, sasvim nepovoljne i za njega samog.

Uticaji koji se u javljaju kao posledica površinske eksploatacije mogu se svrstati u privremene, trajne i posteksploatacione. U kategoriju privremenih degradirajućih uticaja moguće je svrstati uticaje koji se manifestuju u toku eksploatacionog veka kopa (aerogagađenje, zagađenje voda, zemljišta, povećanje nivoa buke i vibracija, uticaji prouzrokovani izvođenjem bušačko-minerskih radova i dr.).

Trajne posledice ugrožavanja, degradiranja, životne sredine ogledaju se u narušavanju ambijenta (promena fizičkog izgleda terena), degradaciji zemljišta, promena režima kretanja površinskih i podzemnih voda, uništenja mikro slivova, autohtonog

vegetacionog pokrivača, izmeštanju komunikacija, ljudskih naseobina i slično. Uticaji na životnu sredinu koji kroz vreme imaju trajni karakter predstavljaju uticaje posebno interesantne sa stanovišta odnosa površinski kop – životna sredina. Oni se moraju posebno izučiti i mora se izvršiti njihova kvantifikacija. Definisanje pojedinih kriterijuma i kvantifikacija određenih pokazatelja, u smislu detaljnosti i egzaktnosti, bitno je vezano za razmeru informativne osnove kao i postojećih informacija o datoj prostornoj celini. Činjenice koje predstavljaju osnovu za prethodno rečeno mogu se definisati samo kroz produbljenu analizu odnosa površinski kop – životna sredina. Za svaku analiziranu lokaciju ovi kriterijumi nemaju istu težinu obzirom na konkretne prostorne odnose.



Slika 1. – Detaljan prikaz odnosa Površinski kop – Životna sredina

Uticaji površinskog kopa u njegovoj posteksploatacionoj fazi svedeni su po pravilu na minimum ukoliko se u toku eksploatacije i zatvaranja rudnika preduzete sve neophodne mere na rekultivaciji i privođenju degradiranog zemljišta nameni.

Moguće zagađenje vazduha

Zagađenje vazduha prašinom pri izvođenju eksploatacionih radova na površinskom kopu, može poticati usled: izvođenja bušačkih radova i miniranja, od rada angažovane mehanizacije (utovarivači, kamioni kiperi) i njenog kretanja transportnim putevima, zatim pri radu instalisane opreme (drobilično postrojenje) i difuzno zagađenje sa otvorenih površina odlagališta. Povećana količina prašine u vazduhu koja će se pojaviti pri uklanjanju jalovinskog materijala i pri miniranju je ograničenog vremenskog trajanja i zone rasprostiranja. Zagađenje vazduha od drobiličnog postrojenja je samo od lebdeće prašine krupnoće 1-100 mikrona.

Prilikom rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem dolazi do vezivanja kiseonika iz vazduha sa ugljovodonicima i drugim hemijskim jedinjenjima koja ulaze u sastav dizel goriva, te se usled toga u pojačanom intenzitetu rada mogla očekivati emisija većeg broja polutanata u atmosferu. Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog i nepotpunog sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem: CO, CO₂, C_x H_y, HCOH, SO₂ i čađi.

Moguće zagađenje voda

Na lokaciji površinskog kopa krečnjaka pravih tehnoloških voda uglavnom nema.

Zagađenje voda moguće je sanitarno-fekalnim otpadnim vodama koje se obično lokalnom kanalizacionom mrežom odvođe do vodonepropusne septičke jame.

Eventualno zagađenje zemljišta i podzemnih voda moguće je naftnim derivatima usled prosipanja goriva i maziva, bilo da je u pitanju havarija ili pak pri punjenju angažovane mehanizacije.

Svakako da je potrebno razmatrati zaštitu samog objekta od dotoka padavinskih voda, ili nailaska poplavnih talasa (ukoliko je kop lociran pored vodotoka) u doba ekstremnih hidroloških situacija, jer vode koje se nekontrolisano razlivaju na svom putu mogu biti zagađene raznim materijama koje se nalaze unutar radnih polja.

Moguće zagađenje zemljišta

Kada se razmatra moguće zagađivanje zemljišta, treba imati u vidu da na lokaciji rudnika pri vršenju eksploatacionih radova dolazi do trajne degradacije prostora. Formiranjem eksploatacionih etaža doći će do promena u lokalnoj topografiji, formiraju se privremene deponije jalovinskog materijala koji se uglavnom sastoji od otkrivke (pedološkog sloja i nešto malo mineralne sirovine) koja je zahvaćena pri mehaničkom skidanju otkrivke.

Zagađivanje zemljišta moguće je čvrstim otpadom koji počiće od zamenjenih istrošenih delova oprema i čvrstim otpadom koji se javlja kao posledica boravka zaposlenih, a koji ima karakter komunalnog otpada.

Do mogućeg zagađivanja zemljišta, može doći i usled prosipanja naftnih derivata, što je već opisano u prethodnom poglavlju.

Moguće povećanje nivoa buke

Sva dosadašnja istraživanja usmerena na definisanje mogućih negativnih uticaja vezanih za površinsku eksploataciju mineralnih sirovina pokazuju da u određenim situacijama buka može predstavljati jedan od značajnih agenasa ugrožavanja životne sredine. Po svojim karakteristikama treba izdvojiti sledeće izvore buke: Saobraćajna buka na kopovima nastaje prvenstveno kao posledica kretanja vozila koja transportuju mineralnu sirovinu. Merodavni nivo saobraćajne buke određen je osnovnim karakteristikama izvora, karakteristikama toka (broj vozila, struktura i merodavna brzina), uslovima pristupnog puta i opštim uslovima prostiranja. Buka generisana od rudničke mehanizacije može u određenim situacijama predstavljati faktor od značaja za definisanje mogućih negativnih uticaja. Analiza merodavnih pokazatelja vrši se na osnovu referentnih nivoa buke definisanih u okviru standardnih specifikacija proizvođača i najnepovoljnijeg slučaja gde se podrazumeva istovremeni rad mašina uz uslov slobodnog prostiranja zvuka bez fizičkih prepreka između njih. Buka pri miniranju je impulsanog karaktera, javlja se periodično i uvek je iznad nivoa koji su propisani.

Zauzimanje površina

Zauzimanje površina neophodnih za eksploataciju kao i svih pratećih sadržaja koji su neophodni za ostvarivanje kompletnog tehnološkog programa predstavlja jedan od bitnih faktora merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine. Površine koje se koriste na ovaj način predstavljaju izgubljeni resurs u smislu postojećih namena i samo se rekultivacijom nakon eksploatacije mogu privesti nekoj drugoj nameni.

Flora i fauna

Kada je u pitanju flora, emisija gasova i prašine može uticati na okolnu vegetaciju u smislu njenog otežanog razvoja i preživljavanja. Površinskom eksploatacijom vegetacioni pokrivač na samom eksploatacionom polju biće uništen. Masovno miniranje, razletanje komada, raznošenje, zasipanje i taloženje čestica prašine i prisustvo štetnih gasova stvorenih pri miniranju, predstavljaju stalne faktore ugrožavanja vegetacije.

Uticaj na faunu ogleda se u gubitku mesta razmnožavanja, ometanju gnežđenja ptica u pojasu oko površinskog kopa. Sam površinski kop predstavlja mesto za gubitak životinja usled udesa i barijeru za migraciju životinja. Radi procene njihove ugroženosti, treba raspolagati detaljnim podacima o brojnosti i stanju jedinki. Činjenica je međutim da će neka od ustaljenih kretanja u prostoru pretrpeti promene, prvenstveno kao posledica prisustva ljudi i mehanizacije, i negativnih uticaja kao što su buka, vibracije i razna zagađenja.

Klima

U pogledu uticaja na klimatske karakteristike realizacija urbanističkih planova površinskih kopova je, u većini slučajeva, sa aspekta promene klimatskih uslova izuzetno mala intervencija.

Pojava zračenja

Pri redovnom radu projekta obzirom da se radi o otkopavanju, utovaru, transportu i drobljenju i deponovanju autohtonog materijala, odnosno obzirom da nema nikakvih hemijskih promena materijala niti termodinamičkih procesa ne postoje izvori zračenja (jonizujućeg, nejonizujućeg, toplotnog, svetlosnog) zračenja. Prisutno je zanemarljivo elektromagnetno zračenje koje se emituje sa elektromotora instalisanim na tehnološkoj liniji za drobljenje i klasiranje.

Vizuelna zagađenja

Površinski kop sa pratećim postrojenjima u vizuelnom smislu predstavlja objekat koji doprinosi negativnim uticajima usled: promena postojećeg izgleda, stvaranja

Razdvajanje prostora

Otvaranje i postojanje površinskog kopa može uticati na presecanje postojećih komunikacija između pojedinih prostornih celina kao i presecanje tradicionalnih puteva u okviru samog prostora na kome se površinski kop nalazi. Ovakvi uticaji mogu imati kao posledicu gubljenje pojedinih funkcija, otežavanje određenih komunikacija ili negativne posledice na floru (veliki šumski kompleksi) i faunu (smanjenje staništa, presecanje tradicionalnih puteva divljači).

Energija i resursi

Uvažavajući savremena saznanja iz domena zaštite životne sredine potrebno je naglasiti da potrošnji energije i različitih resursa u toku eksploatacije površinskog kopa treba dati značaj u smislu njihove analize kako bi se došlo do objektivnih pokazatelja mogućih uticaja, kao i racionalnog utroška energije.

Zdravstveni i socijalni uticaji

Zdravstveni aspekti otvaranja površinskog kopa krečnjaka, obzirom na prostornu udaljenost stambenih naselja od postrojenja (ne)imaju težinu. Negativni zdravstveni efekti na ljude, koji mogu biti izazvani pogoršanjem kvaliteta vazduha česticama prašine i izduvnih gasova obzirom na udaljenost (ne)će se javiti.

Uticaj čestica prašine na životinje sličan je uticaju na ljude, mada u mnogome zavisi i od osobina same vrste.

Uticaj čestica prašine na biljni svet izražen je kroz nekoliko efekata. Taloženjem prašine na zelenim biljnim delovima smanjuje se fotosintetska aktivnost, koja se posebno manifestuje u sušnom periodu. Drugi mogući nepoželjan efekat je vezan za transportnu ulogu čestica prašine (prašina je nosioc molekula sumporne i drugih kiselina) koje najčešće na zelenim delovima biljaka stvaraju nekroze. Takođe, je moguć i abrazivni efekat prouzrokovan oštećenjima nastalim usled mehaničkog delovanja oštarih ivica čestica prašine.

Sanitarno-fekalne vode mogu uticati na pojavu zaraznih oboljenja koja bi mogla ugroziti zaposlene i okolno stanovništvo. Po pravilu kada su u površinski kopovi ne postoji gradska kanalizacija, pa se ove vode kanališu se u vodonepropusnu septičku jamu.

Sirovina koja se eksploatiše i prerađuje je krečnjak koji nije radioaktivan, ni toksičan, ni agresivan niti rastvorljiv u vodi. Samim tim ne postoje uticaji na pogoršanje kvaliteta površinskih tokova niti na zdravlje ljudi.

Postojanje površinskog kopa ne može uticati na restrikciju razvoja okolnog stanovništva kao ni na ličnu sigurnost pojedinaca.

Uticaji u pogledu restrikcije razvoja najbližih objekata seoskih naselja, takođe se (ne) mogu očekivati obzirom na njihovu udaljenost. Potrebe za raseljavanjem u smislu

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
potrebnih površina za izgradnju kao i raseljavanjem zbog mogućih negativnih uticaja
(ni)su prisutne.

Na površinskim kopovima nalazi zaposlenje određen broj novih radnika.

Prirodno i kulturno nasleđe

Za lokaciju površinskog kopa obavezno obezbediti uvid u centralni registar zaštićenih prirodnih dobara u cilju utvrđivanja da li na eksploatacionom prostoru ima ili nema zaštićenih prirodnih dobara, kao i registrovanih staništa retkih i zaštićenih vrsta.

U cilju utvrđivanja da li postoje uticaji površinskog kopa na kulturna dobra, potrebno je utvrditi da li ima ili nema registrovanih nepokretnih kulturnih dobara i arheoloških lokaliteta koji uživaju zaštitu. Investitor je u obavezi da ukoliko prilikom eksploatacije otkrije bilo kakve ostatke materijalne kulture prekine dalju eksploataciju, obavesti nadležnu ustanovu o nalazu i sačuva u stanju u kome je otkriven do dolaska stručne ekipe.

Uticaji miniranja

Pri miniranju na površinskim kopovima dolazi do ugrožavanja sigurnosti susednih objekata i životne sredine razletanjem komada stena, vazдушnim udarnim talasima, seizmičkim potresima i rasprostiranjem štetnih gasova i prašine. Zbog toga neophodno je još u fazi projektovanja odrediti veličine poluprečnika (dometa) zona ugrožavanja radne i životne sredine iz kojih treba ukloniti ljude i opremu. Te zone su: zona razletanja komada stenske mase, zona opasnog vazdušnog udarnog talasa, zona opasnih seizmičkih potresa i zona rasprostiranja opasnih gasova i prašine

Negativni uticaji koji nastaju kao posledica miniranja zavise od mesta i strane miniranja u kopu, pravca odbacivanja materijala, količine eksploziva koja se istovremeno inicira, linije najmanjeg otpora, svojstva stene, konfiguracije terena, jačine i pravca vetra. Zbog toga je potrebno striktno ispoštovati projektovanu tehniku miniranja, vršiti pripreme za miniranje, organizaciju miniranja, tako da se obezbedi zaštita ljudi i okolnih objekata.

Udesi

Poseban kriterijum odnosa planiranog površinskog kopa na životnu sredinu predstavlja mogućnost pojavljivanja udesnih situacija. Udesne situacije na površinskom kopu mogu biti vrlo različite pa samim tim varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine. Širok dijapazon tehnološkog procesa, počev od samog otvaranja sa miniranjem do transporta do drobilice, utovara i otpreme izdrobljenog materijala povećava verovatnoću udesnih situacija.

ZAKLJUČAK

U okviru procene mogućih značajnih uticaja analizirani su uticaji na: aerozagađenja, zagađenja voda, zagađenja tla, buke i vibracija, ekosisteme (floru i

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
faunu), vizuelna zagađenja, prirodno i kulturno nasleđe, zdravlje i socijalni uticaji,
uticaji miniranja i udesnih situacija.

Za svaki konkretni površinski kop, moguće je definisati kroz pokazatelje koji karakterišu lokalne uslove, pri čemu se uzimaju u obzir sve prostorne specifičnosti i specifičnosti nastajanja, značajne uticaje o kojima je potrebno posebno voditi računa i propisati mere zaštite životne sredine koje treba ugraditi u plan urbanističkog uređenja rudnika sa smernicama za niže hijerarhijske nivoe.

LITERATURA

1. Izveštaj o strateškoj proceni uticaja plana opšteg uređenja kamenoloma "Čot" u D.Trešnjici, opština M.Zvornik, "Expert – Inženjering" o.d. Šabac, mart 2006.g.

ISTRAŽIVANJE ELEMENATA VAŽNIH ZA ŽIVOTNA OSIGURANJA

RESEARCH OF THE LIFE INSURANCE ELEMENTS

Miodarag Miljković

Tehnički Fakultet u Boru

REZIME: Uslovima za životna osiguranja lica, osiguravajuća društva određuju minimalno vreme trajanja osiguranja i tarife za obračun mesečnih premija, primenom aktuarske matematike. Elementi za proračun visina mesečnih premija osiguranja od rizika nastanka osiguranog slučaja iz životnog osiguranja (smrti, trajnog invaliditeta ili doživljavanja) su: iznos osigurane sume, vreme trajanja osiguranja i vreoatnoća nastanka osiguranog slučaja. Iznos osigurane sume u svim oblicima životnih osiguranja određuje se slobodnim ugovaranjem osiguranika i osiguravača, a ostali elementi se dobijaju istraživanjem demografskih i ekonomskih kretanja.

Ključne reči: životno osiguranje, osigurane sume, premije i vreme osiguranja

ABSTRACT: Conditioning life insurance, insurance companies estimate, using actuary mathematics, minimal duration of insurance and tariffs for calculations of insurance premium rates. Elements for calculations of monthly insurance premium rates for risks of accidents occurrence from the scope of life insurance (death, permanent invalidity or suffering) are: amount of insurance sum, duration of insurance and possibility of accident occurrence. Amount of insurance sum in all issues of life insurance is estimate by free negotiations between insurance company and a client, and other elements are obtained by demographic and economy researches

Key words: Life insurance, insured amounts, insurance premium rates and insurance duration.

UVOD

Neizvesnost trajanja ljudskog života predstavlja rizik koji je obuhvaćen osiguranjem života. Zbog toga osigurani slučaj može predstavljati smrt, doživljavanje određene starosti, ili istek određenog roka u kome nastupiti jedna od ovih okolnosti. Ovo osiguranje može biti "osiguranje na ceo život", privremeno osiguranje i mešovito (alternativno) odnosno rentno. Uslovima osiguranja lica, osiguravajuća društva definišu da se ovo osiguranje može zaključiti sa licem starijim od 15 godina i mlađim od 75 godina, za svoj račun ili za račun trećeg lica (naslednika), za vreme ne kraće od pet godina.

Dobar domaćin, koji želi da za vreme svog života (životne aktivnosti) obezbedi životni standard porodici i posle svoje smrti, sa osiguravajućim društvom obično ugovara "osiguranje na ceo život". Ovaj vid životnog osiguranja najviše ima elemente štednje, jer je sigurno da će naslednici po njegovoj smrti moći da naplate osiguranu sumu. Kod privremenog osiguranja života, obaveza osiguravača je uslovljena ostvarivanjem osiguranog slučaja u određenom periodu osiguranja, pa ako je u momentu isteka ugovora osigurano lice još živo, obaveza osiguravača prestaje, a primljene premije zadržava. Međutim, moguće je ugovoriti i mešovito osiguranje: za slučaj smrti i za slučaj

doživljavanja. U ovoj polisi osiguranja pojavljuju se dva pravno nezavisna osiguranja. Osiguravač se obavezuje da isplati osiguranu sumu određenim korisnicima kad nastupi smrt osiguranog lica pre isteka trajanja osiguranja, ili kad osigurano lice doživi ugovoreni rok osiguranja, onda se ugovorena suma isplaćuje njemu. u obliku rente (pezije). Osiguravač je obavezan u svakom slučaju. Ovo osiguranje je pogodno za osiguranika koji istovremeno želi da sebi obezbedi izvesnu sumu za slučaj starosti i da svojim naslednicima obezbedi istu sumu za slučaj svoje smrti. Mešovito osiguranje je najprihvatljiviji oblik individualnog osiguranja života (lica).

Osigurana suma se definiše kao ugovoreni iznos koji je osiguravač dužan isplatiti kada nastupi osigurani slučaj, bitan je element ugovora. Ugovor o osiguranju nije punovažan ako ona nije definisana. Njen novčani iznos treba da bude stvar slobodnog ugovaranja, jer se i iznosi godišnjih premija određuju na osnovu njenog iznosa. Iznosi godišnjih premija moraju biti prihvatljivi za osiguranika, a i za osiguravača. Kada nastupi osigurani slučaj osigurana suma može biti isplaćena odjednom, ili u vidu rente, tokom određenog vremenskog perioda, kada su u pitanju naslednici, ili do kraja života osiguranog lica.

Aktuarska matematika za određivanje visine premija životnih osiguranja.

Visina premije osiguranja, određuje se na osnovu novčanog iznosa osigurane sume, primenom određenih tarifa iz Uslova za životna osiguranja lica, osiguravajućeg društva. Tarife propisane Pravilnikom, (Uslovi za životno osiguranje lica), osiguravajućeg društva, zavise od verovatnoće nastanka osiguranog slučaja i od drugih ugovornih obaveza. Za definisanje procenata (tarifa) koji služe za određivanje iznosa premija u zavisnosti od osigurane sume, u Uslovima životnih osiguranja, osiguravajuća društava angažuju: Agencije za pružanje pomoći u osiguranju, ili svoje aktuale; da na osnovu raspoloživih objektivnih demografskih i ekonomsko finansijskih elemenata, odrede visine tarifa (datih u obliku procenata ili deliva jedinice), u zavisnosti od verovatnoće nastanka osiguranog slučaja i uračunate režije (marže) osiguravajućeg društva. Zbog toga, osiguranici a i brokери osiguravajućih društava često neznaju kako su određene tarife. Međutim, za one koji žele da se bave menadžmentom u životnom osiguranju lica i za osiguranike, važno je upoznati elemente na osnovu kojih se definišu tarife za određivanje premija za životna osiguranja.

U teoriji i praksi osiguranja prihvaćeno je da se premija osiguranja života sastoji iz dva dela: prvi deo se zove štedna premija, koja treba da bude u funkciji štednje, a drugi deo je riziko-premija čija je namena, pre svega, u funkciji isplate naknade u slučaju nastupanja osiguranog slučaja smrti. S obzirom da je osigurana suma predmet ugovora, da bi osiguravači proračunali visinu premije moraju primenom aktuarske matematike odrediti visine jedne i druge tarife, koje u sebi sadrže procenat (deo) kojim se formiraju tehničke rezerve i procenat (deo) režije poslovanja osiguravajućeg društva.

S obzirom da se osigurana suma kod mešovitog (rentnog) osiguranja, za koje se može pretpostaviti da će biti najčešće prihvaćeno od osiguranika, sastoji od dva dela (jer se radi o dva pravno posebna osiguranja), svaki deo osigurane sume se može definisati posebno, ili se može usvojiti da jedna njena polovina pripada jednom osiguranju (za slučaj smrti), a druga polovina delu osiguranja (za slučaj doživljavanja). Ovakva podela se može usvojiti s obzirom da se osigurana suma posle isteka vremena

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
osiguranja isplaćuje u obliku rente nezavisno od toga kako je formirana. Usvajanjem
ovakvog principa dolazi se prostijeg obrasca za proračun premije. U opštem obliku
obrazac za proračun mesečne premije mešovitog životnog osiguranja može da glasi:

$$Pr = \frac{Qs_1(Tr_1 + Tro) + Qs_2(Tr_2 + Tro)}{12.Tos}; \text{ din/ mesec, } Pr = \frac{Ps + Pd}{12.Tos}; \text{ ili pri: } Qs = Qs_1 +$$

Qs_2

$$Pr = \frac{Qs\Sigma(Tr_1 + Tr_2 + Tro)}{12.Tos}$$

gde je:

Pr - mesečna premija mešovitog životnog osiguranja (din/ mesec),

Ps - ukupna premija koju treba uplatiti za osiguranje rizika smrti u periodu osiguranja,

Pd - ukupna premija uplaćena u vidu štednih uloga za slučaj doživljavanja (din),

Qs_1 - osigurana suma za slučaj doživljavanja osiguranika do kraja perioda osiguranja,

Qs_2 - osigurana suma za rizik smrti u peroidu osiguranja. Kod mešovitog osiguranja ove dve sume mogu biti jednake, odnosno, može se računati sa sumom $Qs = Qs_1 + Qs_2$ (din),

Tr_1 - tarifa određena na osnovu poznate bankarske kamate na štedne uloge (%),

Tr_2 - tarifa određena na osnovu verovatnoće rizika smrti osiguranika u osiguranom periodu. Verovatnoća rizika smrti je složena i zavisi od starosnog doba osiguranika i zanimanja,

Tro - tarifa troškova režije osiguravajućeg društva (%), koja se dodaje predhodnim tarifama,

Tos - vreme trajanja osiguranja koje ne može biti kraće od pet godina. Za plaćanje mesečnih premija ovo vreme se množi sa 12 meseca.

Većina elemenata za obračun visine premije za životno osiguranje lica je poznato, pa se i visina premije može izračunati na osnovu njih.

Proračun ukupne premije za osigurani slučaj doživljavanja. Za izračunavanje premije osiguranja za osiguranu sumu, za slučaj doživljavanja perioda osiguranja od najmanje pet godina, kada ona postaje štedni ulog, polazi se sa pretpostavkom da se ta osigurana suma (ušteđena) mora formirati za period osiguranja. Za proračun tarife Tr_1 primenjuju se formule za kamatni račun:

$$Qs_1 = P_{T1}(1 + \frac{p}{100})^{Tos}; \text{ odnosno } Qs_1 = P_{T1}q^{Tos}, q = (1 + p/100);$$

gde su:

Qs_1 - osigurana suma za slučaj doživljavanja,

P_{T1} - godišnja premija osiguranja za formiranje tehničke rezerve osigurane sume,

p - kamata na uložena sredstva na štednju, koju plaćaju banke $p(\%)$,

Tos - vreme osiguranja u godinama (veće od 5. godine)

Ako se iz formule eksplicitno izrazi P_{T2} dobija se novi obrazac za proračun godišnje premije

$$P_{T1} = \frac{Qs1}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{Tos}} ; \text{din/god. ili } P_{T1/m} = \frac{P_{T1}}{12} ; (\text{din/mesec})$$

Na premiju osiguranja za formiranje tehničkih rezervi za isplatu osigurane sume, treba dodati i troškove režije osiguravajućeg društva (najviše do 20% ili kako je propisano), pa se tarifa za proračun premije osiguranog slučaja doživljavanja dobija u konačnom procentu

$$P'_{T1} = P_{T1} + 0,2P_{T1}$$

Svako osiguravajuće društvo ima mogućnosti da utiče na visinu troškova režije i time smanjuje tarifu u svojim Uslovima osiguranja lica. Osim ovih formula na internetu se nude programi za proračune tarifa i tabele Uslova osiguranja.

Proračun premije za osiguranje rizika smrti. Izračunavanje premije osiguranja za poznatu sumu osiguranja za slučaj rizika smrti u osiguranom periodu vremena je znatno složenije, jer nije poznato da li će do rizika smrti doći u početnom periodu osiguranja, ili u opšte neće doći, pa će osigurana suma rizika smrti prerasti u osiguranu sumu za rentno osiguranje. Za proračun premije osiguranja za slučaj rizika smrti, koriste se elementi: visina osigurane sume, verovatnoća smrti osiguranika zavisno od njegovog životnog doba i dužina vremenskog perioda osiguranja. Određivanje verovatnoće rizika smrti osiguranika u periodu osiguranja je vrlo složeno jer verovatnoća rizika smrti osiguranika u periodu osiguranja zavisi od verovatnoće smrtnosti (doživljavanja broja godina starosti) populacije kojoj osiguranik pripada, profesije kojom se bavi (odnosno, izloženosti riziku smrtnog povređivanja) i dužine perioda osiguranja (jer sa produžavanjem ovog perioda verovatnoća rizika raste).

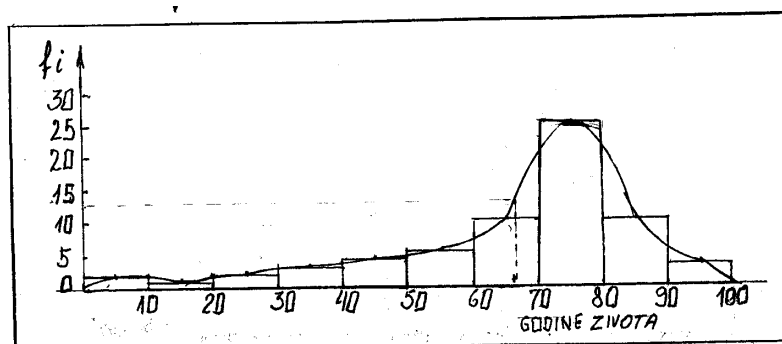
Osiguravajuća društva određuju svoje tarife u Uslovima osiguranja lica na osnovu statističkih istraživanja smrtnosti populacije kojoj osiguranik pripada. Osigurani slučaj rizika smrti je diskontinualno obeležje. Sve jedinice statističkog skupa su opredeljene u obimu, vremenu i prostoru, zavisno od pola, socio-ekonomskih uslova života i td. Zato se statističko istraživanje verovatnoće rizika smrti osiguranika sa jednog područja i za populaciju kojoj osiguranik pripada, vrši na osnovu matičnih knjiga rođenih i umrlih, i to za više generacija (često se posmatra uzorak od deset generacija) koje su preživele svoj životni vek (koji za slučaj mogućeg života ljudi iznosi 100 godina) ili jednostavnije na osnovu godišnjih statistika rođenih i umrlih na jednom području u toku kalendarske godine. Ovim načinom posmatranja podataka ne mogže se otkriti uticaj socio-ekonomskih uslova života na dužinu života populacije.

Primer: Na osnovu pregleda matičnih knjiga rođenih i umrlih, na jednom manjem imaginarnom području, praćeno je doživljavanje lica muškog pola iz deset generacija koje u posmatranom vremenu doživljavaju svoj vek od 100 godina. Utvrđeno

je da je u tom desetogodišnjem periodu (1900 -1910) rođeno $N = 65$ dece muškog pola i da je frekvencija njihove smrtnosti (doživljavanja) bila kao u priloženoj tabeli 1.

Tabela 1. Statistička verovatnoća smrti i doživljavanja muškaraca na imaginarnom prostoru

Br. n	Godine života (xi)	Sred. starost	Umrlih (fi)	Verovatnoća (pi)	suprotna vrovat (qi)	Kumulativna (pi)	Kumulativ (qi)	proizvod = xi fi	xi-x'	fi(xi-x') ²
1	0 - 10	5	2	0,030	0,970	0,030	0,970	10	-61,4	7539,92
2	10 - 20	15	1	0,015	0,985	0,045	0,955	15	-51,4	2641,96
3	20 - 30	25	2	0,030	0,975	0,075	0,925	50	-41,4	3427,92
4	30 - 40	35	3	0,046	0,954	0,121	0,879	105	-31,4	2957,88
5	40 - 50	45	4	0,061	0,939	0,182	0,818	180	-21,4	1831,84
6	50 - 60	55	5	0,077	0,923	0,259	0,741	275	-11,4	649,80
7	60 - 70	65	10	0,154	0,846	0,413	0,587	650	-1,4	19,60
8	70 - 80	75	25	0,385	0,615	0,798	0,202	1875	8,6	1849,00
9	80 - 90	85	10	0,154	0,846	0,952	0,048	850	18,6	3459,60
10	90 - 100	95	3	0,046	0,954	0,999	0,000	285	28,6	2453,88
10	Σ	500	65			1,00	0,00	4315		26831,40



Slika. 1. Histogram učestalosti smrti po pojedinim decilima života prema tabeli 1.

U tabeli 1. posmatrana je učestalost f_i , umrlih u pojedinim intervalima života, pa se na osnovu ukupnog broja rođenih i broja umrlih mogu naći verovatnoće rizika smrti populacije tog područja u pojedinim decilima života p_i i verovatnoće doživljavanja određene decenije života $q_i = 1 - p_i$. Određene su i kumulativne verovatnoće rizika smrti i

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
 doživljavanja, srednja dužina života, standardna devijacija i greška srednje dužine
 života, primenom standardnih obrazaca iz matematičke statistike

$$X' = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{4315}{65} = 66,4$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - x')^2}{\sum f_i} = \frac{26831,4}{65} = 412,79 ; \text{ ili } \sigma = 20,31$$

$$Sx' = \frac{\sigma x'}{\sqrt{n}} = \frac{20,31}{\sqrt{65}} = 2,52$$

Ovaj “sirovi” skup podataka o riziku smrti ima nepravilnu slučajnu raspodelu verovatnoća, veoma pomerenu u desno. Da bi se mogao uopštiti i kristiti potrebno je izvršiti njegovo baždarenje i standardizaciju. Time bi se donekle narušili odnosi u raspodeli verovatnoća, ali bi se omogućilo korišćenje tablica za određivanje intervalne verovatnoće (rizika smrti i doživljavanja) primenom integrala za određivanje intervalne verovatnoće normalne raspodele verovatnoća

Ocenjivanje raspodele, baždarenje i standardizacija sirovih skupova podataka i raspodela je objašnjena u statističkoj literaturi, a za njeno objašnjenje nije predmet menadžmenta osiguranjem. Zbog toga osiguravajuća društva ove analize prepustaju agencijama za pomoć u osiguranju, koje imaju verzirane matematičare za oblast statistike.

Na osnovu tabele statističkih podataka o verovatnoćama smrtnosti i doživljavanja starosti stanovnika na određenom području i u vremenu, mogu se određivati tarife za životna osiguranja lica. Čak i same vrovatnoće rizika smrti iz sirovih skupova, izražene u procentima, za pojedine starosna doba osiguranika mogu biti posmatrane kao osnove tarife sa kojima treba pomnožiti osiguranu sumu da bi se dobio ukupni iznos novčane premije za vreme važenja perioda osiguranja. Godišnji iznosi premija se mogu dobiti deljenjem ukupne premije osiguranja za period osiguranja sa brojem godina perioda osiguranja. U prvim godinama perioda osiguranja one će predstavljati podosiguranje, a pri približavanju gornjoj granici perioda osiguranja one će biti iznad osiguranja. Ostvareni tehnički rezultat u osiguranju lica na nekom području, može biti putokaz da li se sirove verovtnoće rizika smrti mogu primenjivati, ili ih treba korigovati niže ili više i time obezbediti konkurentnost na tržištu osiguranja lica. Previsoke tarife u osiguranju lica mogu delovati destimulativno.

Tarife, odnosno verovatnoće rizika smrti ili trjnog invaliditeta, po potrebi treba korigovati za mlađe aktivno stanovništvo i u zavisnosti od zanimanja kojim se lice bavi. Određivanje ukupne verovatnoće rizika smrti ili trajnog invaliditeta vtši se primenom adicione teoreme verovatnoća po obrascu:

$$P_u = p_s + p_z - p_s p_z$$

P_u - ukupna verovatnoća rizika smrti radno aktivnog osiguranog lica, izražena u
%,

P_s - verovatnoća rizika smrti lica istog životnog doba na određenom području,
%,

P_z - verovatnoća opasnosti zanimanja osiguranog lica, %.

Premija osiguranja koju bi osigrano lice trebalo da plati za osiguranu sumu za slučaj rizika smrti, za vreme važenja perioda osiguranja od $Tos = 5$. godina, ako se upotrebi procenat ukupne verovatnoće kao tarifa (ili na osnovu nje određena tarifa u Uslovima osiguranja, dobija se po formuli:

$$Pt_2 = \frac{Qs_2 P_u}{Tos}; \text{ din /god, ili } Pt_2 = \frac{Qs_2 P_u}{12.Tos}; \text{ din/ mesec.}$$

Kada se radi o jednoj osiguranoj sumi koja predstavlja zbir osigurane sume za slučaj doživljavanja vremenskog perioda osiguranja Qs_1 i osigurane sume za slučaj rizika smrti ili trajnog invaliditeta, onda se mesečna premija osiguranja može dobiti po već poznatom obrascu:

$$Pr = \frac{Qs(T_{r1} + T_{r2} + T_{ro})}{12.Tos}; \text{ din/mesec}$$

gde su:

T_{r1} - tarifa za proračun premije za slučaj doživljavanja, %,

T_{r2} - tarifa u funkciji rizika smrti u periodu osiguranja, %,

T_{ro} - tarifa, procenat režijskih troškova osiguravajućeg društva.

ZAKLJUČAK

Istraživanje elemenata važnih za određivanje tarifa životnih osiguranja obuhvata utvrđivanje bankarske kamatne stope na štedne uloge, statističku analizu verovatnoće rizika smrti ili doživljavanja osiguranika na nekom području, zavisno od njegovog životnog doba i zanimanja i troškova režije osiguravajućeg društva. Određivanje tarifa ili njihova korekcija za primenu u narednom periodu osiguranja može se izvršiti na osnovu postignutog tehničkog rezultata životnih osiguranja osiguravajućeg društva u predhodnom periodu.

Kod životnih osiguranja lica, najprihvatljivije je mešovito osiguranje na osiguranu sumu za rizik smrti ili trajnog invaliditeta i za slučaj doživljavanja kraja perioda osiguranja, jer po isteku tog vremena osiguranja, osiguraniku se nadoknađuje

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

osigurana suma jednokratno ili u ratama, pa je ovo osiguranje vid štednje, odnosno
dobija vid rentnog osiguranja.

LITERATURA

1. P. Šulejić, Pravo osiguranja, "misao" Novi Sad, 1992. god
2. S. Elazar, Matematička statistika, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1968. godine.
3. M. Miljković, Metode naučnih istraživanja, modeliranja, optimizacije i programiranja, Tehnički Fakultet u Boru, Bor 2004. godine.

**SOCIJALNO EKONOMSKI I EKOLOŠKI PROBLEMI NA
PODRUČJIMA RUDNIKA U ZATVARANJU**

*SOCIAL, ECONOMICAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS ON THE
AREA OF MINE IN CLOSING*

Miodrag Miljković

Tehnički fakultet u Boru

REZIME: Ležišta mineralnih sirovina su neobnovljiva prirodna dobra u životnoj sredini nekog područja. Vek korišćenja njihovih rezervi na području je ograničen, pa se održivi ekonomski i ekološki razvoj područja ne može zasnivati na neobnovljivom prirodnom dobru koje se iscrpljuje pri korišćenju. Zato se još u toku njegovog korišćenja, mora razmišljati o podizanju obnovljivih potencijala za održivi ekološki i ekonomski razvoj područja i posle trajne obustave rada, odnosno zatvaranja rudnika.

Ključne reči: Trajna obustava rada rudnika, zatvaranje, ekološki i ekonomski problemi

ABSTRACT: Mineral ores layers are irrestorable natural goods in living environment of an area. Utilization time of mineral ores reserves on the area is limited, which means that preserve economic and environmental development can not be based on irrestorable good, exhausted by its use. That induces the need of building restorable potentials for preserve ecologic and economical development on the mine area even after permanent suspension of work, i.e. closing of mine.

Key words: permanent suspension of mine exploitation, closing of mine, ecologic and economic problems.

UVOD

Osnovni pojmovi o veku eksploatacije ležišta mineralnih sirovina

Pod pojmom "ležište mineralne sirovine" podrazumeva se povećana koncentracija neke korisne komponente u zemljinoj kori, koja se na određenom stepenu tehničkog razvoja i potreba tržišta može ekonomično dobiti (eksploatirati) otvaranjem rudnika. Ono predstavlja neobnovljivo prirodno dobro u životnoj sredini područja u kome se pojavljuje, jer se na njegovom potencijalu (rezervama) može privremeno zasnovati privredni, ekonomski i ekološki razvoj područja i proširenje životnog prostora za ljude, ali, kod neracionalnog korišćenja, gubitak prirodnog dobra i ugrožavanje činilaca životne sredine (zemljišta, voda i vazduha) do te mere da se po iscrpljenju ležišta na prostoru ne može realizovati održivi razvoj područja, pogodni uslovi za život i rad ljudi i održanje uspostavljenog ekološkog sistema.

Vek korišćenja rezervi ležišta mineralnih sirovina, do njihovog iscrpljenja na nekom području je ograničen, pa se dugoročan održivi ekonomski i ekološki razvoj područja, odnosno lokalne društveno političke zajednice i samouprave, ne može zasnivati na neobnovljivim prirodnim dobrima. Lokalne društveno političke zajednice, samouprave, moraju dugoročno planirati održivi ekonomski i ekološki razvoj područja, podizanjem obnovljivih potencijala i zaštitom ekoloških faktora životne sredine iz sredstava koncesione nadoknade, poreza i profita koja se namenski izdvajaju za lokalnu

zajednicu za vreme trajanja eksploatacije ležišta, odnosno rada rudnika. Zaštita činilaca životne sredine (zemljišta voda i vazduha) od ugrožavanja iz rudnika, rekultivacija degradiranih prostora i stimulacija izgradnje privrednih objekata u kojima se mogu zapošljavati radnici i članovi njihovih porodica koji ostaju bez posla pri trajnoj obustavi rada rudnika su osnova održivog ekonomskog i ekološkog razvoja područja.

Rudno blago, kao neobnovljivo prirodno dobro u državnoj svojini, može se koristiti pod uslovima i na način utvrđen zakonom. Rudnim blagom, odnosno mineralnim sirovinama, smatraju se sve organske i neorganske mineralne sirovine u čvrstom, rastresitom, plastičnom, tečnom i gasovitom stanju ili u prirodnim rastopinama koje se nalaze u primarnom ležištu, nanosima, rudarskim iskopinama i odlagalištima i tehnogene sirovine

Eksploatacijom minearalnih sirovina smatra se izvođenje radova na pripremi, razradi i otkopavanju ležišta kao i transport mineralnih sirovina i izvođenje drugih rudarskih radova u zemlji i na njoj površini, kao i izvođenje radova na pripremi i oplemenjivanju mineralnih sirovina. Eksploatacija mineralnih sirovina vrši se na osnovu odobrenja za eksploataciju koje izdaje Ministarstvo rudarstva pravno ioli fizičkom licu koje ima licencu za eksploataciju, koje je dobilo koncesiju, uplatilo koncesionu naknadu i ima zaključen ugovor sa Ministarstvom.

Eksploatacija mineralnih sirovina vrši se na eksploatacionom polju smeštenom u okviru nekog područja zemljine površine. Eksploataciono polje obuhvata istražni prostor u kome su overene bilansne rezerve mineralnih sirovina, kao i prostor predviđen za jalovišta i za izgradnju objekata prerade, održavanje vodozahvata i drugih objekata, a ograničeno je odgovarajućim linijama na površini ili prirodnim granicama i prostire se neograničeno u dubinu zemlje.

Naknada za eksploataciju mineralnih sirovina iznosi najviše 3 % od ukupnog prihoda ostvarenog prodajom mineralne sirovine, ili prodajom proizvoda. Sredstva ostvarena od naknade za korišćenje mineralnih sirovina u visini od 50 % su prihod Republike, a u visini 50 % su prihod opštine na čijoj teritoriji se vrši eksploatacija mineralne sirovine i opštine koja je pretrpela štetne posledice eksploatacije mineralne sirovine, a koriste se prema programu koji donosi skupština opštine za sprečavanje i otklanjanje štetnih posledica eksploatacije mineralnih sirovina.

Faktori koji dovode do privremene ili trajne obustave rada rudnika

Obustava rada rudnika može biti privremena i trajna. Postoji više faktora čije ispoljavanje može da dovede do privremene ili trajne obustave eksploatacije (dobijanja) mineralne sirovine iz primarnih ili sekundarnih ležišta, odnosno obustave rada rudnika. Pod obustavom rada rudnika podrazumeva se prestanak dobijanja (eksploatacije) ležišta mineralne sirovine, koje može da nastane iz različitih razloga.

Faktori koji dovode do trajne obustave rada rudnika. Do trajne obustave rada rudnika i njegovog zatvaranja dolazi:

- 1) u slučaju potpune iscrpljenosti rezervi mineralne sirovine u ležištu za čiju je eksploataciju rudnik dobio saglasnost za eksploataciju i bio otvoren i ako tokom eksploatacije ležišta nije proširena sirovinska baza, odnosno nisu pronađena nova ležišta za nastavak daljeg ekonomičnog rada rudnika u istom ili proširenom eksploatacionom polju.

- 2) U slučaju ispoljavanja nepredviđenih okolnosti koje trajno onemogućavaju pristup ležištu mineralne sirovine i njegovu ekonomičnu i sigurnu eksploataciju (potapanje rudnika, provale zapaljivih i eksplozivnih gasova, ispoljavanje gorskih udara, nepredviđenog obima ugrožavanja činilaca životne sredine).
- 3) Usled isteka koncesionog prava i nemogućnosti njegovog obnavljanja zbog ugrožavanja činilaca životne sredine u toku njegovog korišćenja, o čemu odluku donosi Ministarstvo rudarstva.

Ako iz bilo kog razloga dođe do potpunog ili trajnog obustavljanja eksploatacije u pojedinim jamama ili površinskim otkopima ili u revirima za eksploataciju nafte i gasa, preduzeće je dužno da obavesti Ministarstvo najkasnije 30 dana pre obustave radova i da preduzme Zakonom određene mere za trajno zatvaranje rudnika. U slučaju ispoljavanja prirodnih potencijalnih opasnosti u rudniku zbog kojih može da dođe do privremene ili trajne obustave rada preduzeće obaveštava rudarskog inspektora najkasnije u roku od 24 sata od ispoljavanja opasnosti i obustave rada.

Faktori koji dovode do privremene obustave rada rudnika. Do privremene obustave rada rudnika dolazi iz tehničkih, ekonomsko socijalnih, političkih i drugih razloga i to:

- 1) zbog ispoljavanja nepredviđenih okolnosti (provala gasova ili vode, problemi u vezi sa gorskim udarom, jamski požari, poremećaji na glavnim putevima za provetranje, prolaženje, odvodnjavanje i prevoz, klizanje terena i td). U ovom slučaju je preduzeće dužno da obavesti rudarsku inspekciju o razlogu obustave radova u roku od 24 sata od obustave radova.
- 2) zbog privremene neekonomičnosti eksploatacije siromašnog ležišta (sa malim sadržajem korisne komponente u rudi) i visokih troškova dobijanja i prerade. Ova vrsta privremene obustave radova pripada predviđenoj i planiranoj obustavi rada rudnika do vremena kada će se poboljšati tržišni i proizvodni uslovi. Preduzeće je dužno da o planiranoj obustavi rada rudnika obavesti rudarskog inspektora najkasnije 15 dana pre obustave radova.
- 3) Zbog pojave suficita ili zamene komponente koja se dobija u rudniku u proizvodnji potrošnih dobara i predmeta, odnosno privremenog prestanka potrebe za mineralnom sirovinom koja se dobija u rudniku;
- 4) Zbog pada cene korisne komponente koja se dobija u rudniku, na tržištu, zbog pojave konkurentnih proizvođača sa velikim obimom i niskom cenom proizvodnje, ili velikih stokova (zaliha) na berzama i kod potrošača;
- 5) Zbog prestanka vršenja koncesije, do njenog nastavka korišćenja od istog ili drugog koncesionara.

Pre planirane privremene obustave radova u rudniku koja će trajati duže od 30 dana, preduzeće je dužno da izvrši potrebno premeravanje, dopunu rudarskih planova i da sačini zapisnik o razlozima obustave radova, sa navođenjem opasnosti koje se mogu pojaviti prilikom ponovnog otvaranja jame ili njenog dela, odnosno puštanja naftnog i gasnog polja u ponovnu proizvodnju.

Za vreme privremene obustave radova, glavni jamski prostori i objekti moraju se održavati u takvom stanju da se njima može prolaziti bez opasnosti, a pripremljene rezerve ležišta konzervirati./

Čest je slučaj da privremena obustava rada rudnika preraste u trajno zatvaranje rudnika, jer u toku privremene obustave rada rudnika, posebno, zbog nepredviđenih

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
okolnosti, dolazi do tehničke i ekonomske nemogućnosti uspostavljanja ranijeg stanja u rudarskim objektima zbog fizičkog oštećenja, propadanja i ekonomskog zastarevanja, što dovodi i do donošenja odluke o trajnoj obustavi rada i zatvaranju rudnika.

Socijalno ekonomske i ekološke posledice privremene ili trajne obustave rada rudnika

Posledice privremene ili trajne obustave rada rudnika, odnosno zatvaranja rudnika, su identične iz razloga što su životne, radne, ekonomske i ekološke potrebe ljudi na području rudnika konstantne, a prekid rada rudnika predstavlja diskontinuitet, promenu socijalnog ekonomskog i ekološkog stanja ljudi koji su svoju egzistenciju zasnovali na rad u rudniku a takođe predstavlja i diskontinuitet u održivom razvoju čitavog područja. Međutim, na nastupanje tog stanja svako je morao računati još pri odlučivanju o otvaranju rudnika ili zapošljavanju. Rudarska privredna delatnost se odvija na neobnovljivim prirodnim dobrima ograničenih akumulacija (rezervi), uz veliki rizik ispoljavanja nepovoljnih prirodnih, ekonomskih i političkih faktora koji mogu da dovedu do privremene ili trajne obustave rada rudnika i pre potpunog iscrpljenja ležišta. Privremeno ili trajno obustavljanje rada rudnika praćeno je socijalnim, ekonomskim i ekološkim posledicama na području rudnika i na teritoriji lokalne političke organizacije (samouprave), opštine i države.

Socijalno ekonomske posledice. Pri obustavi rada ili pri zatvaranju rudnika, područje, odnosno lokalna samouprava gubi neobnovljivo prirodno dobro i privredni potencijal, proizvodno preduzeće, koje je bilo izvor prihoda neophodnog za život i opstanak mnogih porodica čiji su članovi bili zapošljeni. Pri privremenoj obustavi rada rudnika, radnici privremeno ostaju bez posla i nalaze se na raspolaganju agencija za zapošljavanje, često sa nemogućnošću ponovnog uključenja u rad po normalizaciji rada u rudniku zbog smanjenog obima rada. Za vreme prekida rada njihova primanja su ograničena zavisno od ugovora o obaveznom osiguranju ili dodatnom osiguranju, ako je to radnik uplaćivao, za slučaj privremenog ili trajnog gubitka posla. To je primarna socijalno-ekonomska posledica po radika i njegovu porodicu. Međutim, daleko je teža psihološka posledica zbog osećaja nesigurnosti zapošljavanja u rudarstvu. Zbog toga veliki broj porodica nastoji da svoju socijalnu i ekonomsku sigurnost nađe u bavljenju nekim drugim poslom i preseljenjem na drugo razvijenije područje.

Republika i lokalna samouprava (opština na čijem se području nalazi rudnik), takođe trpe posledice privremenog ili trajnog zatvaranja rudnika zbog smanjenja priliva sredstava od poreza i nadoknada u budžete i obaveze uključivanja u rešavanju socijalno ekonomskih problema radnika koji ostaju bez posla i socijalne zaštite. Prema još važećem zakonima o socijalnom i zdravstvenom osiguranju, sa odgovarajućim fondovima koji se formiraju na nivou Republike, Republika Srbija preuzima staranje o radnicima koji su ostali bez posla i o njihovim porodicama. Time se ovi fondovi veoma opterećuju, do iscrpljenja, i potrebe njihovog budžetskog finansiranja. Tendencija u politici kapitalističkog privređivanja u Srbiji je, da se svi fondovi privatizuju, a staranje o svojoj socijalno-ekonomskoj sigurnosti za slučaj gubitka posla prebaci na samog radika, preko obaveznog i dopunskog osiguranja, osim za kategorije radno nesposobnog stanovništva.

Ekološke posledice zatvaranja rudnika. Ekološke posledice privremene ili trajne obustave rada rudnika, pojavljuju se se posredno, kao posledice ugrožavanja

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
činilaca životne sredine i postojećeg eko- sistema na području na kome je rudnik radio.
One se ogledaju u sledećem:

- 1) U toku razvoja i rada rudnika, ležište mineralne sirovine, neobnovljivo prirodno dobro u životnoj sredini područja, ali mogući privredni potencijal na kome se može zasnivati privredna aktivnost, trajno se gubi. Zbog toga, ako se želi održivi razvoj područja, očuvanje uspostavljenog ekološkog sistema i naseljenosti, potrebno je još u toku rada rudnika, na njegovom području izgraditi novi privredni potencijal za održivi razvoj područja i obezbeđenje socijalno ekonomske sigurnosti ljudi.
- 2) Eksploatacijom ležišta mineralnih sirovina ugrožavaju se ekološki činioci životne sredine (zemljište u okviru eksploatacionog polja i oko njega: iskopom, uleganjem i odlaganjem jalovine; nadzemne i podzemne vode u području rudnika izmenom njihovog režima ili ispuštanjem otpadnih voda; vazduh i mikro-klima područja usled promene konfiguracije terena ili uklanjanja bio-pokrivača). Promene na činiocima životne sredine, neminovno dovode do promene ekosistema područja uspostavljenog pre početka rada rudnika.
- 3) Pri otvaranju i radu rudnika na nekom području dolazi do neminovne promene postojećeg ekološkog sistema i održivog razvoja područja. Te promene mogu biti korisne za neke jedinke u ekosistmu dok su za druge štetne. Do tih promena neminovno dolazi jer se zauzima prostor objektima rudnika, ugrožava flora i fauna u okviru eksploatacionog polja i šire, usled degradacije zemljišta, sniženja nivoa podzemnih voda i ugrožavanja vazduha gasovima i prašinom, a zbog toga dolazi do promene klime i neminovnih poremećaja u ekološkom sistemu područja. To se naročito može zapaziti pri otvaranju rudnika u područjima sa razvijenom poljoprivredom, stočarstvom i šumarstvom. U ovakvom slučaju, od otvaranja i rada rudnika korist ima samo vlasnik (akcionarsko društvo), zapošljeni u rudniku, budžeti državae i lokalne samouprave, a ostalo stanovništvo i jedinke u ekosistemu trpe štete i promene, koje ostaju i posle privremene ili trajne obustave rada rudnika. Međutim, otvaranje i rad rudnika u brdsko-planinskim područjima, sa nerazvijenim ekološkim sistemom za život i opstanak ljudi, predstavlja doprinos proširenju životnog prostora za ljude i unapređenje eko-sistema, jer se za potrebe rada rudnika grade putevi, dovodi električna energija, podižu brane i dovodi voda. Sve te aktivnosti na području rudnika mogu da znače i unapređenje eko-sistema područja, a po zatvaranju rudnika i dalji održivi razvoj neke druge privredne aktivnosti.
- 4) Po privremenoj ili trajnoj obustavi rada rudnika, nekada, zbog drastične promene ekoloških uslova za opstanak i život ljudi na području, mnoge porodice koje su svoj socijalni i ekonomski prosperitet zasnovale na radu rudnika, prisiljene su da se sele u potrazi za novim poslom, a za sobom ostavljaju izgrađenu a neotplaćenu, tada bezvrednu, infrastrukturu (puteve, dalekovode, vodovode stanove, kuće i td). Buran razvoj rudarstva u Srbiji tokom XX veka praćen je i izgradnjom rudničkih naselja sa celokupnom infrastrukturom urbanih naselja. Njihova izgradnja bila je iznuđena jer saobraćaj nije bio razvijen, a lokalno stanovništvo nije drago menjalo svoje navike. Rudnici su dovođili radnike u svojim izgrađenim samačkim ili

porodičnim stanovima u okolini rudnika, iz drugih područja. Tako su nicali rudničke kolonije, koje su oko rudnika sa dugim periodom rada prerasle u naseljena mesta i gradove i ako nisu postojali prirodni uslovi za njihov održivi razvoj. Da je to tako može se videti stanje na područjima zatvorenih rudnika: Rtanj, Podvis, Kalna, nekih jama Senjsko-resavskih rudnika. U najnovije vreme ta opasnost preti rudniku Majdanpek, gradu Boru i nekim drugim. Iz ovih primera se može izvući pouka da se za rudnike ne može vezivati održivi ekološki razvoj područja.

Obaveze rudarskog preduzeća u slučaju privremene ili trajne obustave rada

Obaveze rudarskog preduzeća pri privremenoj ili trajnoj obustavi rada rudnika normirane su Zakonom o rudarstvu, članovima 45, 46, 47, i 48, na sledeći način:

Ako iz bilo kog razloga dođe ili se planira privremeno ili trajno obustavljanje eksploatacije u pojedinim jamama, ili površinskim otkopima ili revirima za eksploataciju nafte i gasa, rudarsko preduzeće je dužno da obavesti Ministarstvo najkasnije 30 dana pre obustave radova. Po obaveštenju Ministarstvo obrazuje komisiju koja na licu mesta ispituje razloge za obustavljanje radova i posledice te obustave. Ako komisija utvrdi da je do obustave radova došlo iz razloga više sile ili krivicom drugoga, a da su nastale štetne posledice, Ministarstvo predlaže nadležnom organu pokretanje odgovornosti za štetu nastalu tom obustavom.

U slučaju trajne obustave radova, preduzeće je dužno da preduzme sve mere zaštite rudarskog objekta i zemljišta na kome su se radovi izvodili i mere zaštite i sanacije životne sredine radi obezbeđenja života i zdravlja ljudi i imovine u svemu prema dopunskom rudarskom projektu trajne obustave radova. Ovaj projekat se odnosi na rešavanje socijalno-ekonomskih, tehničkih i ekoloških problema koji nastaju pri zatvaranju rudnika. Preduzeće je prema zakonu o rudarstvu takođe dužno da uradi i glavni projekat o zatvaranju rudnika (konzervacije ili likvidacije rudnika) u kome tačno definiše sve potrebne parametre za eventualno, kasnije, ponovno otvaranje rudnika, ili trajno zatvaranje zapunjavanjem nekih prostoriya, izradom pregrada ili rušenjem i uklanjanjem tornjeva, dotrajalih zgrada i td.

Rudarske planove i skice, meračke knjige i ostalu dokumentaciju o stanju rudarskih radova u vreme obustave rada, (položaj, dužina, stanje, datum), rudarsko preduzeće je dužno da preda na čuvanje ministarstvu, zajedno sa glavnim projektom o zatvaranju rudnika.

Dokumentacija o zatvaranju rudnika dostupna je svakom pravnom licu koje je zainteresovano za obnovu radova na napuštenom eksploatacionom polju. Za eventualnu obnovu radova na istom eksploatacionom polju pribavlja se odobrenje prema odredbama zakona o rudarstvu kao i za slučaj otvaranja novig rudnika.

Rudarsko preduzeće je dužno da u toku i po završetku izvođenja radova na eksploataciji mineralnih sirovina, a najkasnije u roku od jedne godine, od dana završetka radova na površinama na kojima su radovi završeni, izvršiti rekultivaciju zemljišta u svemu prema projektu rekultivacije zemljišta, odnosno da preduzme mere zaštite zemljišta na kome su se izvodili radovi i mere zaštite i sanacije životne sredine i voda, radi zaštite života i zdravlja ljudi i imovine. Ovim merama zaštite izveštava se

ZAKLJUČAK

Zakonom o rudarstvu nisu postavljene nikakve obaveze rudarskom preduzeću u vezi obezbeđenja održivog socijalno-ekonomskog i ekološkog razvoja životne sredine područja na kome egzistenciju ljudima pruža eksploatacija ležišta mineralne sirovine i ako se zna da je vek trajanja eksploatacije relativno kratak. U zakonu o koncesijama određeno je da se koncesija za korišćenje nekog prirodnog dobra daje na period do trideset godina sa mogućnošću njenog produženja. To vreme je kraće od životnog pa i radnog veka ljudi. Oni nemogu sa sigurnošću računati na obezbeđenje održivih životnih uslova na području otvorenog rudnika, i ako su neki rudnici imali i duži životni vek. U zakonu o rudarstvu je trebalo preuzeti i obavezu iz Zakona o zaštiti životne sredine o održivom razvoju životne sredine područja na kome rade i u vezi sa tim obavezom za obezbeđenjem sredstava za izgradnju proizvodnih kapaciteta i obnovljivih dobara kojima će se obezbediti održivi razvoj područja i životni standard ljudi, koji po zatvaranju rudnika ostaju bez zaposlenja, a dovoljno su stari da nemogu menjati zanimanje ili područje na kome žive.

Početkom XXI veka i ako nema nagoveštaja otvaranja novih rudnika, koncesionari će nastojati da što pre povrate svoja uložena sredstva u otvaranje rudnika i neće graditi ni infrastrukturne objekte (puteve, vodovode, stanove i naselja za rudare). Rudare će prevoziti do rudnika ili na rudniku obezbediti njihov smeštaj u kontejnerima, koji se mogu preseliti na novu lokaciju. Prema tome nema govora o održivom ekološkom razvoju područja rudnika i životnih uslova za rudare. Svako će se snalaziti sam.

LITERATURA

1. K. V. Ananičev, Problemi okružujućej sredi, energiji i prirodnih resursov, (meždunarodnij aspekt), Progres, Moskva 1974. god,
2. J. Kicki, K. Wanielista, Zrodla i sposobu finansowania likwidacji kopaln, Czlowiek i srodowisko wobec procesu restrukturyzacji gornictwa wegla kamiennego, Szkoła Eksploatacji Podzemnej 19 - 23 lutego 2001. god.

**BAZA PODATAKA O STANJU VODNIH RESURSA U FUNKCIJI
POVEĆANJA INFORMISANJA I VEĆEG UČEŠĆA JAVNOSTI U
UPRAVLJANJU VODAMA**

*DATABASE ABOUT WATER IN TERMS OF ENHANCING ACCESS TO
INFORMATION AND PUBLIC PARTICIPATION IN ENVIRONMENTAL
DECISION MAKING*

Ing Mladen Dumitrašković, Dipl Ing Toplica Marjanović,
Društvo mladih istraživača Bor

IZVOD: U radu se predlaže koncept baze podataka i razmene informacija o vodama u funkciji proširenja pristupa informacijama i povećanja učešća javnosti u odlučivanju o životnoj sredini, posebno o vodama. Ova baza podataka razvija se u okviru Demonstracionog projekta dodatne komponente Dunavskih regionalnih projekata smanjenja zagađenja u dunavskom slivu.

Ključne reči: baze podataka, upravljanje vodama, pristup informacijama, učešće javnosti, dunavski projekti

ABSTRAKT: This paper proposes concept of database and information exchange about water in terms of raising access to information and increasing of public participation in environmental decision making, specially about water issue. This database is developed within Demonstration project, added component to Regional Danube Projects for decreasing pollution in Danube confluence.

Key words: database, water management, access to information, public participation, Danube project

UVOD

Bor poseduje veoma složen sistem vodosnabdevanja i kanalisanja otpadnih voda. Grad se snabdeva vodom za piće iz izvorišta koja pripadaju slivovima Crnog Timoka, Zlotska, Brestovačke i Kriveljske reke, a otpadne vode se ispuštaju u Brestovačku, Zlotsku i Kriveljsku reku.

Pored vode za piće, rudarski i industrijski objekti koriste vodu iz Borskog jezera koja se nakon upotrebe, bez prečišćavanja ispušta u reke.

Veliki problem predstavljaju rudničke vode, koje se ispumpavaju iz rudarskih jama i kopova ili nastaju ispiranjem odložene jalovine, kao i ispod kolektora flotacijskih jalovišta u Boru i Velikom Krivelju.

Zbog velikih oštećenja brana na jalovištima može doći do velike ekološke katastrofe u slivu Dunava.

Ova situacija uslovlila je da se različite institucije u Boru već duže vremena bave sagledavanjem i rešavanjem problema voda. Među njima je i Društvo mladih istraživača Bor, koje je samostalno ili češće u partnerstvu sa drugim institucijama, realizovalo više projekata upravljanja i monitoringa voda, a sada realizuje i Demonstracioni projekat o proširenju pristupa informacijama i povećanju učešća javnosti o odlučivanju o vodama.

Ovaj demonstracioni projekat je komponenta Regionalnog projekta zaštite životne sredine dunavskog sliva. Projekat se sastoji od projekata na nacionalnim nivoima

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja u BiH, Bugarskoj, Rumuniji, Hrvatskoj i Srbiji i Crnoj Gori, kao i u pet lokalnih zajednica u ovim zemljama (Lukavac, Loveč, Tirgu Mureš i Bor). Projekat je finansijski pomognut od Agencije za razvoj UN i Globalnog ekološkog fonda, a realizuje ga REC – regionalni centar za životnu sredinu centralne i istočne Evrope..

Nosilac projekta u Boru je Društvo mladih istraživača u saradnji sa opštinskom upravom, javnim preduzećima koja upravljaju vodama, naučno – stručnim institucijama, najvećim potrošačima voda i nevladinim organizacijama.

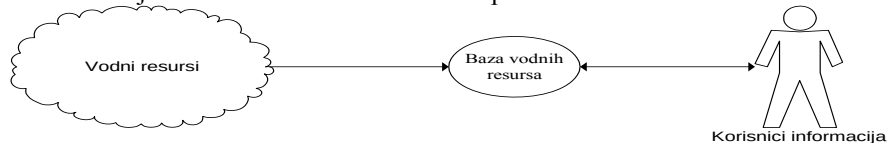
Među osnovnim ciljevima ovog projekta je i formiranje jedinstvene baze podataka i uspostavljanje sistema razmene informacija o vodama.

BAZA PODATAKA O VODAMA

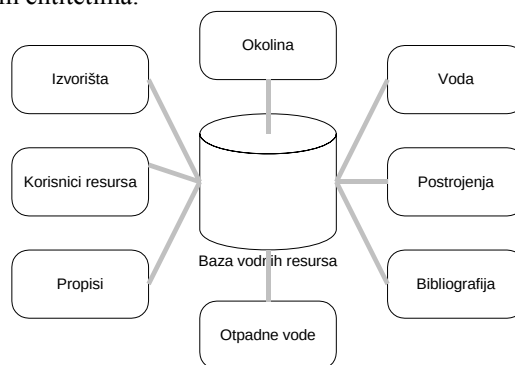
Pitanjima voda se bavi veći broj organizacija i institucija u opštini Bor (JKP Vodovod, JVP Bogovina, JP Termoelektrana i vodovod, JP Direkcija za izgradnju, Institut za bakar Bor, Odsek za zaštitu životne sredine opštinske uprava, KP Čistoća, Zdravstveni centar Bor, Zavod za zaštitu zdravlja, RBB, TIR, Mladi istraživači itd). One poseduju značajan broj informacija o stanju i kvaliteta voda i vodnih objekata, koje prikupljaju i obrađuju za svoje potrebe i iz svog delokruga rada.

Medjutim, i pored postojanja velikog broja subjekata koji se bave vodama, ne postoji jedinstven pristup i jedinstvena mogućnost celovitog informisanja i učešća javnosti u upravljanju sistemom vodnih resursa.

Jedan od značajnih preduslova je, svakako, uspostavljanje jedinstvene baze podataka o stanju i kvalitetu voda odnosno baze podataka o vodnim resursima.



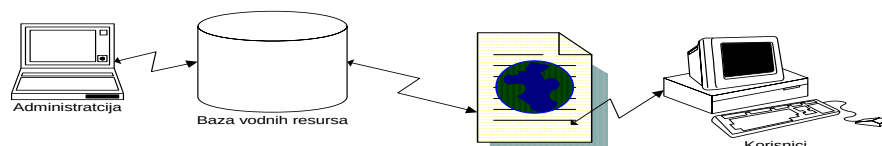
Formiranje i implementacija ovakve baze podataka podrazumeva da se jasno definišu postojeći entiteti vodnih resursa (slivovi, izvorišta, vodni objekti i postrojenja, okolina, subjekti potrošači voda, kvalitativni i kvantitativni parametri o vodama, propisi o vodama, bibliografija o vodama, subjekti upravljanja vodama i vodnim resursima) kao i relacije medju ovim entitetima.



Nakon usaglašenja liste entiteta i utvrđivanja relacija za svaki entitet bi se utvrdila lista atributa i odgovornost učesnika za održavanje baze ažurnom i utvrdila metodologija ažuriranja.

Voda	Kvantitativni i kvalitativni parametri, izmerene vrednosti u vremenskim tackama na mernim mestima
Okolina	Bliža i dalja okolina u slivu oko izvorišta ili ispusta vode, koja može uticati na kvalitet vode ili na koju voda može uticati
Izvorišta	Sliv, Izvor, Izvorište, javna cesma, kladenac, bunar
Vodovodna Postrojenja	Bunari, pumpne stanice, pumpe, cevovodi, fabrike vode, distributivna mesta
Korisnici resursa	Gradjani, Preduzeca, Državne ustanove, Javne ustanove, NVO,
Otpadne vode	Mesta, postrojenja, kvalitet i kvantitet, produkcione
Propisi	Zbirke propisa o vodama, ekologiji i zdravlju
Bibliografija	Bibliografski podaci o objavljenim radovima i istrayivanjima o vodama

Za same korisnike baze najprihvatljiviji je koncept koji pruža internet, što bi je učinilo dostupnom za ažuriranje sa više lokacija, a javni podaci bi bili dostupni svim zainteresovanim subjektima i gradjanima.



ZAKLJUČAK

Povećanje pristupa informacijama i time većeg učešća javnosti u odlučivanju o vodama uslovljeno je u značajnoj meri uspostavljanje jedinstvene baze podataka o stanju i kvalitetu voda odnosno baze podataka o vodnim resursima

Formiranje i implementacija ovakve baze podataka podrazumeva da se jasno definišu postojeći entiteti vodnih resursa kao i relacije medju ovim entitetima.

Nove internet tehnologije pružaju uslove da takva baza bude dostupna za ažuriranje sa više lokacija, dok bi različite grupe podataka bile dostupne svim zainteresovanim subjektima i građanima.

LITERATURA

1. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/demo-projekat/index.html>

E8

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

*ECOLOGICAL ETHICS, ECOLOGICAL
EDUCATION, NGO AND THE
ENVIRONMENT*

EKO – PATROLE U PARAĆINU

Violeta Cvetković

OŠ. "Đura Jakšić", Paraćin, darjavanja@milnet.co.yu

IZVOD: U cilju preduzimanja konkretnih akcija za razvoj ekoloske svesti i obrazovanja dece osnovnih i srednjih skola uz saradnju lokalne zajednice (Eko- fonda, Paracin) i NVO " Decji vidici ", došlo se do realizacije ovog projekta.

Ovaj projekat kao i njegov nastavak nudi mogućnost da se jedna vitalna dimenzija održivog razvoja dovede do najvišeg stepena razvoja, a time omogući olakšano dostizanje makar i labilne ravnoteže održivog razvoja.

Ključne reči: ekološka svest, održiv razvoj, ekološko obrazovanje, projekat.

ABSTRACT: *This project was undertaken in collaboration with local community (Eco – fund, Paracin) and NVO „ Kids horizons“ , in order to take direkt actions for development of ecological awereness and education of primary and secondary shool students. The continuacion of this project provide oportunity totake one vital dimension of sustainable development to the highest degree of development and this way enable realization of reasonable stable sustainable development.*

Key Words: ecological awerenes, sustainable development, ecological education, project

UVOD

Ekološka svest nastala je kao rezultat izražene ekološke krize koja se ispoljila tokom 1970- tih. Potreba za izgrađivanjem i podizanjem nivoa ekološke svesti danas dobija mnogo šire razmere a potvrde koje tome idu u prilog su i naučni dokazi o promeni klime, globalnom zagrevanju, topljenju polarnih kapa, migracije nekih životinjskih vrsta ka severu Zemljine polulopte, sve učestalijim poplavama i drugim prirodnim katastrofama koje su učestalije u poslednjoj deceniji. Načini ponašanja, motivi delovanja, želje i očekivanja koja se odnose na čovekovu sredinu , zajedno čine sve ono što nazivamo ekološkom svešću.

Bez obzira na ogromne dimenzije naše planete, narušena prirodna ravnoteža usled antropogenog delovanja svih nas, reflektuje se na čitavu biosferu naše planete, a ona nam je jedino mesto življenja i održanja naše civilizacije – naših pokoljenja. Mnogi ne vide veličinu problema sa kojima će se susretati njihovi unuci, praunuci... Nažalost većina smatra da je njihov trenutni život najvažniji a šta će biti posle njihove smrti nije im važno.

EKOLOŠKO OBRAZOVANJE U NAŠIM ŠKOLAMA

Ekološko obrazovanje predstavlja vrlo složen, kompleksan proces koji se može razmatrati iz više uglova:

sociološkog, pravnog, ekonomskog, kulturološkog. Posmatrano iz kulturološkog ugla, najznačajniju ulogu ima obrazovanje mlade populacije u ekološkom duhu. Postavlja se pitanje da li naši udžbenici i ustaljena teorijska praksa to i omogućavaju?

Činjenica je da se u osnovnoj školi u sedmom razredu iz nastave biologije obrađuje ekologija od njenih osnovnih pojmova, uslova života u staništima, odnosima ishrane u životnoj zajednici, razvoja i evolucije ekosistema (mora, kopna, rečnih i stajaćih voda), sve do zaštite vrsta prirodnih ekosistema na planeti i u našoj zemlji. Da li je teorijsko obrazovanje samo jedini i pravi put u sticanju ekoloških znanja, da li život čine reči ili dela?

U tom smislu je pokrenuto formiranje „Eko – patrola” u našem gradu.

EKO - PATROLE

Ovu mladu organizaciju čine po pet učenika svih osnovnih i srednjih škola, predhodno odabranih preko anketnih listića. Anketiranje je sprovedeno u četiri osnovne i četiri srednje škole u gradu, a zatim se vršila selekcija u izboru učenika. Anketni listić sadržao je sledeće:

- 1) Ime i prezime _____
- 2) Razred koji pohađaš _____
- 3) Škola koju pohađaš _____
- 4) Koja te prirodna nauka najviše interesuje? _____
- 5) Da li znaš šta je ekologija i čime se ona bavi? _____
- 6) Da li te zanima praktičan rad koji nije vezan samo za školu?

- 7) Ako bi postojala neka organizacija koja bi se bavila problemima ekološke zaštite, da li bi voleo da budeš njen član? _____
- 8) Misliš li da bi trebalo pokrenuti akciju sa ciljem sređivanja škola, kabineta, dvorišta, parkova..... _____
- 9) Ako misliš da bi mogao pomoći sebi i drugima svojim aktivnim radom, da li bi želeo da postaneš značajan i ozbiljan član Eko – patrola?

TOK REALIZACIJE PROJEKTA

Prvi radni sastanak obavljen je 27.12. 2005-te godine u kabinetu fizike OŠ. “ Đura Jakšić “. Tada su učenici upoznati sa onim što će se raditi i kakva je njihova uloga , kao i cilj postojanja ovakve organizacije uopšte. Održano je predavanje na temu “ Čovek i priroda “ sa osvrtom na geološki razvoj Zemlje i nestanak najsloženijih organizama u određenim etapama njenog geološkog razvoja a koji su bili uslovljeni različitim abiotičkim (klima, reljef, zemljište) i biotičkim faktorima (uzajamni odnosi živih bića, uticaj živih bića na neživu prirodu).

Iz svake škole je odabran vođa ekipe, a svima su predate sveske – dnevnici u kojima će pisati svoje komentare, zapažanja kritike i utiske o svakom radnom sastanku. Zatim se pristupilo izradi testa u pet mešovitih uzrasnih grupa. Cilj testa je bio da se vidi koliko deca znaju o načinima štednje energije.

Potrebno vreme za sve navedene aktivnosti je dva sata.

Na drugom radnom sastanku su saopšteni rezultati testiranja. Objašnjena sva pitanja na koje je većina dala pogrešne odgovore. Nakon završene analize testa prešlo se na konkretnu izradu četiri radionice:

- 1) Zavisnost vrste prozora na uštedu energije (ovo je bilo moguće uraditi jer su u školi zamenjeni prozori samo sa severne strane)
- 2) Uticaj strane sveta na kojima su ugrađeni prozori na uštedu energije
- 3) Uticaj zatvorenih vrata prostorija u kojima se ne boravi na uštedu energije
- 4) Uticaj izolacije na uštedu energije

Rezultati merenja su prikazani grafički na hamer papiru, a njihova analiza i zaključci izvedeni su na trećem radnom sastanku.

Ovaj susret sa učenicima je pored analize merenja sa predhodne radionice sadržao i predavanje o reciklaži papira i njenom značaju u uštedi električne energije. U okviru ovog predavanja dogovorena je poseta fabrici papira “ Mladost “ u Čupriji, kako bi se i uživo video čitav tehnološki postupak reciklaže papira.

Zadatak četvrtog sastanka je bio da se od plastičnih flaša, kutija, balona i drugog naprave predmeti koji bi imali praktičnu primenu u svakodnevnom životu, čime bi se smanjila količina plastičnog otpada a time zaštitila životna sredina. Ideje, mladost i mašta u kombinaciji sa pomoćnim materijalom (temperne boje, lepak, školjke, ukrasne trake, gline...) , učinili su da ova radionica bude izuzetno kreativna. Napravljene su i digitalne fotografije kako bi ova stvaralačka radionica bila viđena.

Sledeće druženje upotpunilo je predhodno sađenjem cveća u plastičnim saksijama. Učenici su sa sobom poneli pelcere sobnog cveća, a zasađene saksije poneli u svoje škole da bi osvežili svoj radni prostor i pokazali drugima šta su uradili.

Na predlog dece, na narednom sastanku smo bili praktični. Naime, izrađivani su panoi na sledeće teme:

- 1) Ozonske rupe
- 2) Industrijsko zagađenje
- 3) Alternativni izvori energije
- 4) Zdravlje i ishrana
- 5) Droga i alkohol
- 6) Reciklaža
- 7) Klimatske promene – Otapanje lednika
- 8) Uništenje šuma – Kisele kiše

U svaku školu za kabinet biologije urađen je još po jedan pano sa deset ekoloških zapovedi i važnim datumima u zaštiti životne sredine.

U mesecu maju i junu biće izvedena poseta fabrici papira „ Mladost “ u Čupriji i velika akcija prikupljanja starog papira po školama u saradnji Eko – fonda u Paraćinu.

Na ovaj način bi se završila prva faza realizacije ovog projekta, a nastavak bi usledio naredne školske godine (2006/07).

ZAKLJUČAK

Na ovaj način je naša lokalna zajednica iskazala razumevanje i pružila finansijsku pomoć za realizaciju ovog projekta. Pokazalo se da je itekako moguće podstaći decu na praktično delovanje što bi značilo da bi ovakav način rada pobudio i druge učenike.

Cilj ovog projekta jeste da se u svakoj osnovnoj i srednjoj školi začne i zaživi rad ekološke sekcije. Naredne akcije u skladu sa Agendom 21 vezane su za izradu urbano – ekoloških indikatora održivog razvoja. U saradnji sa lokalnom zajednicom to mogu

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
uraditi i „Eko – patrole“ našeg grada i u saradnji sa stručnim laboratorijama u našoj
zemlji koje bi vršile merenja kvaliteta voda, vazduha i zemljišta u našim naseljima u
gradu.

LITERATURA

- 1) Biologija za sedmi razred osnovnih škola - Dmitar Lakušić
- 2) „Mislite li ekološki“? – T. Trbojević, Zdrav život br. 20 , Beograd ,2005
- 3) Marija Ignjatović, Predrag Dimitrijević – Ekološko obrazovanje - ekološka svest,
Zbornik radova Tehičkog fakulteta u Boru, Borsko jezero 2005

**PROCENA POTREBA RAZVOJA
EKOLOŠKIH NEVLADINIH ORGANIZACIJA U SRBIJI**

NEEDS ASSESSMENT ENVIRONMENTAL NGO IN SERBIA

Dr Nebojša Dimitrijević -Zavod za zaštitu zdravlja Kraljevo
i Ekološki pokret „Ibar“ Kraljevo
e-mail:nesadoca@yahoo.com

IZVOD: Nepoštovanje i nedovoljna izgrađenost principa održivog razvoja rezultat je slabo organizovanog trećeg sektora u Srbiji, naročito nevladinih organizacija koje se bave problemom održivog razvoja.

Da bi se treći sektor koji se bavi ekologijom osnažio, potrebno je izvršiti analizu potreba tog sektora, koje bi trebalo ispuniti radi stvaranja uticajnog sektora ekoloških udruženja građana.

Rezultati provedenog istraživanja govore da je neophodno osnažiti ekološke NVO tako što ćemo uspostaviti finansijsku stabilnost NVO, umrežiti se i izgraditi kapacitete za delovanje.

Tako osnažen treći sektor imaće ravnopravnu ulogu u politici i ekonomiji zasnovanoj na održivom razvoju.

Ključne reči: procena potreba, NVO, održivi razvoj

ABSTRACT: The principles of sustainable development are not present in development of Serbia, because of lot of weakness among Non Government Ecology Organizations. If we want strong NGO, we have to do needs assessment for making good NGO in environmental protection.

Results of needs assessment for making third sector as partner in sustainable development marked as priorities are: Financial stability, Networking and Capacity building.

Key words: needs assesment, NGO, sustainable development

UVOD

Procena potreba NVO koje deluju u oblasti ekologije izvršena je na radionici koju je organizovao „Centar za održivi razvoj Srbije“ na Zlatiboru 14.-16. aprila 2006. godine. Kao aktivan učesnik prihvatio sam zadatak da kroz rad prezentiram postignute rezultate i time javnost stekne širi uvid u trenutno stanje Ekoloških NVO u Srbiji. Logističku podršku pružali su konsultanti tima „Kocka“ iz Skoplja, a čitav skup je omogućila holandska NVO „Milieukontakt“ koja se bavi podrškom NVO sektora u zemljama južne i jugoistočne Evrope. Prethodnim anketiranjem NVO sektora preko elektronske mreže, odabrano je 24 predstavnika ekoloških organizacija koje, uzimajući u obzir pored iskazanog kvaliteta u radu i geografsku pokrivenost svih područja.

CILJ RADA

Cilj rada je bio sagledavanje mogućnosti rada ekoloških NVO u Srbiji kako bi se izvršila procena potreba izgradnje kapaciteta ekoloških NVO.

METODOLOGIJA

U toku radioničarskog rada koji je podrazumevao interaktivni rad učesnika, obavljeno je najpre anketiranje na ključno pitanje „Kako treba da izgledaju NVO u Srbiji za pet godina“? Predlozi po principu „brainstorminga“ grupisani su prema zajedničkim karakteristikama i objedinjeni ispod obuhvatnijih pojmova-zadataka koje je treba realizovati da bi se postigla željena struktura i slika ekoloških pokreta. Prioritetni zadaci su podvrgnuti SWOT analizi od strane radnih grupa, a zatim su razarađeni akcioni planovi potrebnih aktivnosti, da bi se prioritetni ciljevi u narednih pet godina postigli. Na kraju su definisani koraci koje je neophodno preuzeti posle radionice i ocenjena uspešnost rad na radionici.

REZULTATI

Rezultati „breinstorming vizije“ kao odgovora na ključno pitanje „Kako treba da izgledaju NVO u Srbiji za pet godina-slika okruženja 2011“?, mogu se okarakterisati sledećim:

1. Uspostavljanje zakonskog okvira i implementacija direktiva i standarada EU iz oblasti ekologije
2. Široka rasprostrnjenost upotrebe čistih tehnologija.
3. Institucionalna saradnja
4. Finanijska održivost
5. Umreženost
6. Agro-eko-turistički razvoj
7. PR ekoloških organizacija
8. Izgradnja kapaciteta
9. Članstvo
10. Održivost finansiranja
11. Umrežavanje/ multiplikacija uticaja
12. Jasno profilisane organizacije

Zatim je urađeno rangiranje u tri predložene oblasti:

- Najvažnije oblasti
 - Oblasti u kojima je moguće lako ostvariti ciljeve
 - I oblasti u kojima je neophodna pomoć,
(u ovoj analizi se to odnosi na podršku Milieukontakta)
1. Najvažnije oblasti:
 - Finsijska stabilnost
 - Čiste tehnologije
 - Zakonski okvir
 - Agro-eko-turistički razvoj

2. Oblasti u kojima je moguće lako ostvariti ciljeve:

- Umrežavanje
- PR ekoloških organizacija
- Edukacija u ekologiji
- Članstvo
- Zakonski okvir

3. I oblasti u kojima je neophodna pomoć:
(u ovoj analizi se to odnosi na Milieukontakt)

- Izgradnja kapaciteta
- Umrežavanje/ uticaj
- Održivost
- Institucionalna saradnja
- Finansijska stabilnost

Naredni koraci koje treba preduzimati radi ostvarivanja zadatih ciljeva:

- Održavanje stalnog kontakta
- Razmena informacija
- Saradnja
- Uključivanje drugih NVO
- Sistematizacija podataka
- Analiza
- Izveštavanje
- Koordinisana –usmerena aktivnost
- Izgradnja kapaciteta
- Edukacija i rad na unutrašnjoj organizaciji
- Izjave o saradnji

ZAKLJUČAK

Jake nevladine ekološke organizacije preduslov su za izgradnju zajednice koja počiva na principima održivog razvoja. Sektor vlasti i biznis sektor svoje interese sprovode shodno svojoj snazi koja je u ovom trenutku nesrazmerno veća u odnosu na snagu udruženja građana u Srbiji. Ukoliko treći sektor u Srbiji ne bude dovoljno osnažen interesi građana će biti pogaženi, a principi održivog razvoja neće biti uspostavljeni.

Ako prihvatamo principe održivog razvoja shodno svom opredeljenju prema Evropskoj Uniji, neophodno je osnažiti Ekološke pokrete, kako bi građani imali ravnopravan uticaj na razvoj ekonomije usklađene sa potreba građana.

LITERATURA

1. Kocka- mreža na nezavisni konsultanti www.kocka.org.mk
2. Centar za razvoj Srbije www.razvojsrbije.org.yu
3. Milieukontakt www.milieukontakt.nl

ŽIVOTNA SREDINA I RAZVOJ CIVILNOG DRUŠTVA

THE ENVIRONMENT AND THE DEVELOPMENT OF A CIVIL SOCIETY

Petar Rakin¹, Teodora Sandić¹, Radojica Mojsijev²

¹IHIS – Holding a.d., Beograd., e-mail: ihis@eunet.yu

²Udruženje privatnih malih i srednjih preduzeća i preduzetnika-Vršac

IZVOD: IHIS Holding a.d. učešćestvuje u formiranju **PRSTENA ZA RAZVOJ INOVACIONIH TEHNOLOGIJA I MATERIJALA** koji će biti direktna podrška nastajanju novih MSP i razvoju civilnog društva. Ta podrška ići će iz **CENTRA** koji se nalazi u **BEOGRADU** ka ispostavama širom zemlje, gde se u saradnji sa lokalnim samoupravama formiraju Tehnološki parkovi. Ispostave **CENTRA** u okvirima Tehnoloških parkova biće neprocenjiva podrška preduzetnicima u njihovim nastojanjima da provere svoje ideje ili da dobiju nove za organizovanje inovativnih proizvodnji kao materijalne osnove njihovih novih firmi. Ispostave **CENTRA** će pomoći i lakšem formiranju Tehnoloških parkova, naročito tamo gde za to već postoje pogodni preduslovi.

Ključne reči: centar, prsten, razvoj, civilno društvo

*SUMMARY: IHIS Holding a.d. participates in forming of a **RING FOR DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND MATERIALS** which will be direct support in forming new SME-s and the development of a civil society. This support will originate from the **CENTER** in **BELGRADE** towards branches nationwide, where, in cooperation with local municipalities, Technology parks will be formed. The Branches of the **CENTER** within the Technology parks will be priceless in support of entrepreneurs and their goal to check their ideas or get new ones for organizing innovative production as a material base for their new firms. The **CENTERS** branches will aid in easier forming of Technology parks, especially where there favorable conditions already exist.*

Key words: center, ring, development, civil society

UVOD

Razvijanje civilnog društva je preduslov da se stvore uslovi da svaka ćelija tog društva bude svesna i spremna da da svoj doprinos za opšte dobro i zaštitu životne sredine. Civilno društvo zahteva da zajednica omogući svakom pojedincu da živi u sredini gde je moguće svojim radom i znanjem obezbediti pristojan život za sebe i svoju porodicu a poznato je da niko ne može razmišljati o ekologiji na prazan stomak.

U Srbiji se sve više govori o zaštiti životne sredine. U razvijenim zemljama su otišli dalje od priče i već rade na tome ulaganjem novca i znanja i donošenjem odgovarajućih zakon, propisa i standarda. Da bi se sve ovo ostvarilo u jednoj zajednici potrebni su odgovarajući uslovi. Potrebno je da svaki pojedinac, firma, udruženje, vlada i dr. da svoj doprinos razvoju civilnog društva i obezbeđenju tih uslova.

IHIS Holding a.d. sa istraživačkim institutom i visoko razvijenom kadrovskom strukturom po prirodi svog posla je okrenut razvoju novih čistih tehnologija i budućnosti.

KLUB U BEOGRADU vršačke Asocijacije privatnih malih i srednjih preduzeća i preduzetnika u saradnji sa Asocijacijom ulazi u formiranje **PRSTENA ZA RAZVOJ INOVATIVNIH TEHNOLOGIJA I MATERIJALA** kao podršku

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

nastajanju ili razvoju malih firmi u Srbiji sa ciljem neposredne podrške lokalnim samoupravama u zapošljavanju nezaposlenih radnika, ostalih bez posla ili mladih koji su završili srednje i više škole ili fakultete.

PRSTEN čine ispostave CENTRA ZA RAZVOJ INOVATIVNIH TEHNOLOGIJA I MATERIJALA U BEOGRADU.

Ovde će se govoriti o načinu uspostavljanja **PRSTENA** što će u mnogome zavisiti od stepena razvoja u mestima gde će **CENTAR** uspostaviti svoje ispostave.

CENTAR u stvari predstavlja svojevrzni „biznis inkubator“ jer pored razvoja inovativnih tehnologija on pruža preduzetnicima neophodnu ekspertizu u oceni opravdanosti izbora preduzetničke ideje kao i kompletnu mrežu usluga koje će mu pomoći, naročito baš u toj prvoj fazi nastojanja da realizuje preduzetničku ideju. Na taj način **CENTAR** (u saradnji sa IHIS Holdingom) ne samo što obezbeđuje nove inovativne tehnologije koje nudi preduzetnicima, nego je i katalizator osnivanja i razvoja novih preduzeća.

CENTAR sa svojim ispostavama po Srbiji u stvari nudi čitav spektar različitih usluga u nastajanju i razvoju novih poslova.

CENTAR kod sebe kao segment svog postojanja i delovanja može da ima **KLASIČNI BIZNIS INKUBATOR**, a to naročito mogu biti neke od njegovih ispostava po Srbiji. Tu se misli na usluge novoosnovanim preduzećima u obezbeđenju potrebnog prostora, infrastrukture sa nizom raznih usluga koje tim novim firmama unapređuju sposobnost da realno provere svoju preduzetničku ideju i da je vode u tom ranom periodu razvoja, koji će suštinski uticati na ostvarenje preduzetničke ideje.

Neke od ispostava **CENTRA**, gde se posebno želi promovisati regionalni razvoj, mogu formirati (BIC-Business Inovative Center) **BIZNIS INOVACIONI CENTAR**, kako ga forsira Evropska Komisija u nastojanju davanja podrške regionalnom razvoju. To su **upravljački kapaciteti** koji za cilj imaju generisanje novih inovativnih preduzeća, koja ne moraju neminovno biti tehnološke prirode, nego su angažovana na poslovima visoke dodatne vrednosti. Oni se razlikuju od tehnoloških centara i inovacionih centara, jer svojim klijentima pružaju sveobuhvatnu podršku. Oni generalno imaju stroge kriterijume prijema i izlaska u nastojanju da se obezbedi stalni protok „stanara“.

Neke od ispostava **CENTRA** će biti samo „**INOVACIONI CENTRI**“. Oni malim preduzećima pružaju savete i podršku u razvoju novih proizvoda i procesa. To se svodi da se za nove preduzetnike koji su formirali firme rade prototipovi uređaja ili proizvoda koji su predmet preduzetničke ideje. Kada firma već funkcioniše „Inovacioni centar“ može da pomogne da se proizvodnje dovode na viši tehnološki nivo sa ciljem poboljšanja kvaliteta proizvoda ili sa ciljem sniženja troškova proizvodnje. IHIS Holding a.d. sa svojim Institutom i Tehnološkim Parkom, često je vršio i ovu funkciju „inovacionog centra“.

Dosta često preduzetnici su se obraćali i pre nego što su imali osnovanu firmu sa preduzetničkom idejom, tražeći pomoć da se izradi model proizvoda ili prototip. Nije se uvek završavalo tako da preduzetnik da realizuje svoju ideju, međutim, često je rezultiralo sa patentnom zaštitom. Istini za volju, bez obzira što su komitenti smatrali da su na tragu izuzetnog rešenja, vrlo često to nije bio slučaj. Neki put se naša uloga završavala time da smo potencijalnog preduzetnika odvratili od ideje, jer se ona kosila sa prirodnim zakonima.

CENTAR bi u nekim slučajevima, kada želi da u određenoj regiji što više podrži i samozapošljavanje formirao i tz. „**UPRAVLJANI PROSTOR**“. Radi se o pogodnom prostoru (može biti i neki ranije eksploatisani industrijski prostor, koji je očišćen od stare opreme) koji se daje na korišćenje za neke proizvodnje, često poluproizvoda, koje neka industrija koristi, ili su to neki zanatski proizvodi. Znači komitenti ne moraju biti uvek formirane firme, mogu to biti zanatske radnje ili firme u osnivanju. Pruža im se sekretarska usluga i korišćenje kancelarijske opreme. Menadžer radnog prostora može davati savete zainteresovanim preduzetnicima. Pored „upravljanog prostora“, na sličnom nivou usluga, ali bez obezbeđivanja radnog prostora funkcionišu „**CENTRI ZA PREDUZEĆA**“ - „**INKUBATORI BEZ ZIDOVA**“.

Jedan od mogućih vidova podrške, naročito u regijama koje su imale razvijenu industrijsku proizvodnju koja je iz određenih razloga ugašena, nastaju „**INDUSTRIJSKI PARKOVI**“. Često su to prostori oslobođeni od stare industrijske opreme (na primer, stare velike čeličane i sl.) koji su pogodni za prijem kompletnih novih manjih i srednjih preduzeća sa njihovim proizvodnjama, koje ne moraju biti inovativne. Neki put u „industrijskim parkovima“ se ide i na podizanje novih objekata lakših konstrukcija za zainteresovane komitente. Međutim, „industrijski parkovi“ su često i mesta gde se mogu smestiti i drugi vidovi podrške preduzetništvu i razvoju inovativnih proizvodnji. U odgovarajućim prostorima mogu biti smešteni i „naučni parkovi“, „upravljani prostori“, „inkubatori“ i „inovacioni centri“.

„**INDUSTRIJSKI PARKOVI**“ obično imaju jasno definisane kriterijume za ulazak zainteresovanih subjekata. **CENTAR** će sa velikom pažnjom pokušati da koristi već postojeće „industrijske parkove“, ako ih bude bilo ili će pomagati lokalnoj samoupravi u uspostavljanju istih, a svoju ulogu će zadržati na nivou uspostavljanja svoje ispostave.

Samo da bi ostali u materiji, objašnjavajući na koji sve ambijent će **CENTAR** nailaziti kada bude formirao svoje ispostave koje čine projektovani „**PRSTEN ZA RAZVOJ INOVATIVNIH TEHNOLOGIJA I MATERIJALA**“, navodimo mogućnost i nastajanja tz. „**KOOPERATIVNOG PODUHVATA**“. On se sastoji u podršci velike proizvodne firme u nastajanju „oko sebe“ niza malih proizvodnji, koje su obično u razvoju i često su u pitanju poluproizvodi i komponente koje koristi velika firma. Ovakav „kooperativni poduhvat“ može često puta biti i sudbonosan za dalji razvoj osnovnog preduzeća, jer kroz aktivnosti malih firmi i prisustvo inovativnih proizvodnji, može podešavati i sopstveni pravac daljeg razvoja.

CENTAR u nastojanjima da obezbedi funkcionisanje **PRSTENA** imaće različite uslove u mestima gde će uspostavljati svoje ispostave. Neminovna će biti suštinska saradnja sa lokalnim samoupravama. Ta saradnja će sigurno biti vrlo uspešna, jer jedan od osnovnih zadataka lokalne samouprave je rešavanje i problema zapošljavanja velikog broja meštana koji su ostali bez posla. Naravno, pored toga svake godine pristiže značajan broj mladih koji su završili srednje škole sa željom da se zaposle, ili su završili više škole ili fakultete. Na taj način, zavisno od istorije mesta gde se formira ispostava **CENTRA**, imaće se razni slučajevi.

Raspolažući sa odgovarajućim prostorima gde se mogu smestiti novoformirane firme, mogu se uspostaviti „**TEHNOLOŠKI CENTRI**“. „Tehnološki centri“ su vrlo zainteresovani za manje proizvodnje, ali posebno iz oblasti visoke tehnologije, međutim, koje se ne zasnivaju na daljim istraživanjima i razvoju predmetne tehnologije. TC je

zainteresovan za proizvodnju i on svojim komitentima obično ne oročava vreme zadržavanja, tako da je „protok firmi“ dosta ograničen. TC može imati značajan pristup upravljanju i on nudi svojim korisnicima niz zajedničkih usluga. Međutim, TC može i da ne raspolaže mogućnošću nuđenja usluga zajedničkih poslova, a obično ni jedan TC ne obezbeđuje aktivnu spregu sa akademskim institucijama radi transfera tehnologija iz istih u proizvodnju.

NASTAJANJE I DALJI RAZVOJ TEHNOLOŠKOG PARKA IHIS-a -BIZNIS PLAN-REVITALIZACIJA-

Na ovom mestu će se nastaviti sa prvo pomenutom namerom **KLUBA U BEOGRADU** da izgradi već pomenuti **CENTAR** i njegov **PRSTEN**. Da bi se to desilo moraju se ostvariti zadati ciljevi i to:

1. Stvaranje uslova za razvoj inovacionih tehnologija i materijala
2. Procena inovatorskih ideja sa aspekta mogućnosti zaštite intelektualne svojine
3. Stvaranje uslova za primenu inovacione tehnologije i materijala u MSP

U radu prikazanog sistema postojaće četiri osnovna problema koji bi se morali razrešiti:

- lokalne samouprave moraju smoci snage, a tamo gde to nije moguće, morali bi dobiti podrške od Vlade, da finansiraju fizičko nastajanje Tehnoloških parkova. To znači, morali bi se naći prostori koji se mogu podesiti da služe toj svrsi ili da se izgrade na bazi lakih montažnih objekata,

- kadrovsko ekipiranje **ISPOSTAVA CENTRA** će moći da se ostvari angažovanjem postojećih stručnjaka iz mesta ili okoline,

- finansijska sredstva za funkcionisanje **CENTRA i ISPOSTAVA**

i

- dve vrste **FONDOVA**. Prvi koji bi služili za finansiranje odabranih ideja radi dobijanja odgovora da li se sa projektom može nastaviti tj. da li isti može biti komercijalizovan, ili treba odustati i drugi **FOND** za kreditiranje komercijalnih projekata baziranih na proverenim inovacionim tehnologijama, koji će sigurno dovesti do inovativnih proizvodnji na bazi kojih će se vraćati kreditna sredstva.

ZAKLJUČAK

Bez razvijenog civilnog društva nema napretka zajednice, a napredak je preduslov za formiranje materijalne osnove i svesti svakog pojedinca o tome da može svojim radom da ostvari egzistenciju kao i o potrebi i mogućnosti zaštite životne sredine, kako za sadašnje tako i za sve buduće generacije.

LITERATURA

Prsten za razvoj inovacionih tehnologija sa tehnološkim parkovima – jedna od alternativa stvaranja uslova održivog razvoja, Alternativni Izvori Energije i Budućnost Njihove Primjene, Budva, oktobar 2005

ECOLOGICAL EDUCATION OF EMPLOYED IN CITY MARKET

**Tibor Halaši¹, Ruža Halaši², Snežana Kalamković³, Biljana Malović⁴,
Milutun Crevar²**

¹Departman za hemiju, PMF, Novi Sad, halasi@ih.ns.ac.yu

²DPNNS, ³OŠ. Prvih Vojvodanskih brigada, Novi Sad,

⁴Tržni centar, Novi Sad.

IZVOD: Svi tradicionalni gradovi, naročito jugoistočne Evrope ističu svoje tržnice. Ti objekti su bili presudni i u istoriji Novog Sada, naročito riblja pijaca, koja je locirana u centru grada. Središnja tačka riblje pijace su prodavnica riba, koji predstavljaju i ozbiljan ekološki problem. To je dvostruki problem, Neadekvatna okolina predstavlja opasnost za ribe, ali i ribe mogu predstavljati izvor za biološku kontaminaciju. Mnogi toksini su toliko opasni po zdravlje, da njihovo prisustvo predstavlja prvorazredni problem u urbanoj ekologiji. Najbolji način eliminisanje ovoga problema je edukovanj zaposlenih u marketu. Shodno tome cilj ovoga rada da ukažemo na neke činjenice, koji nastaju neekološkim funkcionisanjem prodavnica riba. Pojmovi, koji se spominju u ovom radu su važni i za zaposlen i za potrošače i za ribolovce iz hobija.

Ključne reči: Gradska tržnica, prodavnica riba, toksini, ekološko edukovanje, okolina.

ABSTRACT: All traditional cities especially in South-east Europe put forward their markets. Such objects were decisive in the history of Novi Sad, specially the Fish market which located in the center of the city. The middle point of fish market is fishing shops, what means a serious ecological problem. There is a double problem. The inadequate environment expose to danger fishes and the other hand the fish market places could be dangerous as sources for biological contamination. The most of toxins are so dangerous for health, that their presence find out as a primary problem in urban ecology. The best way to eliminate this problem is to education of the employees in markets. In this paper are pointed out many facts which appear in non ecological functioned fish market. The concepts mentioned in this paper are important for professionals and also for consumers and for those who are fishing casually.

Key words: City Market, Fish Market, Toxins, Ecological Education, Environment.

UVOD

Nučno zasnovanim shvatanjima, novim sadržajima, kao i konkretnim ekološkim problemima građana, ekološko vaspitanja i obrazovanja postaje savremena multidisciplinarna nauka. Time se ekologija kao nastavni predmet u školama lakše savladava. Efikasnost učenja ekologije takođe se može pratiti programom PISA, što predstavlja monitoringa za obrazovni rad. Postepeno, ekološko obrazovanje postaje i profesionalna obaveza stručnjaka, koji su zaposleni u komunalnim ustanovama. Time su radnici obuhvaćeni programima doživotnog učenja (*Lifelong Learning*). Uvođenje novih sadržaja u ekološko vaspitanje i obrazovanje je programska aktivnost naučnih ustanova i centar za multidisciplinarnе projekte, kao što su: TEMPUS, GALILEO i sl.

Savremeno ekološko obrazovanja dece, omladine i odraslih je jedan vid integrisane nastave. Uvođenje i realizacije te nastave je također programska aktivnost obrazovnih i naučnih ustanova, a kao metoda rada se predlaže timsko učenje. Postoje i druge metode učenja, kao što je Nafildov projekat (*Nuffield Project*), time, da je ovaj

prevaziđen. Nafildov projekat integrisane nastave prirodnih nauka je bio veoma cenjen u Velikoj Britaniji, 60-tih i 70-tih godina XX veka. Drugi važan projekat savremenog učenja je aktivno učenje. Treba napomenuti, da ova metoda je primenljiva i u sklopu timskog učenja.

U Novom Sadu važan problem je ekološko obrazovanje stručnjaka za potrebe komunalne poslove, naročito za tržnice. Radnici ove ustanove često nemaju adekvatne kvalifikacije. To se odnosi i na radnike prehrambene struke. Posebno u ribarnicama je neophodno, da zaposleni imaju priznate kvalifikacije, koji sem ihtiologije obuhvata i znanja iz akvatične ekologije (Bone, 1995).

PRIMARNI IZVORI ZARAZE KOD RIBA

Ekološki uslovi uzgajanja i rasta morskih riba su različiti, ali, najčešće, za prodavca nepoznati. Relativno veliki broj studija ima o morskoj ekologiji koji se bave konkretnim problemima zagađivanja morske vode i trovanja riblje vrste (Lagler, 1963). Praćenje ekološke situacije je otežano, ali je moguće i onda kada se radi o tako velikim akvatorijama kakvi su okeani, Sredozamno more, Severno more i Žuto more. Jedno od gorućeg problema je pojava alगतoksina. Alge pripadaju različitoj morfologiji, mogu biti jednoćelijske, ali mogu biti čak i biljke, dugačke 20-30 m. Predstavljaju osnovnu kariku u lancu ishrane svih morskih životinja. Može se reći da su najveće rezerve ugljenih-hidrata, minerala i mikroelemenata u morskim resursima. Jedan od ingradienata ugljenih-hidrata morskih algi je agar-agar. Ovaj ugljeni-hidrat je poznat kao najbolja podloga za rast različitih mikroorganizama. Alge koje obilato sadrže agar-agar su najčešće: *Xanthophyceae* i *Rhodophyceae*. Sem agar-agara, te alge proizvode u ogromnim količinama skrob, manitol, leukozin i razna ulja (Horvat, 1959). Klasifikacija algi, po Strazburgeru, je sledeća:

1. *Bacteriophyta*
2. *Cyanophyta*
3. *Phycophyta*
4. *Mycophyta*
5. *Byrophyta*
6. *Pteridophyta*
7. *Spermatophyta*

Bilo da su u pitanju more, jezera, reke ili kanali u njima posebnu opasnost predstavljaju alge: *Cyanophyte* i *Phycophyte* ili *Flagellatae*. Među *Cyanophytama* se ističu *Chroococcales*, koji su jednoćelijski i nastanjuju se na morskim stenama i *Hormogonales*, koji su filamentni. U *Phycophyte* spadaju: *Chrysomonodale*, *Heterochloridale*, *Cryptomonodale*, *Dinoflagellatae*, *Rhaeophtina*, *Rhodophytine* i *Cyanophyte* (Rheinheimer, 1975).

Alga toksini izazivaju teška oštećenja u ljudskom organizmu. Najviše ih nalazimo u morskim plodovima, račićima, ostrigama, morskim puževima, ali i u ribljem mesu. Oštećenje ljudskog organizma od strane alga toksini se deli u četiri grupe:

1. Oštećenje nervnog sistema izazvano paralitičkim otrovom ljuskara
2. Gubitak pamćenja izazvano amnezičkim otrovom ljuskara
3. Neurotoksične pojave izazvane neurotoksičnim otrovima ljuskara

4. Blokiranje natrijumovog kanala u nervnoj ćeliji izazvano tetrodotoksinom.

Toksine, koji deluju na nervni sistem, najviše proizvode *Dinoflagelati* poput *Alexandrium spp.* Poznato je da su nervno-paralitički toksini ljuskara rastvorljivi u vodi i zato je njihovo delovanje na toplokrvne životinje i ljude posebno opasno (Finstain, 1972). Toksini napadaju i digestivni trakt, a posebno se ističe okada kiselina. U močvarnim područjima i u morskim algama rasprostranjena je, kao toksin, domoinska kiselina (DA, *Domoic Acid* $C_{15}H_{21}NO_6$) koja je proizvod algi *Nitzscia pungens*. Te alge najviše koriste mekušci, a tolerantna doza je: 20mgDA/kg mesa mekušca. Neurotoksine, koji se nalaze u mesu ljuskara, najviše proizvodi *Ptychodiscus brevis*. Toksini koji izazivaju amneziju mogu biti *Brevetoxin A* i *Brevetoxin B*. Blokiranje natrijumovog kanala u nervnoj ćeliji izaziva *Fugu-toxin*, koji se nalazi u organizmima riba iz porodice *Tetraodontidae*. Blokiranjem natrijumovih kanala se aktiviraju neurotoksini. Samo hemijsko dokazivanje tih toksina je teško jer se ne mogu dokazati UV, odnosno fluorescentnom spektroskopijom (fluorimetrom).

ZAGAĐIVANJE RIBARNICE PATOGENIM BAKTERIJAMA

Mogući ekološki problemi tržišnih centara su pojava patogenih bakterija. Posledice zagađivanja hrane i radne površine bakterijama su teško narušavanje kvaliteta prehrambenih artikala, naročito ribljeg mesa i morskih plodova. Prvi znaci zagađivanja hrane bakterijama su gubitak ukusa, mirisa i boje artikala. Pojava patogenih bakterija je često i endemska, koja širenjem može izazvati epidemiju i pandemiju. Zato nije dovoljno preuzimati samo individualne higijensko tehničke mere na jednom prostoru, već to treba savesno uraditi i na široj lokaciji tržišnog centra, pa čak i celog reona. Pojavu infekcije predhodi, ili prati i zagađivanjem vode, vazduha i transportnih sredstava. To se naročito odnosi na rad sa ribljim materijalom. Vidljivi simptomi trovanja čoveka s ribljim materijalom je dijareja i teško pogoršavanje opšteg zdravstvenog stanja pacijenta (Duraković, 1996).

Patogeni mikroorganizmi, poput *Eschericia coli* i *Proteusa*, proizvode toksine kada se riblji materijal čuva na neadekvatnoj temperaturi. U ribljem materijalu se nalaze takvi ingradienti koji su termolabilni i koji se raspadaju u sredini čije je pH između 4.5 i 6. Tada se javlja bakterija *Clostridium botulinum* koja proizvodi egzotoksine tipa A, B, C, D, E i F, koji su po karakteru neurotoksini. Ti toksini negativno utiču na izdvajanje acetilholina, tj. prenošenje nervnih impulsa. U ribarnicama učestal pojava je prisustvo bakterije *Salmonella enteritidis*, koja izaziva teške posledice po zdravlje čoveka. Mada *Salmonella enteritidis* proizvodi termolabilne egzotoksine i lako ih mogu uništiti termičkim tretmanom, nedovoljno kuvana i pečena riba je isto tako opasnost od trovanja salmonele. Pored salmonele, najopasnija patogena bakterija je *Staphylococcus aureus*, koja proizvodi toksine: A, B, C1, C2, D, E i F.

ZAGAĐIVANJE OKOLINE TRŽNICA MIKOTOKSINIMA

Gljivična oboljenja su podjednako rizikofaktori i ruralne i urbane sredine. Toksine, koje proizvode gljivice često ne prouzrokuju akutne infekcije, ali imaju dugoročne posledice. Te posledice su tipa kancerogenog, mutagenog i teratogenog

dejstva, odnosno hroničnog oboljenja. Način trovanja je najčešće indirektna, jer se te gljivice razmnožavaju na biljkama. Konzumiranjem žitarica, ili slične biljne vrste se zadržavaju u ribljem mesu, ponajviše kod ribe biljojeda i svštojeda. Tako i riblje meso može biti kontaminirano *Aflatoxinom*, *Ochratoxinom A* i *Fusariatoxinom*. Aflatoxin je tipičan mikotoksin, kojeg proizvodi *Aspergillus flavus* i *Aspergillus parasiticus*. Treba istaći, da mikotoksini se najčešće javljaju u tradicionalnim jelima, koji sadrže riblje mesu. najčešće je to pohovana riba, salata sa ribom i sve popularniji fišburgeri. Samo dokazivanje toksina zahteva solidnu laboratorijsku tehniku. U jelima, koji sdrže riblje meso, mogu se javljati *Aflatoxin B1*, *B2*, *G1* i *G2*, zatim *Ochratoxin A* i *Saxitoxin* (Tate, 1986).

METODI DOKAZIVANJA TOKSINA

Dokazivanje toksina se najčešće vrši metodom HPLC (High Pressure Liquid Chromatography) pomoću kolone RP-C18. Nakon ekstrakcije neurotoksina, odnosno domoinske kiseline iz ribljeg mesa, u slučaju da se nalazi u manjoj koncentraciji od 1.0 mg/kg ribljeg mesa, prvo se pristupi derivatizaciji sa fluorometilmetoksikarbonilhloridom. U slučaju veće koncentracije dominionsku kiseline, dokazivanje metodom HPLC se vrši direktno, upotrebom RP-C18 kolone, bez predhodne derivatizacije.

Dokazivanje saksitoksina je nešto složeniji proces. Ekstrakt ribljeg mesa se prvo prečišćava perjodnom kiselinom (H_5IO_6) u alkalnoj sredini. Određivanje koncentracije saksitoksina se vrši metodom UV/VIS s očitavanjem sa standardne krive na 388nm. Pripremanje standardnog rastvora saksitoksina se vrši sa standardnim reagensom saksitoksina, koji se prvo rastvara u sirćetnoj kiselini, koncentracije $0.1 \text{ cm}^3/\text{dm}^3$. Nakon rastvaranja rastvoru se dodaje 2 cm^3 $0.1 \text{ mol}/\text{dm}^3$ H_2SO_4 , 2 cm^3 $0.1 \text{ mol}/\text{dm}^3$ NH_4OH i 2 cm^3 $0.1 \text{ mol}/\text{dm}^3$ H_5IO_6 .

Uzorak sa saksitoksinom se prvo prečišćava u koloni dužine 5cm, punjena sa 5g smole (DEAE Sephadex ili QAE Sephadex A-25 chloride form, pH 2-10). Kolona se ispira sa 10 cm^3 rastvorom kalijum-acetatnim puferom, pH 5.2 i sa 50 cm^3 destilovanom vodom. Prečišćenom rastvoru se dodaje 20 cm^3 $0.5 \text{ mol}/\text{dm}^3$ H_2SO_4 i prebacuje se u volumetrijsku bocu. Dodavanje suporne kiseline se preporučuje sa brzinom od $3 \text{ cm}^3/\text{min}$. Nakon dodavanja sumporne kiseline sačeka se oko 15 minuta i dodaje se 0.2 cm^3 glacijalne sirćetne kiseline. Na kraju, slično kao kod standardnog rastvora, dodaje se rastvor amonijaka i i perjodne kiseline. Koncentracija

ZAKLJUČAK

Jedan od bitnih privrednih grana naše zemlje je ribarstvo. Nivo obrazovanosti zaposlenih u ustanovama, koji se bave ribarstvom, uzgajanjem, transportom, skladištenjem i prodajom riba je vrlo diskutabilno. Zato, ekološko obrazovanje, zajedno sa stručnim obrazovanjem zaposlenih u tržnicama i ribarskim ustanovama je jedan od bitnih uslova za bavljenje tim unosnim i perspektivnim poslom, naročito u urbanim sredinama.

Ovim se zahvaljuem Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine za podrške ovom radu projektom „Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji”, br:149009.

LITERATURA

1. Bone, Q., Marshall, N.B., Blaxter, J.H.S., 1995: Biology of fish, Chapman and Hall.
2. Lagler, K. F., Bardach, J.E., Miller, R.R., 1963: Ichthyology. Wiley and Sons, N.Y.
3. Rheinheimer, G., 1975: Mikrobiologie der Gewässer. VEB Gust. Fischer Ver. Fena
4. Horvat, I., 1959: Potreba i značenje vegetacijske karte. Biološki glasnik 12..
5. Finstein, S.M., 1972: Pollution Microbiology (laboratory manual).
6. Duraković, S., 1996: Opća mikrobiologija, Znan. Struč. Bibl. Zagreb.
7. Tate, L.R., 1986: Mikrobial Autecology: Jon Wiley and Sons. N.Y.-Chicester, Brisbane..

OD ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE KA ODRŽIVOM RAZVOJU

FROM ENVIRONMENTAL PROTECTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Dragan Randelović, Toplica Marjanović

Društvo mladih istraživača Bor, mibot@ptt.yu

Eko klub Društva mladih istraživača Bor, ekobor@ptt.yu

IZVOD: U radu se saopštavaju rezultati analize aktivnosti Društva mladih istraživača Bor u poslednjih deset godina koji pokazuju kontinuirano programsko preusmeravanje od područja zaštite životne sredine ka održivom razvoju. Na ovakvo usmerenje pored opštih globalnih kretanja uticali su i razvojni problemi lokalne borske sredine, Timočke krajine i Srbije u celini, razvoj mreža NVO i partnerskih odnosa sa brojnim institucijama, kao i podrška međunarodnih donatorskih organizacija, državnih i lokalnih organa vlasti.

Ključne reči: zaštita životne sredine, održivi razvoj, Društvo mladih istraživača Bor

ABSTRACT: *The paper contains results of the Association of Young Researchers of Bor's activities in last 10 years which shows continued program presteeing from environmental protection to sustainable development. It was caused not only with global course but also with development problems of local area of Bor, Timok region and Serbia, with development of NGO networks and partners relations with institutions, and with support of international donor organisations, government and local authorities.*

Key words: environmental protection, sustainable development, Association of Young Researchers of Bor

UVOD

Tri decenije kontinuirane aktivnosti, koje Društvo mladih istraživača Bor obeležava tokom 2006. godine, bile su prilika da se ponovo sagledaju činjenice koje su odlučujuće uticale na programsko usmerenje i organizovanost ove NVO, pogotovu u situaciji u kojoj je ona ostvarila ovo delovanje – period velikih promena u društveno - ekonomskom sistemu i razvoju naše zemlje, kao i karakteristike «crne ekološke tačke», a u poslednje vreme i tzv. «devastiranog područja» kakvim se borska sredina sagledava. U ovom periodu ugasili su se brojni oblici društvene aktivnosti mladih i korenito promenili oblici podsticanja i podrške radu nevladinog sektora. U očekivanju novih zakonskih osnova za rad nevladinih organizacija neophodno je sagledati uslove pod kojima se može dalje razvijati delovanje Društva mladih istraživača Bor, kao jasno ekološki i razvojno orijentisane organizacije, koja može da pruži značajan doprinos održivom razvoju svoje uže i šire sredine.

PRVE DVE DECENIJE

Na V naučno-stručnom skupu «Naša ekološka istina» iz 1997 godine saopšten je rad o karakteristikama prethodnog dvadesetogodišnjeg delovanja Društva mladih istraživača Bor u kome je pokazano da su ekološka istraživanja bila bitan činilac kontinuiteta njegove aktivnosti. Predstavljena je periodizacija ovog razdoblja na tri

perioda: **prvi**, koji je obuhvatio prvu republičku istraživačku akciju u Srbiji «Timok 77» sa 10 istraživačkih programa širom Timočke krajine, od kojih se 5 može svrstati u ekološke programe (speleološki, biološki, hidroekološki, ishrana u prirodi, ekološka edukacija), kao i naredne republičke istraživačke akcije na drugim područjima u kojima su značajno učešće imali mladi istraživači iz Bora; **drugi**, koji obuhvata razdoblje od 1981. do 1992. godine u kome su na borskom području svake godine bila organizovana 2 do 4 republička istraživačka programa od kojih je većina bila ekološkog karaktera (geološka, hidrološka, biološka, farmakognosijska, medicinska istraživanja) i **treći** period, od 1993. do 1997. koji karakteriše dominantno usmerenje na ekološke programe koji su realizovani u okviru višegodišnjeg istraživačkog projekta «Ekološka istraživanja borskog područja» (skoro 40 istraživačkih tema sa područja geografije, geomorfologije, hemije, biofizike, biologije i ekologije uz učešće velikog broja mladih i oko 60 naučnih i stručnih saradnika iz glavnih univerzitetskih centara SCG). (1) (2)

Osnovni zaključci koji su proistekli iz navedene analize dvodecenijske aktivnosti Društva mladih istraživača Bor je da je upravo stalno usmeravanje na područje zaštite životne sredine doprinelo održanju kontinuiteta organizacije, što je odgovaralo karakteru i potrebama sredine i omogućilo, uz neprekidni razvoj saradnje i partnerstva sa brojnim institucijama u Boru i van njega, i podršku privrednih i javnih preduzeća, lokalne zajednice i pojedinih državnih organa.

TREĆA DECENIJA

Poslednja decenija kontinuirane aktivnosti Društva mladih istraživača Bor, koja se ostvaruje u najtežem periodu razvoja lokalne zajednice (ekonomskom, ekološkom i socijalnom), nosi neke nove karakteristike koje su kao iskustvo značajne i sa ostale organizacije nevladinog sektora. Ovaj period se može podeliti ne po hronološkom kriterijumu već po kriterijumu sadržaja i oblika delovanja DMI.. Na taj način se može opet govoriti o tri grupe aktivnosti: **prva**, organizovanje Međunarodnog omladinskog radno istraživačkog ekološkog kampa, sa prevashodno volonterskim radnim i edukativnim programima; **druga**, različiti projekti kampanja za obezbeđivanje veće informisanosti i učešća javnosti u odlučivanju u zaštiti životne sredine, povezivanja problematike siromaštva i životne sredine, održivog korišćenja prirodnih resursa, uvođenje novih tehnologija radi smanjenja zagađenja, obezbeđivanja većeg zapošljavanja i dr. i **treća**, razvoj mreža radi pojačanja kapaciteta i proširenje područja delovanja.

MORIEK

Međunarodni omladinski radno istraživački eko kamp (MORIEK) razvio se iz prethodnog višegodišnjeg projekta «Ekoloških istraživanja borskog područja». Kamp se realizuje svake godine kao kombinacija više različitih programa, na više lokacija, sa učešćem stranih i domaćih učesnika i predstavlja deo porodice od 2500 međunarodnih kampova u Evropi i svetu, a jedan je od 20-tak kampova iz Srbije. Strani učesnici obezbeđuju se preko Voluntary service Mladih istraživača Srbije. Osnovno usmerenje kampa su volonterske radne aktivnosti na čišćenju i uređenju zaštićenih prirodnih prostora (Lazarev kanjon, Zlotske pećine, Brestovačke banje), obala reka i planine Stol,

zatim hidrološke istraživačke aktivnosti ispitivanja kvaliteta voda Crnog Timoka i pritoka, arheološka i etnološka istraživanja tradicionalne kulture i njene veze sa prirodom, i na kraju edukativni programi za najmlađe (ekologija, farmakognizija, etnologija i dr.). U realizaciji programa kampa posebno se računa na učešće lokalnih seoskih zajednica na terenima na kojima se kamp odvija. (3)

Kroz ovakav oblik povezuje se razvoj ekoloških znanja i svesti sa razvijanjem motivacije za konkretno delovanje na zaštiti životne sredine, povezuju ekologija i tradicionalna kultura, iniciraju lokalne zajednice da koriste svoje resurse i same učestvuju u zaštiti životne sredine.

Kampanje i ostali projekti

Kampanje i drugi projekti su glavno područje delovanja Društva mladih istraživača Bor u protekloj deceniji, trećoj po redu u njegovoj istoriji. Glavno dostignuće je sasvim sigurno uspešna kampanja za donošenje Lokalnog ekološkog akcionog plana za Bor, koji je usvojen 2003. među prvim LEAP u Srbiji, a kasnije i Okružnog ekološkog akcionog plana za Borski okrug, koji je usvojen 2004. kao prvi i zasad jedini takav plan u Srbiji. Kampanju je finansirao REC - Regionalni centar za životnu sredinu za centralnu i istočnu Evropu i Ministarstvo za prirodne resurse i životnu sredinu, a zatim izradu ovih dokumenata, u kojoj je aktivno učestvovalo i Društvo mladih istraživača Bor, i UNEP, Evropska agencija za rekonstrukciju, opština Bor i druge opštine okruga i dr. (4) U ovu grupu se može ubrojati i učešće DMI u projektu medijskog pokrivanja LEAP procesa u Boru programima radija i televizije, koji je finansirala Evropska agencija za rekonstrukciju.

U važne kampanje se mogu ubrojati projekti za veće učešće javnosti u upravljanju rudničkim vodama, koji je realizovan kao međunarodni projekat uz učešće NVO iz BIH, Makedonije i Srbije (5), zatim realizacija programa iz okvira Dunavskog regionalnog projekta o primeni novih tehnologija u rudarstvu i metalurgiji radi smanjenja zagađenja u dunavskom slivu (6), i najnovijeg demonstracionog projekta o proširenju pristupa informacijama i većem učešću javnosti u odlučivanju o životnoj sredini, posebno o vodama (finansiraju UNDP/GEF preko REC u pet podunavskih zemalja). (7)

Ostvarivanje uticaja na zakonsku regulativu o životnoj sredini i odživom razvoju realizovano je preko više projekata, kao što su javna rasprava o Zakonu o zaštiti životne sredine (OEBS, Ministarstvo) (8), o primeni Arhuske konvencije (Ministarstvo) (9), o Strategiji za smanjenje siromaštva (10), o implementaciji Karpatske konvencije (u toku), u radu na izradi Nacionalnog ekološkog akcionog plana, u raspravi o lokalnoj strategiji održivog razvoja i dr.

Postepeno usmeravanje na područje održivog razvoja realizovano je kroz dva projekta koja je finansijski podržala Svetska banka: kampanja za donošenje Lokalnog akcionog plana zapošljavanja (11) i kampanja za smanjenje siromaštva održivim korišćenjem prirodnih resursa planinskog područja okoline Bora. (12)

Mreže

Da bi prevazišla problem lokacije na kojoj deluje, obzirom na relativnu izolovanost Timočke krajine od glavnih centara Srbije, Društvo mladih istraživača Bor, koristeći iskustvo kontinuiranog delovanja u okviru mreže Mladih istraživača Srbije od njenog nastanka, opredelilo se krajem prošlog milenijuma za delovanje u različitim mrežama NVO - prevashodno onima koje su formirane na ekološkom i razvojnom području. Tako je Društvo mladih istraživača Bor među osnivačima Dunavskog ekološkog foruma u SCG (deo Dunavskog ekološkog foruma koji obuhvata NVO iz više podunavskih zemalja), među osnivačima Saveza ekoloških NVO SCG «VOLVOX», među osnivačima mreže CERi (Centralnoevropska eko regionalna inicijativa, koja obuhvata NVO i druge institucije iz svih karpatskih zemalja) i dr. Sa druge strane Društvo mladih istraživača Bor pokrenulo je više inicijativa, projekata i konkretnih aktivnosti na povezivanju NVO i drugih institucija, naprimer za formiranje mreže LEAP gradova (sredine u kojima se razvijaju aktivnosti na uzradi, donošenju i implementaciji lokalnih ekoloških akcionih planova), foruma NVO istočne Srbije, mreže rudarskih gradova, saradnje NVO u okviru Evroregiona i slično. Iskustva delovanja u okviru mreža pokazuju da su one neophodne kako bi se povećali kapaciteti NVO naročito na kompleksnim područjima kakvo je područje održivog razvoja.

ZAKLJUČAK

Osnovni zaključak koji se može izvesti je da je Društvo mladih istraživača Bor nastavilo i u trećoj deceniji svoga postojanja da se prilagođava globalnim i lokalnim okolnostima i potrebama. Tako se može oceniti da je postepeno usmeravanje ka ekološkim programima, započeto još od prvih dana formiranja i delovanja DMI pre tri decenije, koje je bilo uslovljeno prevashodno karakterom borske sredine kao «crne ekološke tačke» i globalnim porastom ekološke svesti, u trećoj, zadnjoj deceniji nastavljeno kao postepeno usmeravanje ka održivom razvoju, shvaćenom kao celina ekološkog, socijalnog i ekonomskog razvoja zajednice, što je uzrokovano kako globalnim kretanjima tako i konkretnom kriznom situacijom u kojoj se našla lokalna borska zajednica ali i cela Srbija.

U predstojećim promenama zakonskog okvira za delovanje NVO a posebno u daljoj demokratizaciji odlučivanja kroz veću dostupnost informacija i veće učešće javnosti u odlučivanju, Društvo mladih istraživača Bor će tražiti svoje mesto kao organizacija od javnog interesa, koja može značajno doprineti održivom razvoju zajednice, što dokazuje i rezultatima svoga prethodnog delovanja.

LITERATURA

1. Randelović, D., 1997., Ekološka istraživanja – činilac kontinuiteta aktivnosti mladih istraživača Bora, Zbornik radova V naučno-stručnog skupa «Naša ekološka istina», Donji Milanovac
2. <http://www.etos.co.yu/mibor/drustvo/istorija/index.html>
3. <http://www.etos.co.yu/mibor/aktivnosti/moriek/index.html>

4. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/leap/index.html>
5. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/rudvod/index.html>
6. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/dunav/index.html>
7. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/demo-projekat/index.html>
8. <http://www.etos.co.yu/mibor/st/zakon.html>
9. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/arhus/index.html>
10. <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/sss/index.html>
11. <http://www.etos.co.yu/mibor/kampanje/lapz/index.html>
12. <http://www.etos.co.yu/mibor/kampanje/resursi/index.html>

ULOGA EKOLOŠKIH NVO U IMPLEMENTACIJI ARHUSKE KONVENCIJE U SRBIJI

ROLE OF ENVIRONMENTAL NGO'S ON AARHUS CONVENTION IMPLEMENTATION IN SERBIA

Dragan Randelović, spec MBA, Društvo mladih istraživača Bor
Toplica Marjanović, dipl ing, Eko klub DMI Bor

IZVOD: U Srbiji su u toku pripreme za implementaciju Arhuske konvencije o pristupu informacijama, učešću građana o odlučivanju i pristupu pravosuđu kada se radi o životnoj sredini. U tom procesu bitnu ulogu imaju i ekološke NVO. U radu se analizira stanje i moguća uloga ekoloških NVO u primeni Arhuske konvencije.

Ključne reči: Arhuska konvencija, ekološke NVO

ABSTRACT: Serbia is in the process of preparation for implementation of Aarhus Convention, which is about access to information, participation of citizens and access to justice on environmental issues. In that process environmental NGO's are playing an important role. This paper gives analyses of situation and potential role of environmental NGO's on this issue.

Key words: Aarhus Convention, environmental NGO's

UVOD

Ekološke NVO su jedna od najznačajnijih interesnih grupa na području zaštite životne sredine. Ne postoji jasna klasifikacija ekoloških NVO kao organizacija od javnog interesa. Često se tretiraju kao organizacije koje reprezentuju samo pojedinačne i partikularne interese. Bitni uslovi za njihovu veću ulogu u pristupu informacijama, pravosuđu i učešću u odlučivanju (Arhuska konvencija) o životnoj sredini su donošenje novih zakonskih propisa o NVO i dalja razrada zakonskih propisa o životnoj sredini u pravcu preciziranja njihove uloge.

RAZVIJENOST MREŽE EKOLOŠKIH NVO

Preciznih podataka o ukupnom broju ovih organizacija nema, ali se u pojedinim direktorijumima NVO mogu naći podaci o glavnoj skupini ovih organizacija. Na primer, u Direktorijumu REC – Regionalnog centra za životnu sredinu Centralne i Istočne Evrope nalazi se 160 ekoloških NVO i 35 ekoloških informativnih centara i servisa, dok se u Direktorijumu Centra za razvoj neprofitnog sektora u grupi Ekološke organizacije, društva i pokreti nalazi se 211 NVO, ali se NVO čije je područje delovanja i zaštita životne sredine nalaze i u drugim grupama ovog direktorijuma. Najveći broj ekoloških NVO organizovan je poslednjih godina, mada postoje i NVO koje imaju dugu tradiciju (planinarske, skautske organizacije, Mladi istraživači Srbije i dr.). Takođe najveći broj ekoloških NVO organizovan je na lokalnom nivou, mada postoji i više ekoloških NVO koje deluju na nacionalnom nivou, posebno postojeće mreže ekoloških NVO. Članstvo nevladinih organizacija koje okupljaju pojedince je

uglavnom fleksibilno i zavisi od sadržaja i područja delovanja NVO, dok su članovi mreža i saveza one NVO koje donose odluku o osnivanju i u članjenju.

Poslednjih godina razvile su se brojne mreže ekoloških NVO. Pored Mladih istraživača Srbije, koji deluju već 30 godina kao mreža 27 organizacija, formirana je i mreža DEF SCG – Dunavski ekološki forum sa 50 članica, a početkom 2005. i Savez ekoloških NVO SCG VOLVOX koji preko svoje elektronske mreže okuplja preko 100 NVO. Zelena mreža Vojvodine okuplja veći broj članica na prostoru ove pokrajine. Pored toga veća grupa ekoloških NVO članica je i najšire mreže NVO Srbije FENS - Federacije NVO Srbije.

Ekološke nevladine organizacije Srbije članice su i mnogih međunarodnih ekoloških mreža NVO. Na primer, DEF SCG je deo DEF – Dunavskog ekološkog foruma, koji okuplja veliki broj NVO iz 15 podunavskih zemalja, MIS je članica SEEENN - Mreža ekoloških nevladinih organizacija Jugoistočne Evrope, zatim YEE - Mladi i životna sredina Evrope, MED Forum - Mediteranska NVO mreža za ekologiju i održivi razvoj i CEEWEB - Radna grupa za povećanje biodiverziteta Centralne i Istocne Evrope. Pet ekoloških NVO iz Srbije su članice CERI-Karpatska eko regionalna inicijativa, itd.

U nekim sredinama u Srbiji nema dovoljno ekoloških NVO ili nisu dovoljno pokrivene aktivnostima mreža NVO (na primer: jug i jugoistok Srbije, jugozapad Srbije, istočna i centralna Srbija), dok su Vojvodina i Beograd u značajnoj meri pokriveni aktivnošću NVO i na lokalnom i na nacionalnom nivou.

SADRŽAJI AKTIVNOSTI EKOLOŠKIH NVO

Među najčešćim pitanjima kojima se bave ekološke NVO je jačanje ekološke svesti putem različitih informativnih i edukativnih aktivnosti, medijskih kampanja, obeležavanja značajnih ekoloških datuma. Poslednjih godina one su sve više okrenute konkretnim problemima zagađenja vazduha, voda, problemima otpada, zaštite očuvanih prostora prirode. Formirano je nekoliko mreža ekoloških NVO koje se bave pojedinim područjima (na primer DEF koja se bavi zaštitom dunavskog sliva, Zelena mreža Vojvodine koja se posebno bavi GMO, MIS koja se bavi volonterskim aktivnostima zaštite prirode, VOLVOX koja se bavi pristupom informacijama uz pomoć savremenih tehnologija, postoji grupa ekoloških NVO koja se bavi područjem Karpatske Srbije u okviru međunarodnih organizacija i dr.).

Postoji izuzetna raznolikost vrsta ekoloških NVO što je i njihova značajna prednost u odnosu na druge grupe. Neke se bave pretežno ekološkom edukacijom, informisanjem i jačanjem ekološke svesti, neke volonterskim aktivnostima na području zaštite i uređenja životne sredine, neke uspešno upravljaju zaštićenim prirodnim područjima. Jedan manji broj NVO nastoji da organizuje istraživanja biodiverziteta i stanja životne sredine na pojedinim područjima, dok se druge bave samo jednostavnim monitoringom i dr. Značajan broj NVO se bavi lobiranjem radi realizacije interesa građana određenih ekološki ugroženih područja, neke se bave strateškim aktivnostima u oblasti donošenja zakonskih propisa i planskih dokumenata.

Iz navedenih podataka se može zaključiti da u Srbiji deluje veći broj NVO koje kao glavno područje svoga delovanja određuju zaštitu životne sredine, od kojih jedan broj poseduje razvijenu infrastrukturu, kompetentno članstvo, konkretne rezultate i

iskustva te mogu predstavljati potencijalno značajne partnere državnim organima u razvoju i primeni politike održivog razvoja u Srbiji. To je posebno naglašeno na lokalnom nivou, gde postoji veliki broj različitih NVO grupa. Međutim, da bi takav potencijal bio i ostvaren neophodno je obezbediti im status koji omogućava njihovo učešće u odlučivanju o životnoj sredini kao i obezbeđivanje neophodnih materijalnih uslova za rad.

Potrebno je bitno unaprediti metodologiju rada državnih organa i lokalnih zajednica kada se radi o pristupu informacijama i donošenju odluka kako bi se obezbedilo uključivanje NVO, i stvoriti uslove (materijalne i druge) za jačanje kapaciteta NVO da efektivnije učestvuju u procesu distribucije i razmene informacija i odlučivanja o rešavanju ekoloških problema. To znači da rad državnih organa i lokalnih zajednica mora da bude transparentniji i da omogućava kroz saradnju i uključivanje NVO veće učešće javnosti. Državni organi i lokalne zajednice treba da daju prednost razvoju partnerskog pristupa u sopstvenoj aktivnosti i da podržavaju takav pristup u radu NVO.

FINANSIRANJE EKOLOŠKIH NVO

U mnogim lokalnim zajednicama i kod značajnog broja državnih organa ne postoje posebni fondovi u budžetu za aktivnost NVO od javnog interesa, što je samo po sebi bitna restrikcija. Česta je situacija da se od NVO očekuju određene aktivnosti, a da se ne obezbeđuju materijalni i drugi uslovi za to. Ekološke NVO nisu izuzete od plaćanja poreza, čak i onda kada sredstva dobijaju iz budžeta, već se oporezivanje njihove delatnosti vrši isto kao da su biznis sektor.

Veoma mali broj ekoloških NVO ima redovne prihode koji omogućavaju kontinuirani rad, naročito na lokalnom nivou. Finansiraju se uglavnom projektno. Glavni izvori sredstava su donatori, često međunarodne organizacije. Pojedine lokalne zajednice finansiraju aktivnosti ekoloških NVO iz svojih budžeta ili ekoloških fondova ali u manjem broju sredina se ovo finansiranje obavlja putem javnih konkursa. Kai i ranijih godina, od ove godine projekte ekoloških NVO finansira i Ministarstvo za životnu sredinu. Pored ovih glavnih izvora, ekološke NVO, pogotovu na lokalnom nivou, finansiraju aktivnosti i sredstvima svojih članova.

Ekološke NVO u Srbiji primaju značajnu finansijsku podršku od međunarodnih organizacija. Na primer, jedan od najznačajnijih finansijera aktivnosti ekoloških NVO je Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu (finansirao aktivnosti na pripremi LEAP, kampanje za bolji pristup informacijama i usvajanje Arhuske konvencije, ekološku edukaciju i dr.), OEBS (finansirao javnu raspravu prilikom donošenja zakona o životnoj sredine, učešće NVO na ministraskoj konferenciji u Kijevu), UNDP/GEF (finansira dunavske projekte smanjenja zagađenja), UNEP, Svetska banka i dr.

ODNOS EKOLOŠKIH NVO I VLASTI

Postoji različita praksa u odnosima ekoloških NVO i vlasti. S jedne strane, postoje brojni primeri uključivanja NVO u rešavanje određenih ekoloških problema od samog početka, gde se NVO javljaju kao strana koja ukazuje na problem, pokreće inicijativu prema vlastima da se problem rešava, a vlasti prihvataju inicijativu i uključuju

NVO u proces odlučivanja. Primer su naročito pokrenuti LEAP procesi u jednom broju sredina gde su NVO bile i pokretaci ovog procesa, zatim uključivanje NVO u tela za pripremu Nacionalnog ekološkog akcionog plana (Mladi istraživači Srbije), organizovano uključivanje NVO u javnu raspravu o Zakonu o osnovama zaštite životne sredine, uključivanje NVO u pripreme SCG za Evropsku ministarsku konferenciju o životnoj sredini Evrope u Kijevu, uključivanje NVO u rad na implementaciji Arhuske, Karpatske i drugih međunarodnih konvencija i dr.

U praksi je još uvek je prisutno ignorisanje i zapostavljanje uloge NVO u procesima zakonskog regulisanja (na primer: ne stvaraju se uslovi za organizovano uključivanje NVO u donošenje niza konkretnih zakona o pojedinim područjima životne sredine, ne prihvataju se ili se samo formalno prihvataju inicijative NVO, NVO se ne uključuju od početka u proces odlučivanja, ne dobijaju potrebne informacije). Može se zaključiti da vlasti u pojedinim situacijama daju prednost nekim drugim interesnim grupama (mediji, biznis sektor i dr.) u odnosu na NVO koje se ne smatraju dovoljno kompetentnim.

Kritika koja se upućuje često od strane državnih organa i nekih javnih institucija ekološkim NVO da nisu dovoljno kompetentne da učestvuju u odlučivanju o rešavanju ekoloških problema nisu opravdane jer je među članovima, volonterima i saradnicima NVO veliki broj naučnih i stručnih ljudi koji se bave pojedinim ekološkim problemima, a posebno onih građana koji su direktno ugroženi posledicama ekološkog stanja. S druge strane NVO povećavaju svoju kompetentnost delujući sve više u okviru mreža NVO i u partnerstvu sa drugim subjektima.

NVO najčešće ostvaruju vezu sa javnošću kroz medijske kampanje koje vode, ekološku edukaciju, različite volonterske aktivnosti na zaštiti životne sredine, upravljanjem zaštićenim područjima prirode, lobiranje da se pojedini interesi i problemi građana brže rešavaju. Najače se ova veza ostvaruje delovanjem na lokalnom nivou i zato su aktivnosti onih NVO i mreža NVO koje deluju i na lokalnom novou mnogo delotvornije. Po istraživanjima koja su sprovedena u vezi akričnosti i uticaja NVO najveći uticaj ekološke NVO imaju na intelektualce, mlade ljude, građane na ekološki ugroženim područjima i dr.

ZAKLJUČCI

Postojeći zakonski okvir, kapaciteti kojima NVO raspolažu, a posebno odnos pojedinih državnih organa i lokalnih zajednica prema NVO ne omogućavaju da se postigne puna efektivnost delovanja ekoloških NVO i njihov puni doprinos informisanju javnosti, učešću građana u odlučivanju i rešavanju ekoloških problema. Situacija se u ovom pogledu u poslednje vreme postepeno menja kada se radi o nekim novijim pristupima kao sto su na primer donošenje i realizacija ekoloških akcionih planova, zatim usvajanje i primena pojedinih međunarodnih konvencija i dr.

Zakonski okvir je nedovoljan jer nije rešeno strateško pitanje uloge trećeg sektora, a time i NVO u društvenom i političkom sistemu. Teškoće u donošenju novog zakona o NVO su samo posledica takvog stanja. U oblasti zaštite životne sredine, posebno pristupa informacijama i učešća u odlučivanju, problem je u sporom razvoju kompletne zakonske regulative na osnovu novog okvirnog zakona o zaštiti životne sredine.

U odnosu države, pa i lokalnih zajednica prema ekološkim NVO najveći problem je nepostojanje definisanih sredstava u budžetu (ekološki fondovi) za podsticanje aktivnosti NVO i načina za njihovu alokaciju (konkursi), nerazrađene procedure i metodologije uključivanja NVO u proces odlučivanja i nedovoljna organizovanost državnih organa i lokalnih zajednica za saradnju sa NVO (nepostojanje posebnih tela i lica za saradnju, baze podataka NVO značajnih za određena područja, uvida u kapacitete NVO, kontakta sa rukovodstvima NVO i dr.)

Najvažnije je prihvatiti da državni organi/lokalne zajednice i NVO nisu uvek suprotstavljene strane, već da imaju isti ili sličan interes kada se radi o rešavanju ekoloških problema. Iz toga proističe da bi trebali da imaju i isti interes i odgovornost za omogućavanje da građani dobiju potrebne informacije i uslove da utiču i učestvuju u odlučivanju o rešavanju ekoloških problema, što su i osnovni zahtevi Arhuske konvencije.

LITERATURA

1. Regionalni centar za zaštitu životne sredine za Centralnu i Istočnu Evropu, <http://www.rec.org/REC/Databases/NGODirectory/NGOFind.html>
2. Centar za razvoj neprofitnog sektora, http://directory.crnps.org.yu/browse_type.asp
3. Nacrt Nacionalnog profila za implementaciju Arhuske konvencije, Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine, Uprava za zaštitu životne sredine, Beograd 2006.
4. NVO sektor u Srbiji, Mreža vanredno izdanje, Beograd 2005.

E9

ODRŽIVI TURIZAM

SUSTAINABLE TOURISM

TURISTIČKA KLASIFIKACIJA PLANINA SRBIJE

TOURIST CLASSIFICATION OF SERBIAN MOUNTAINS

Stevan M. Stanković

Geografski fakultet, Beograd

IZVOD: Planine Srbije su brojne i raznovrsne. Davno su postale predmet proučavanja naših naučnika, posebno geologa i geografa. U kontinentalnoj Srbiji, zajedno sa povoljnim geografskim položajem, banjama, kulturno-istorijskim spomenicima i nekim gradovima, predstavljaju značajnu turističku vrednost. Za potrebe turizma proučavaju se sa različitih aspekata, pri čemu je klasifikacija u zavisnosti od vrsta turizma kojima pogoduju, veoma značajna. Planine Srbije su monovalentne i polivalentne turističke vrednosti. Same ili sa svojim okruženjem imaju odgovarajuće turističke kontraktivne zone i određen promet domaćih i stranih turista.

Ključne reči: Srbija, planine, klasifikacija, turisti, turistički promet.

ABSTRACT: The mountains of Serbia are numerous and different. They have been studied by many scientists for a long time. In the continental part of Serbia, together with a good geographic position, spas, cultural historic monuments and some towns, they represent very significant value. They are studied for the tourist needs, from the different aspects with the special emphasis on their classification. The Serbian mountains are monovalent and polyvalent tourist values. With their neighbourhood the mountains have the corresponding contractive zones and the definite tourist traffic.

Key words: Serbia, mountains, klassification, tourists, tourist traffic.

UVOD

Planinski turizam u Srbiji ima dugu i događajima bogatu tradiciju. Ona se zasniva na osnovnim proučavanjima reljefa, biljnog sveta, klime i hidrografskih objekata, koja potiču od prirodnjaka Josifa Pančića (1814-1888), geologa Jovana Žujovića (1856-1936) i Vladimira Petkovića (1873-1935), botaničara Nedeljke Košanina (1874-1934), klimatologa Pavla Vujevića (1881-1966), geografa Jovana Cvijića (1865-1927) i Borivoja Ž. Milojevića (1885-1967) kao i njihovih brojnih sledbenika. Naravno, ni jedan od pomenutih naučnika se nije bavio planinama kao turističkim vrednostima, ali su rezultati njihovih istraživanja višestruko značajni.

Josif Pančić, se pored ostalog, 17 puta peo na Kopaonik i planinu predstavio u znamenitom delu "Kopaonik i njegova podgorina". Jovan Žujović je pored ostalih ostavio znamenita dela "Geologija Srbije" i "Eruptivne stene Srbije". Vladimir Petković je poznat po delu "Geologija Istočne Srbije" i proučavanjima Tupižnice, Grebena i Stare Raške. Nedeljko Košanin je proučavao i naučnom svetu predstavljao Goliju, Vlasinu, Staru Srbiju, Šar planinu, razviće flore Južne Srbije, očuvanje prirodnih spomenika i sl. Pavle Vujević je do detalja poznavao klimu Srbije, posebno bioklimatske elemente na primeru Kopaonika. Jovan Cvijić je utvrdio osnove tektonske podele planina Balkanskog poluostrva i svojim radovima o kraškim, glacijalnim i hidrografskim pojavama i procesima, ostavio trajne naučne istine o planinskom prostoru Srbije. Borivoje Ž. Milojević je poznat po obimnoj monografiji "Visoke planine u našoj kraljevini".

Pored štampanih naučnih i stručnih radova, za turizam na nekim našim planinama značajni su određeni događaji, kao i prepoznatljivost turističkih vrednosti izraženih kroz klimu, hidrografiju, vegetaciju, kulturno-istorijsko nasleđe i viševjekovnu narodnu tradiciju. Godine 1893. na Zlatiboru je boravio kralj Aleksandar Obrenović. Pri susretu sa meštanima podržao je njihovu nameru da se na planini formira vazдушna banja. Samo nekoliko godina kasnije na zaravni Zlatibora, izgrađeni su hotel "Kraljeve vode" i vila "Čigota". Na planini Tari, turizam se organizovano razvija već više od 100 godina. Fruška gora je bila dobro posećena i pre Prvog svetskog rata. Uporedo sa Sokobanjom, razvijao se turizam na planini Ozren. Avala je gotovo oduvek bila dobro posećeno izletišta Beogradana.

HIPSOMETRIJSKA OBELEŽJA RELJEFA SRBIJE

Tabela 1. Površine visinskih zona reljefa Srbije (Mladenović T. 1984)

Visinska zona u m	Površina zone u km ²	% odgovarajuće zone
0 - 200	32.540	36,83
200 - 500	21.829	24,70
500 - 1.000	24.105	27,28
1.000 - 1.500	8.468	9,59
1.500 - 2.000	1.213	1,37
Preko 2.000	206	0,23

Određivanje visinskih zona Srbije korišćenjem topografske karte razmere 1:50.000, ukazalo je da je prosečna nadmorska visina reljefa Srbije 470 m. Ravničarski tereni od nivoa mora do izohipse od 200 m su najprostraniji i zahvataju više od 1/3 teritorije Srbije. Kada se ovom prostoru doda brežuljkasto zemljište nadmorske visine do 500 m, to je više od 61 % ukupne površine. Ako za graničnu vrednost planina uzimamo izohipsu od 500 m, tereni veće nadmorske visine zahvataju manje od 40 % teritorije Srbije. Najviše ih je do nadmorske visine od 1.000 m, a zatim se brzo smanjuju.

Tabela 2. Površine visinskih zona reljefa Srbije (Grupa autora, 2004)

Visinska zona u m	Površina zone u km ²	% odgovarajuće zone
0 - 200	31.370	35,5
200 - 400	15.113	17,1
400 - 600	13.471	15,2
600 - 800	10.874	12,3
800 - 1.000	7.162	8,1
1.000 - 1.200	5.025	5,7
1.200 - 1.400	2.970	3,4
1.400 - 1.600	1.228	1,4
1.600 - 1.800	603	0,7
1.800 - 2.000	321	0,4
Preko 2.000	225	0,3
Ukupno	88.361	100,0

Savremenije i detaljnije plenimetrisanje reljefa Srbije obavljeno je na topografskoj karti razmere 1:25.000. Obiman posao je preduzet radi izrade hipsometrijske karte reljefa Srbije, iz koje su proistekla saznanja o vrednostima uglova nagiba reljefa, kao znaka raspoznavanja horizontalne i vertikalne rasčlanjenosti terena, odnosno njegove "energije". Hipsometrijska karta reljefa Srbije predstavlja osnovu svih geomorfoloških istraživanja i daje predstavu o karakteristikama terena koji analiziramo. Ovim postupkom dolazimo do saznanja da li se radi o ravničarskom, brdsko-planinskom ili planinskom terenu. U zavisnosti od visine terena nameću se i mogućnosti njegovog planiranja i pravilnog korišćenja" (Grupa autora, 2004).

Navedena istraživanja, tekstom, tabelama i kartama prezentirani rezultati od višestruke su koristi za poznavanje osnovnih elemenata turističkih mogućnosti našeg planinskog prostora. Zaključujemo da je planinskog prostora nadmorske visine između 600 i 1.400 m relativno dosta. U toj visinskoj zoni nalazi se nekoliko centara planinskog turizma, izletišta, više potencijalnih lokaliteta i dosta seoskih naselja. Proces aklimatizacije turista iz ravničarskih i gradskih sredina je relativno jednostavan, a turizam razvijeniji u letnjoj nego u zimskoj polovini godine. Terena iznad 1.400 m ima relativno malo. Svode se na 2.377 km² što čini samo 2,8 % od ukupne površine Srbije. Uz to, gotovo je zanemariva površina nadmorske visine iznad 1.800, odnosno, 2.000 m. Reč je o usamljenim grebenima i vrhovima Kopaonika, Stare planine, Prokletija i Šar planine. Kako se tri od pomenutih planina nalaze na granicama sa susednim državama, uslovi za razvoj turizma na njima svedeni su na minimum, iako su njihovi prirodni potencijali značajni (Stanković M. S. 2002).

Turisti i noćenja u planinskim mestima Srbije

Godina	T u r i s t i			N o ć e n j a		
	Domaći	Strani	Ukupno	Domaći	Strani	Ukupno
1954.	53.000	1.000	54.000	142.000	3.000	145.000
1966.	90.000	15.000	105.000	455.000	18.000	473.000
1970.	191.000	23.000	214.000	704.000	28.000	732.000
1975.	317.000	14.000	331.000	1.360.000	22.000	1.382.000
1980.	409.000	19.000	428.000	1.978.000	32.000	2.010.000
1985.	449.000	18.000	467.000	2.592.000	56.000	2.648.000
1990.	459.000	39.000	498.000	2.594.000	136.000	2.730.000
1995.	372.000	7.000	379.000	2.081.000	48.000	2.129.000
2000.	348.000	11.000	359.000	1.984.000	46.000	2.030.000
2001.	385.771	11.400	397.172	2.045.800	49.451	2.094.291
2002.	441.012	14.478	425.490	2.105.763	57.092	2.162.855
2003.	355.454	14.251	369.705	1.816.121	53.815	1.869.936

Već više godina najposećenije planine Srbije su Kopaonik, Zlatibor, Tara i Divčibare. Različite nadmorske visine, prostranstva, geografskog položaja, saobraćajne povezanosti, tradicije i izgrađenosti smeštajnih i ugostiteljskih kapaciteta, zahvataju 60 do 70 % ukupnog prometa u našim centrima planinskog turizma.

Najposećenije planine Srbije								
Godina	Zlatibor		Kopaonik		Tara		Divčibare	
	Turisti	Noćenja	Turisti	Noćenja	Turisti	Noćenja	Turisti	Noćenja
1900.	110.973	643.616	108.000	568.000	67.500	398.000	33.800	242.000
1995.	76.000	458.000	101.000	534.000	13.7000	65.200	39.400	306.000
2000.	73.600	445.000	60.500	340.000	45.100	176.000	50.800	333.000

TURISTIČKE FUNKCIJE NAŠIH PLANINA

U zavisnosti od osnovnih i dopunskih turističkih funkcija, planine Srbije se mogu klasifikovati u više kategorija. Iste su uslovljene nizom osobenosti i nisu jednom zauvek date, već se tokom vremena umnožavaju ili smanjuju. Monovalentne i monofunkcionalne planine su one koje omogućuju samo jednu vrstu turizma. To znači da su turistički nedovoljno atraktivne, prepoznatve i uređene. Na takvim planinama se najčešće odvija samo povreneni izletnički turizam i to više leti nego zimi. Za razliku od ovih su polivalentne ili polifunkcionalne planine koje pogoduju razvoju više vrsta turizma.

Planine Srbije mogu se podeliti na izletničko-rekreativne, sportsko-manifestacione, kulturno-manifestacione, planine nacionalne parkove, zdravstveno-lečilišne, planine lovišta, planine memorijale i planine sekundarna boravišta. Naravno, granice grupa nisu strogo definisane, kao i broj funkcija. Ukoliko jedna planina omogućuje razvoj više vrsta turizma utoliko je posećenija i pogodnija za turističku valorizaciju. Umnožavanje funkcija doprinosi obimnosti poseta i produženju sezone, kao osnovnim preduslovima za dobro ekonomsko poslovanje turističko-ugostiteljskih objekata na planinama.

Izletničko-rekreativnoj grupi pripadaju one naše planine koje imaju povoljan geografski i saobraćajni položaj prema turističkim disperzivima, tj. većim gradovima i gušće naseljenim dolinskim i kotlinskim regijama. Izletničko-rekreativna turistička kretanja ka njima su utoliko intenzivnija ukoliko su kontrasti u klimi i mikroklimi, pejzažu i očuvanosti životne sredine između grada i planine veće. Ka izletničko-rekreativnim planinama odvijaju se poludnevna, dnevna i vikend turistička kretanja. Turistička posećenost se odlikuje masovnošću, koncentracijom na subotu, nedelju, dane državnih i verskih praznika i letnje mesece. Turisti se kratko zadržavaju i bolji su potrošači ugostiteljskih usluga nego noćenja u hotelima i drugim objektima. Ističu se Avala, Kosmaj, Fruška gora, Zlatibor, Tara, Goč, Crni vrh, Jastrebac, Vršacke planine, Gučevo, Beljanica, Stara planina, i druge. Neke od navedenih planina su istovremeno i dobri centri stacioniranog turizma sa dužim zadržavanjem posetilaca, te se i po toj osnovi ostvaruju izvesni ekonomski efekti.

Sportsko-manifestacione planine su one koje svojom morfologijom i klimatskim uslovima omogućuju upražnjavanje različitih sportova. U osnovi mogu biti dvojake. Jednu grupu čine one planine koje omogućuju takmičenja u letnjim mesecima, a drugu one koje visinom snežnog pokrivača, njegovim trajanjem i nagibima terena omogućuju razvoj zimskih sportova. Na jednim i drugim planinama u sportskim manifestacijama učestvuje maji broj takmičara i veći broj gledalaca. Obim posete zavisi od renomea takmičenja i prepoznativosti takmičara. Maksimumi poseta su u vreme takmičenja, koja se po pravilu dugo najavljuju. Takmičenja pogoduju prodaji suvenira,

fotografskog materijala, sportske opreme, uslovljavaju bolju iskorišćenost smeštajnih kapaciteta i povećanu potražnju ugostiteljskih usluga. Po sportskim manifestacijama među našim planinama ističu se Fruška gora (leto), Kopaonik, Zlatibor, Tara, Divčibare, Šar planina (zima). Navedene planine omogućuju i sportsko-rekreativni boravak ljubitelja prirode, te su dobro posećene. Uglavnom pripadaju grupi polifunkcionalnih predeonih celina i omogućuju ostvarenje dobrih ekonomskih i društvenih efekata turizma.

Kulturno-manifestacione planine su one na kojima postoje istorijski značajni spomenici i događaji iz bliže i dalje istoriske prošlosti, koji mogu da vežu pažnju turista. Od posebnog su značaja planine sa manjim i većim brojem sakralnih objekata i religijskih manifestacija koje se u njima i kraj njih upražnjavaju. Najveći obim poseta ostvaruje se u vreme značajnih datuma, godišnjica i jubileja. Posete za vreme letnjih meseci su obimnije u odnosu na zimske mesece. Turizam na takvim planinama i lokalitetima na njima ima izvesne odlike izletništva i odlikuje se povremenim kratkim zadržavanjem posetilaca, te je veoma teško osmisliti i realizovati bogatiju turističku ponudu i ostvariti veće ekonomske efekte. Ovi često ustupaju mesto društveno-korisnim efektima kakvi su druželjublje, patriotizam, vaspitanje i obrazovanje. Kosmaj, Rudnik, Bukulja, Cer, Gučevo, Jastrebac, Avala, Ovčar, Kablar, Fruška gora, Sokolske planine i druge, dobri su primeri za to.

Planine nacionalni parkovi u Srbiji su Fruška gora, Kopaonik, Tara i Šar planina. Njima dodajemo Liškovac i Miroč kao sastavne delove Nacionalnog parka Đerdap. Zakonom zaštićene, ove planine imaju poseban značaj za nauku, kulturu, obrazovanje i turizam, te se mogu višestranu valorizovati, uz naglašene potrebe očuvanja izvornosti žive i nežive prirode i spomenika u njihovim granicama i odgovarajućim zaštitnim zonama. Uz ovu vrstu planina mogu se ubrojati i one koje imaju drugačije statute zaštite (Parkovi prirode – Stara planina, Vršacke planine, Rajac; Opšti rezervat prirode – Rtanj). Reč je o objektima svetske zaštite (Golija) ili parkovima prirode, regionalnim parkovima i drugim oblicima zaštite našeg planinskog prostora. Planine iz navedenih grupa osnova su razvoja održivog turizma i ekoturizma, tj. turizma malih grupa, koje po pravilu organizuju lokalne turističke agencije. Jasno definisanje zaštite životne sredine i očuvanje izvornosti ekosistema, pravilno dimenzioniranje turističkog prometa, izgladnja objekata prilagođenja lokalnoj sredini i narodnoj tradiciji, korišćenje lokalnih stilova i materijala, naglašavanje geografskog porekla proizvoda, osnova su turističke valorizacije.

Zdravstveno-lečilišne planine se izdvajau po osnovi mineralnih, termalnih i termomineralnih izvora koji se na njima, ili u njihovom podnožju javljaju, kao i zbog specifičnosti klimata, odnosno, biljnog i životinjskog sveta. Bez obzira što su sve planine fizionomski, klimatski, hidrografski i biogeografski drugačije od ravnica, kotlina i dolina i uopšteno posmatrano imaju stimulatívno dejstvo na ljudski organizam, samo one na kojima su izgrađeni odgovarajući objekti za prevenciju, lečenje i posthospitalni boravak, predstavljaju pravu turističku ponudu. Izvori lekovite vode omogućuju razvoj banjskog turizma i upražnjavanje balneoterapije, dok se povoljnosti klime u smislu stimulatívnog ili sedativnog delovanja na ljudski organizam definišu kroz klimatoterapiju. Korišćenje prirodnih lekovitih faktora ima dugu tradiciju, ali se čini da još uvek nema pravih dugotrajnijih i osmišljenijih poduhvata na valorizaciji planina i banja na njima. Iz ove grupe se ističu Kopaonik sa četiri banje u okruženju, Goč, Gučevo, Suva planina, Tilva

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
njagra, Zlatibor, Zlatar, Prokletije, Rudnik, Ozren, Tara, Fručka gora, Stara planina,
Čemernik, Dukat, Jastrebac, Golija, Radan i druge.

Planine lovišta posećuje manji broj turista dobrih platežnih mogućnosti. Poseta i odstrel dozvoljeni su samo u toku odgovarajuće lovne sezone i odgovarajuće divljači i ptica. Najbolji ekonomski efekti se postižu u ograđenim lovištima sa dobrim fondom lovne divljači, ali i primerenim službama i objektima. Ističu se Šar planina, Prokletije, Stara planina, Deli Jovan, Beljanica.

Planine memorijali su na turističkom tržištu prepoznatve po spomenicima, znamenitim događajima i ljudima. Turisti posećuju lokalitete na takvim planinama u vreme odgovarajućih praznika, godišnjica i jubileja. Naglašena kulturno-vaspitna funkcija planina memorijala mora se više i bolje uvažavati, a posete omasovljivati, jer je najčešće reč o upoznavanju prošlosti i negovanju patriotizma, duželjublja i drugih pozitivnih edukativnih i vaspitnih elemenata. Avala, Fruška gora, Vršacke planine, Jastrevac, Cer, Gučevo, Sokolske planine, Crni vrh, Kopaonik, Kosmaj, Ovčar, Kablar, Jelica, najbolji su primeri takvih planina.

Planine sekundarna boravišta su one na kojima postoji manji ili veći broj vikend kuća stanovnika obližnjih ili nešto daljih gradova. Ekspanzija izgradnje vikend kuća koja je trajala između 1975. i 1990. godine, rezultirala je brojnim vikend kućama, ali i čitavim vikend naseljima na brojnim našim planinama. Kao nov element u prostoru i osnova specifičnih turističkih kretanja, sekundarna boravišta još uvek nisu do kraja istražena, ali ih ima na Avali, Kosmaju, Bukulji, Venčacu, Rudniku, Zlatiboru, Zlataru, Kopaoniku, Šar planini, Staroj planini, Fruškoj gori, Crnom vrhu, Beljanici, Suvoj planini, Jastrepču, Goču, Divčibarama, Jelici, Ovčaru, Kablaru, Tari i drugim planinama. Vikend kuće i vikend naselja, često neprilagođena lokalnoj sredini uslovljavaju vizuelnu degradaciju planinskog prostora i mogu biti negacija same sebi. Čini se da je najbolji primer za to turističko naselje vikend kuća Treska na Kopaoniku, neposredno uz granicu nacionalnog parka.

ZAKLJUČAK

Raznovrsnošću reljefa Srbija omogućuje razvoj više vrsta planinskog turizma. U tom smislu korisno je izdvajati odgovarajuće vrste turističkih funkcija planina pojedinačno i planinskih regija kao celina. Geološki, geografski i biogeografski bolje proučene nego turizmološki, planine Srbije još uvek nisu dovoljno valorizovane i ne daju odgovarajuće ekonomske i društvene efekte po osnovu turizma i pratećih delatnosti. Samo nekoliko naših planina ima zadovoljavajuće smeštajne i ugostiteljske kapacitete, saobraćajnu infrastrukturu, komunalnu i sportsku suprastrukturu, odgovarajuću ponudu, sistematsku propagandu i bogatu ponudu. Većina planina Srbije ima lokalnu, regionalnu i republičku kontraktivnu zonu i naglašenu dominaciju domaćeg turizma nad inostranim. Uzroci takvog stanja su brojni i raznovrsni. Proističu iz neznatnog udela visokih planina u hipsometriji reljefa, nedostatka odgovarajuće materijalne baze, usitnjenosti smeštajnih kapaciteta, kolizionih odnosa većeg broja subjekata za jednim istim planinskim prostorom, nedovoljno osmišljene turističke propagande, odsustva saradnje sa banjama i drugim turističkim vrednostima u prostoru i sl. Uzlazni trendovi turističkog prometa na našim planinama trajali su do 1990. godine, sa maksimumom posećenosti oko 1985. godine. Iza toga nastaje period pada i stagnacije prometa koji traje 15 godina. Sadašnje

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

stanje odgovara onom od pre 3 i 4 decenije, sa neizvesnošću brzog oporavka. Kakav će i koliki biti promet turista u planinskim mestima Srbije u budućnosti teško je predvideti, jer se sve više nameću problemi zastarelih objekata, nepotpune infrastrukture, vlasničke transformacije, privatizacije, bespravne izgradnje, nerešenih problema vodosnabdevanja i odvoda otpadnih voda, pada životnog standarda domaćeg stanovništva, smanjenih ili ukinutih dotacija za klimatsko lečenje i rehabilitaciju i dr.

LITERATURA

1. Mladenović T. (1984): Visinska struktura reljefa zemljišta u SFR Jugoslaviji. Zbornik radova Vojnogeografskog instituta, Beograd 2.
2. Grupa autora (2004): Osnovne morfometrijske karakteristike reljefa Srbije. Glasnik Srpskog geografskog društva sveska LXXXIV, broj 2, Beograd.
3. Stanković M. S. (2002): Potencijali planina u funkciji turizma. Glasnik Srpskog geografskog društva sveska LXXXII, broj 2, Beograd.

ODRŽIVI TURIZAM KAO FAKTOR RAZVOJA

SUSTAINABLE TOURISM AS A FACTOR OF DEVELOPMENT

Mr Gordana Mrdak

Viša Tehnička Tehnološka Škola, F. Filipovića 20, Vranje

e-mail: gogan1@ptt.yu

IZVOD: Turizam je brzo rastući fenomen i njegov uticaj je raznolik. Da bi turizam na pravi način doprinosaio ukupnom razvoju, potrebno je da bude planiran na način koji doprinosi kvalitetu života stanovništva i zaštiti prirodnog okruženja.

U budućnosti se očekuje rast i razvoj turizma zahvaljujući porastu stanovništva, poboljšanju životnog standarda, napretku saobraćaja i sl.

Ključne reči: strategija, održivost, razvoj, turizam

ABSTRACT: Tourism is a rapidly growing phenomenon and it has various effects. In order for tourism to contribute in the right way to development on the whole, it needs to be planned in the way which adds to the quality of life of the population and to the protection of natural environment.

In the future, growth and development of tourism are expected thanks to the population growth, the improvement of standard of living, progress of transportation means and the likes.

Key words: strategy, sustainability, development, tourism

UVOD

U okviru strateškog planiranja turizma na mikro nivou, centralno pitanje je utvrđivanje osnovnih ciljeva razvoja koje se nameće kao imperativ i podrazumeva podsticanje ekonomskog razvoja, povećanje zaposlenosti, povećanje deviznog priliva, zaštitu prirode i kulturno-istorijskog nasleđa, kao i podsticanje privrednog razvoja u nedovoljno razvijenim područjima.

Ovakvo definisani strateški ciljevi razvoja turizma podložni su promenama. Da li će doći realno do ovakvih promena, zavisi od društveno-ekonomskog razvoja zemlje u celini, odnosa države prema turističkim preduzećima, promena u okruženju i stepena razvoja turističke privrede.

U Srbiji ciljevi razvoja turizma nisu bili ostvareni ni u jednom razdoblju. Glavni razlog takvog stanja je nepostojanje odgovarajućeg ekonomskog i društvenog ambijenta u kome su mogli biti iskorišćeni svi resursi i tržišne pogodnosti za razvoj turizma.

U ograničenja razvoja turizma spadaju:

- dugogodišnje odustvovanje sa turističkog međunarodnog tržišta u periodu sankcija,
- nedovoljno poznate turističke destinacije,
- nerazvijena infrastruktura ka određenim destinacijama,
- nedovoljno poznavanje svetskih trendova u oblasti turizma,
- nedostatak profesionalizma u turističkoj oblasti i nedovoljna razmena informacija,
- opadanje kvaliteta usluga u ovoj oblasti,
- nedovoljno ulaganje u promociju turističke sfere,
- nesigurna zakonska regulativa.

STRATEGIJA ODRŽIVOG RAZVOJA

Održivi razvoj pokazuje da rast i promene u strukturi proizvodnje i potrošnje mogu biti opravdane samo ako negativno ne utiču na prirodne resurse, na njihov kvalitet i upotrebljivost.

Smatra se da održivi razvoj treba da omogući zadovoljavanje potreba sadašnjih generacija, upotrebu prirodnih resursa na optimalnom nivou, što podrazumeva da korišćenje prirodnih resursa ne utiče na zadovoljenje potreba budućih generacija. Razvoj jednog društva je moguć jedino ako omogućava poboljšanje životnog standarda društva, bez ugrožavanja prirodnih resursa preko potrebne mere koja onemogućava obnavljanje prirodnih resursa, koji su opet potrebni za zadovoljavanje potreba budućih generacija.

Moderna civilizacija teži povećanju kvaliteta života preko usklađenog ekonomskog, socijalnog i kulturnog razvoja uz poštovanje standarda zaštite i unapređenja životne sredine. Na makro nivou, održivi razvoj podrazumeva odgovorniji odnos privrednih subjekata prema ekološkoj sredini i standardima.

Upravo ekonomske aktivnosti najviše ugrožavaju ekološku ravnotežu u privredi. Obzirom da je cilj poslovanja svake tržišne privrede stvaranje što većeg profita, nije se vodilo računa o privrednoj ravnoteži niti su se iznalazile mogućnosti što manjeg zagađenja prirode. Odgovornost eko-menadžmenta je upravo u kombinovanju svih najboljih mogućnosti iz prošlosti i sadašnjosti, radi ostvarenja postavljenih ciljeva.

U razvijenim zemljama pitanjima održivog ekonomskog razvoja poklanja se posebna pažnja. Na mikro nivou to podrazumeva izdvajanje dodatnih sredstava preduzeća za praktično rešavanje štetnih dejstava tehnološkog progressa na životnu sredinu, što je regulisano zakonskim propisima tih zemalja i ekološkim standardima. Povećani troškovi ovakvog izdvajanja omogućavaju i smanjenje ekoloških rizika budućih generacija, u smislu neadekvatnog korišćenja prirodnih resursa.

Povećani troškovi izdvajanja preduzeća uslovljeni su jednim delom i povećanjem ekoloških investicija, preko planiranja u trošenju prirodnih resursa, uvođenja «čistih» tehnologija, povećanja odgovornosti ekološkog menadžmenta, uvođenja ekološke politike u preduzeću, kontrole ekoloških performansi u preduzeću i sl.

Ono što najviše interesuje ekonomiste je uticaj ekoloških faktora na poslovni rizik, odnosno ekološka šteta koja može usloviti značajne materijalne štete u preduzeću. Ekološke štete imaju takođe i širi uticaj na okruženje, što samo povećava odgovornost eko-menadžmenta u rešavanju eko problema. Sankcije koje primenjuju razvijene privrede prema preduzećima koja izazivaju ekološka zagađenja su rigorozne, jer obuhvataju kazne za retroaktivnu odgovornost zagađenja bez obzira na visinu te odgovornosti svakog preduzeća.

PLAN RAZVOJA REGIONALNOG TURIZMA

Plan razvoja turizma podrazumeva pre svega društveno-ekonomski razvoj, a posebna važnost ovakvog pristupa je u ubrzanju razvoja onih regiona koji zaostaju u razvoju. Uspostavljanje pristupa regionalne politike zahteva izradu integrisanog regionalnog razvojnog plana.

Glavni zadatak ovog plana je uspostavljanje strateškog okvira za održiv i uravnotežen društveno-ekonomski razvoj, pa samim tim i turizma kao faktora ukupnog razvoja. Ideja izrade razvojnog regionalnog plana podrazumeva:

- da lokalni učesnici moraju biti uključeni u prepoznavanje lokalnih potreba i problema, pa i u proces kreiranja regionalnog razvojnog plana,
- regionalni plan mora da sadrži čvrst partnerski pristup između svih učesnika,
- regionalni razvoj treba da bude integrisan proces.

Planom razvoja regionalnog turizma je podrazumeva da stanovnici regiona mogu najbolje prepoznati probleme regiona i doneti najbolja rešenja. Ovako definisan plan mora postaviti strateški okvir za buduće delovanje, kojim će se precizirati konkretne aktivnosti, kao i izvori njihovog finansiranja i odrediti akteri koji će sprovesti ove aktivnosti. Plan predstavlja jedan od ključnih preduslova za razvoj turizma i cele privrede uopšte.

Za proces strateškog planiranja bitni su geografski, administrativni, ekonomski i društveni faktori i oni su tesno povezani.

U sam proces izrade plana moraju biti uključeni svi partneri kao što su lokalna samouprava, poslovna udruženja, preduzeća, nevladine organizacije i sl. gde mora postojati zajednička odgovornost usmerena na uključivanje svih učesnika. Sve odluke procesa treba da budu predmet javnih diskusija, a rezultati predloženi javnosti.

Stvaranje plana predstavlja trajan proces, i podložan je prilagođavanjima, konstantnim promenama i poštovan. Na nižim nivoima, strateški planovi određuju okvir za konkretne aktivnosti, dok je na višim nivoima okvir strateških planova širi.

Karakteristike uspešnih strategija su:

- partnerstvo i zajednički pristup,
- visok nivo konsenzusa, efikasnost i poslovni pristup,
- uključivanje velikog broja učesnika iz svih oblasti javnog života,
- svest o činjenici da uspeh jedne faze utiče na uspeh sledeće,
- sveobuhvatna koordinacija procesa.

Pre implementacije plana razvoja turizma nekog regiona, potrebno je uraditi swot analizu. Ova analiza je namenjena identifikaciji prednosti regiona koji predstavljaju glavne razvojne inpute turizma ali i cele privrede uopšte, kao i slabosti regiona.

Prednosti koje se uzimaju u obzir prilikom izrade ove analize obično podrazumevaju ispitivanja neiskorišćenih potencijala određenog regiona:

- geografski položaj,
- turistički potencijal regiona,
- potencijali za razvoj industrije i poljoprivrede,
- livadsko-pašnjački potencijali za razvoj stočarstva,
- klimatsko-zemljišni uslovi pogodni za razvoj turizma,
- rečni potencijali, za izgradnju ribnjaka,
- vodni potencijali,
- bogatstvo mineralnom vodom,
- planinske oblasti bogate lekovitim biljem, šumskim plodovima i rudnim nalazištima,
- saobraćajna infrastruktura.

Prilikom ispitivanja eventualnih slabosti regiona, uzimaju se u obzir:

- privredna slika regiona,
- privredna struktura,
- posledice tranzicije,
- broj preduzeća,
- stopa nezaposlenosti,
- strukturna povezanost sa ostalim delovima zemlje i u odnosu na susede (postojanje auto puta i pruga),
- udaljenost od univerzitetskih centara, neadekvatna informisanost,
- kreditna politika u oblasti turizma,
- spor proces privatizacije,
- stabilnost regiona,
- migracija stanovništva.

ZAKLJUČAK

U savremenoj tržišnoj privredi, povezivanje ekologije i ekonomije sadrži ekonomsku i moralnu odgovornost u ostvarivanju kvaliteta života. Pored ostvarivanja ekonomskih ciljeva, poslovna strategija treba da ima elemente etičnosti i zakonitosti.

Na lokalnom nivou, u smislu održivog turizma treba uraditi sledeće:

- uskladiti propise o turizmu, uključujući zakone i standarde,
- podržati i unaprediti inovacije lokalnog stanovništva, što obezbeđuje da turizam doprinosi povećanoj kulturnoj vrednosti,
- razviti promene za revitalizaciju različitih aspekata lokalnih kultura.

U cilju održivog turizma, turistička privreda treba da smanji odliv finansijskih sredstava i podrži lokalnu privredu kupujući domaću hranu i resurse, razvije dugoročno partnerstvo sa lokalnim rukovodiocima, preduzećima i dobavljačima, preferira smeštaj koji je u vlasništvu lokalnog stanovništva.

U tom cilju, potrebno je podstaći klijente da prouče i razumeju turističke destinacije, poštuju lokalnu kulturu, lokalne običaje, pravo i tradiciju, istorijsko nasleđe i lokalitete od značaja za nauku.

Zaposleni moraju da se obrazuju i izbegavaju negativne uticaje na životnu sredinu i kulturu i stvore planove podsticaja unapređenja održivog turizma i razvoja uopšte.

Proizvodi razvoja turizma se moraju promovisati, koristeći tržišne instrumente, počev od takmičenja i nagrada, sertifikata i sl.

Potrošnja se mora smanjiti, lokalni resursi se moraju koristiti optimalno, otpad se mora reciklirati.

Turistima se moraju pružiti autentične informacije i omogućiti im da razumeju sve aspekte u vezi sa životnom sredinom prilikom izbora turističke destinacije.

Politika održivog razvoja mora omogućiti zadovoljenje osnovnih potreba i bolji životni standard stanovništva.

LITERATURA

1. Ivanović O., Ekološki menadžment u funkciji održivog razvoja, SymOrg 2004., Zlatibor
2. Penezić, N. Proces globalizacije i svetska privreda – četiri kvantitativna scenarija, časopis Konjunkturi pregled privrede Jugoslavije br. 12, Institut za tržišna istraživanja, Beograd, 2000.
3. Cvetanović S., Kilibarda S., Globalizacija finansijskih tržišta u «novoj ekonomiji» i izazovi menadžmenta privrednim rastom, Ekonomske teme, Niš, 2004.

LAĐEVAC

LADEVAC

Ličina Reka, Goran Čukić, Salija Adrović
Berane, Petnjica

IZVOD: Brdsko-planinsko područje Petnjice je sa nespornim resursima prirodnih lepota koje su ne oskrnavljene. «Program razvoja planinskog turizma», «Pravci razvoja Crne Gore kao ekološke države» su zakonske snage opredeljenja kojima u turističkoj ponudi nudimo primer Lađevca. Uzajamna veza prirode i ljudi može da bude interesantna posetiocu; otuda ga, u ovom obraćanju, vodimo u vreme narodnog okupljanja – saborovanja. Od davnina, 02. 08 - “na taj dan na planinu izađe pola Bihora”. Neka bude uz ono «gde si», za gosta važno i «s kim si» – naš narod je gostopriman, dobrodušan... Otuda se Petnjičkom kraju očekuje i tim drugim razlogom – da ponovo navratu «putnik namernik», sada kao – rado očekivani turista.

Ključne reči: Lađevac, Petnjica, brdsko-planinsko područje, planinski turizam

ABSTRACT: The area of Petnjica is hilly mountainous area with certain resources of natural beauties, which are not profaned. “The programme of mountain tourism development”, “Directions of Montenegrin development as ecological state” are legal forces of determination and the example of Ladjevac we have in our tourist offer. Mutual connection between the nature and human beings can be interesting to the visitor; that’s why we, by this directing, we take it into the time of folks gathering - meeting. From ancient times the second of August “is the day when half of Bihor region come up to the mountain”. Let beside the phrase “where are you” make also important for the guest “with whom you are” – our people is hospitable, good-hearted... That’s why in Petnjica region it is expected that the traveller, passer by come again, and that he comes again as expected, looked forward tourist.

Key words: Ladjevac, Petnjica, hilly mountainous area, mountain tourism

UVOD

U dugoročnom planiranju, ili ti «strateškom», razvoj Crne Gore kao «glavne tačke» razvoja ističu se ekologiju i turizam (**1**). Programi srednjoročni i kratkoročni koji slede iz strateških su napravljeni: «Master plan za razvoj turizma, Program razvoja planinskog turizma, Program razvoja planinskog turizma, Pravci razvoja Crne Gore kao ekološke države» i dr.» Područje Petnjice sa svojim sadržajima koji odgovaraju gore iznetom nije prisutno u državnim projektima kao i na optinskim planovima – to je «ostala jedina mogućnost da se sami građani izbore da to područje nađe odgovarajuće mesto u programima turizma u Crnoj Gori»(**1**). Napravljena je brošura da bude «vodič kroz područje Petnjice» (**1**).

Cilj nam je da se promoviše i poveća turistički potencijal Crne Gore, njene «ključne delatnosti» ekologiju i turizam.

Zamišljeno kao program turističkih aktivnosti u par dana boravka na određenom području, autori su već saopštili nekoliko svojih radova.(**2, 3, 4**) Odlazak do Lađevca, od 1578 metara nadmorske visine (mnv) – bi bio naredni izlet koji predlažemo u Petnjičkom kraju, Berane.

REZULTATI I DISKUSIJA

Područje Petnjice je brdsko-planinsko sa nespornim resursima prirodnih lepota, ekološki je očuvano; mnogo boljih saobraćajnih mogućnosti nego pre neku deceniju, smeštajne mogućnosti su bolje, kulturni sadržaji takođe... Adrović, autor «vodiča», smatra da «se u oblasti turizma ne mogu ostvariti veći efekti sa manjim ulaganjima kao na ovom području» (1). Možda baš za Lađevac ponajviše važi ova konstatacija, da ga kao najlepšu planinu na ovom području – ne treba «doterivati»!

Ali što se tiče ulaganja, ona nikad nisu dovoljna; i posle početnih, složimo se skromnih, ako se hoće više, a uvek hoće, potrebna su ipak – nova ulaganja! Turista hoće da se u «oazi ekologije», za njega ipak «divljini», zabavi i oseća tih nekoliko dana koje nama poklanja toliko prijatno kao da je kod kuća. Ako mu bude dobro, vrlo brzo ćemo izmeriti svoj učinak – jer se povratio «radi nečega». Svakako, ovde mislimo na sve drugo osim na uslov – ekološki, prirodni potencijal koji (od)uvek postoji... Znači, uslov je ekologija; a mnogo toga zavisi od onog: «ne gde si», no «s kim si»... Ne treba dozvoliti da gostu «gola ekologija» – dosadi; jer danas se gost teško dobija, a lako gubi. Zato ćemo mi ovde potencirati neke stvari koje se vide samo određenog dana – kada se posebni Lađevac zakiti, planina možda nekom slična sa drugim iz okruženja, svojim žiteljima koji «socijalnim obeležjima» običaja itd. gravitiraju ovom – svake godine «saborskom mestu», na Ilindan. (Slika br. 1)

Pokazuje se kao novi resurs – imetak koji je stvoren radom u inostranstvu (1 strana (s.) 40), što bi omogućilo boravak u luksuznim, komforno opremljenim kućama napravljenim po uzoru na zemlje gde se radi. Približavaju se civilizacije, umanjuju razlike.

Interesantna su oba obeležja, kako 1. ekološko, tako i 2. socijalno.

1. Lađevac je, kažu njegovi zaljubljenici kojih nije mali broj, «najlepši među planinama koje gravitiraju prostoru bihorskog područja». Nalazi se na krajnjem severu Petnjičkog kraja i opštine Berane. Od Berana je udaljen 35 km. Graniče ga sela: Kruščica, Savin Bor, Bor i Dobrodole. Bjelopolska su granična sela Goduša, Sipanje i Koritska sela. Tu su i Sjenička i Tutinska, peštarska sela. Svojim reljefom, blagim padinama, širokim zaravnima, vrhovima...; potom biljnim i životinjskim bogastvom – ukupno je izuzetan. Prostrane livade na Lađevcu su okružene šumskom vegetacijom, uglavnom četinarima, borom i jelom, ekonomski najvrednijim. Vidljiv je sa svih pristupnih strana njegov vrh «Vučkovo brdo» (1478 mnv). Pored ovog vrha atraktivni su i: Moravac, Sijero Polje, Crno Vrelo (1620 mnv), Andrijine Strane, Potajnica (1426 mnv)... Tu je uobičajeni biljni i životinjski dekor: cvetnih livada, lekobilja, gljiva, jagodičastog šumskog voća (borovnice, maline, kupine...) itd.; uz razne vrste divljači: medveda, vuka, divlje svinje, srne, tetreba itd., koji svedoče za dobru očuvanost prirode.

2. Putevi sa više strana do Lađevca su makadamski. Dolazi se od Korita i Savinbora, od Lozne preko Sipanja, te preko Đerekara. Za sada se stiže džipovima, traktorom; smeliji, putničkim autom; konjima... a najveći broj – peške, najviše namerno: uživajući u lepotama prirode; diveći se bojama livadskog cveća; uzgrednom branju borovnica itd., časkajući sa saputnicima u laganom hodu do odredišta; gledajući, pri tom i nehotimično više puta u nebo – da iznenadni letnji pljusak ne pokvari okupljanje

2.1. Koristi se Lađevac «za izdig», leti se po obroncima napasaju stada ovaca i goveda. (Slika br. 3, 4) Po lađevačkim katunima stoke je nekada bilo više, dosta je toga

bilo drukčije; nešto prijatno vredno pamćenja; drugo, kao teglo, sa željom da se zaboravi i nepovrati (čuvanje ovaca po nevremenu praćenom grmljavinom itd.)... Bijelopoljska «Bjelasica» je držala farmu ovaca od oko bar 2000 ovaca... Tu je i eksploatacija drveta...

Dominiranje stasom omogućava lep vidik (Slika br. 5, 6), panoramu okolnih područja: vide se pešterska visoravan put Sjenice sa Uglom Ljeskovom, Karajukićima itd; put Tutina sa Đerekarama itd.; prema Bijelom Polju su Korita, Đalovići, Lazovići itd.; ili sela Javorova, Bor, Dašča Rijeka sa Vlahovima, Turjakom... u beranskoj opštini – čak do Komova...

2.2. «Normalni život istočnih naroda» sam za sebe može biti interesantan znatiželjnom. (5) U tom cilju valja upoznati stanovnika, a tu će nam pomoći književnik Sijarić. «Ja imam bratstvo... Veliko bratstvo. Živimo od zemlje ko krpelj od ovce. Uhvati nas za rame, povuci nas – zemlja će se s nama zaljuljati. I soj smo dobar, ako ne zamjeriš.» (6 s. 61) «Ljeto je brzo prolazilo – u nekom tutnju, kao da sve neko u bubanj bije i viče: hajte... hajte... pokupite žito, pokupite sijeno, i to: hajte, slušaju dani i nedjelje, pa sve promiču jedno za drugim, dani kraćaju a dužaju noći, u slami noću već postalo hladno, a sad su mnogi spavali u slami da izjutra rano nasade vršaj.» (6 s. 140) «Opustio je ruke s leđa, digao glavu u nebo. Bilo se sunce visoko diglo, i sad ulazilo u oblak – tanak, bijel, nošen vjetrom sa juga na sjever. Pod njim je po zemlji išla laka sjenka, široka, meka. Koprive su mijenjale boju – zar pred kišu, postale su modre.» (6 s. 118) «Kiša... pogleda u nebo. Sa istoka – težak i crn, valjao se polako oblak.» (6 s. 123)

Prostrane livade na Lađevcu mogu da okupe više ljudi no bilo koja druga okolna planina oštrijih vrhova. Široko razgrnuta pleća Lađevca «za Ilindan» sabiraju stanovništvo šire regije na ovom saborskom sastajalištu – «Saboru na Lađevcu». Dolaze bijelopoljci, sjeničani, tutinci, rožajci, novopazarci... i bihorci – vašarište staro po predanju više vekova, koje okuplja i po nekoliko hiljada ljudi kao najznačajniji regionalni sabor.

2.3. Nekada je preko Lađevca vodio karavanski put od Novog Pazara prema Bijelom Polju i Beranama i dalje.

2.4. Opisao je Lađevac pisac – «suptilnijih osećanja od drugih». Ćamil Sijarić radnju svog romana «Bihorci»: penje na – uzvišeni Lađevac, i prirodnom lepotom, i značajem za ljude. «Na taj dan na planinu izađe pola Bihora. Ostalo je to tako od davnina, i traje i danas. Čovjek može svašta propustiti, ali da na Lađevce ne izađe... to samo ako je bolestan i nekadar. A i tada će biti tužan, i jelo će mu se sasvim odbiti što nije tamo gdje i svi ostali, no ostao u selu s djecom i babama. Ono što se toga dana vidi, ostane u priči mjesecima; neko tako priča o konjima, neko o ljudima, poneko šapće o ženama, neko galami o tučama... A uz to je bila i druga stvar: da će se ... osvežiti kad ga sobom zapuhne planina, kad se namiriše jelovine. To veče uoči Ilendana svijet je pokrivio vratove. U šta gleda... u nebo gleda! Da se nebom ne navuku oblaci, da ne osvane dan kišovit – jer propast bi to bila. A oblaka zasad nema, do dva tri – jedan nalegao na planinu, povelik, pocrn, drugi se svio pokraj mjeseca, dubok, svijetao, a treći stao pravo nad Rašljem, tanak, malen, sa sitnim zvjezdicama po krajevima, veli: od mene se ne bojte. Gledajući u te oblake, svijet se stalno s nečim nosio: neko nosi sedlo, neko samar, neko pojas, a neko čakšire, i svak video – upravo te noći – šta u kući nema i šta mu treba. A mnogima je trebalo sve – sve od opanaka do kape.» (6 s. 148) A uoči Lađevca, a i na sam dan 02.08, često se dešavalo da čobančad, mlađarija... loše prođe zahtevanjem, otskakanjem, neoprezom... kada mati «sudi»: «...da ti dam Lađevac... evo

ti Lađevac... – i dalje se sa svakim udarcem slagala: ...đevac... đevac... đevac...!» Ponekog starijeg su «prošli njegovi Lađevci», ali ostaje lađevači uzdah i nemir. (6 s. 150) «Putevi bihorski... Da vrat slomi i čovjek i konj... Slomi kola – i kriv mu put, podere opanak – i opet kriv put.»(Sijarić s. 151) «... Put dalek... Tek se ispenju na jedno brdo, a drugo pred njima: evo me! Brda zelena... na po kojem crna borovina – pokrila glavicu, ogrnula kamen, dubi – više stravična no začuđena.» (6 s. 152) «... Skara konja: «Điii». Gledao je pre sobom u planinu, a ona oživjela – odasvud se crvene dugački konci, šiju putanjcima kroz zeleno granje – a to svijet, i sve se više penje uz planinu – doziva se, halače, pjeva otegnuto, tužno.» (6 s. 154) «...Pred njim se otvori široka ledina, a na njoj gužva i galama – da pamet stane. Otsvud je ključalo šarenilo – boja trista, a najviše bijele i crvene: bijeli šalovi na Bihorcima, crvene zaprege na Bihorkama.» (6 s. 155)

A na saborištu, košnica, vri... “Vraćali su se niz breg, niz ledinu, jedan za drugim, kao da prvi vodi drugoga... Okrenuli su se ka dućanima. Puljki, pucadi, britvica... stotinu takvih sitnih stvari, a iza njih čovjek, siv, pohaban, neki beg iz župe, više glasom tankim kao da plače: “Bratac moj, bratac moj...” a ruke mu i oči samo igraju – čas pruža sapun, čas ular, čas konopac, prstenje od bakra, niske đinđuva, i opet vraća na svoje mjesto, tako da nijedna stvarčica tu ni za čas ne miruje.”(6 s. 162)

Nadmetanje je deo tradicije: trka konja (Lađevačka košija) (Slika br. 2); bacanje kamena s ramena itd.

3. Danas su vidljive promene nabolje. Način života je uticao na promenu sabora. Boje narodne nošnje dominantno ručne izrade su zamenjene novim šarama konfekcije odeće. Oštrim peskom posuti putevi, ipak sve bolji, pršte sve manji broj konjskih kopita – novi imidž je luksuzni auto... U daleki svet radi egzistencije otisnut Bihorac želi da dođe na Lađevac, a sve češće sa njim i neki pravi stranac; novi prijatelj, radoznalac.

Lađevačke livade za sabor pokošene, čekaju s pravom novog gosta, pravog izvanjca... Lađevac omogućava, naročito drugog avgusta, drukčiju: šetnju, uživanje u čarima prirode..., obogaćene provodom i dobrim zalogajem; sve praćeno svirkom i pesmom. Lađevac interesantan lokalnom stanovništvu, može biti baš tog dana nezaboravan i gostima, ljubiteljima: prirode, narodnih običaja...

Ovu našu «Lađevačku pozivnicu / razglednicu» čine i par priloženih slika. (Slike br. 1-4)

ZAKLJUČAK

- Boravak na Lađevcu, od autora teksta je zamišljen kao «programski», jedan dan više proveden u Petnjičkom kraju, nesporno oazi pogodnoj za razvitak planinskog i seoskog turizma
- Uz ono «gde si», za gosta važnog, neka bude i «s kim si» – naš narod je gostopriman, dobrodušan... Otuda se u Petnjičkom kraju očekuje i tim drugim razlogom – da ponovo navrati «putnik namernik», sada kao – rado očekivani turista
- Pokazuje se kao novi resurs – imetak koji je stvoren radom u inostranstvu, što bi omogućilo turisti boravak u luksuznim, komforno opremljenim kućama napravljenim po uzoru na zemlje gde se radi

LITERATURA

1. Adrović S. (2005) Eko-truistički potencijali područja Petnjice, Petnjica
2. Ličina, R., Čukić, G., Radmanska klisura i Radmanci, Zbornik radova Eko ist '04, Ekološka istina, Bor, 2004:62-5
3. Čukić, G., Ramdedović, Ć., Klisura Popče, Zbornik radova Eko ist '05, Ekološka istina, Borsko Jezero, Bor, 2005:581-6
4. Ličina, R., Čukić, G., Ciglen, Zbornik radova Eko ist '05, Ekološka istina, Borsko Jezero, Bor, 2005:587-90
5. Rid Dž. (1975) Rat u Srbiji 1915., Obod, Cetinje, s. 11-84
6. Sijarić Ć. (1956) Bihorci, Sarajevo.



Slika broj 1, Saborište na Lađevcu,
2005.g.



Slika broj 2, Konjska trka: "Lađevačka
košija"(1)



Slika Slika broj 3, Katun na Lađevcu,
2005.g.



Slika broj 4, Lađevački pašnjak (1)



Slika broj 5, Panorama sa mesta
sabora, 2005.g.



Slika broj 6, Lađevačke livade – pašnjaci,
2005.g.

TURISTIČKI POTENCIJALI OPŠTINE SOKOBANJA

TOURISM POTENTIALS OF COMMUNITY SOKOBANJA

**Danijela Avramović¹, Dragan Spasić¹, Novica Randelović², Živorad Jeremić³,
Nataša Stamenković¹**

¹Fakultet zaštite na radu, Čarnojevića 10A, Niš

²Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33, Niš

³Pere Radovanovića 25/5, Zaječar

IZVOD: Opština Sokobanja okružena je Balkanskim planinama: sa severa planinom Rtanj, sa istoka i jugoistoka Devicom, Ozrenom i Leskovikom i sa severozapada Bukovikom. Otvorena je prema Aleksincu preko Bovanske klisure a prema Knjaževcu preko prevoja Kondil. Na ovom karstnom terenu nalaze se sledeći zaštićeni objekti koji imaju značajnu turističku vrednost: Rtanj (Mala Jasenova glava), Ozrenske livade, Velika i Mala Ripaljka i Lepterijska Sokograd.

Ključne reči: Sokobanjska kotlina, zaštićena prirodna dobra, turistička vrednost

ABSTRACT: The Sokobanja community is nested among Balkan mountains: Rtanj to the north, Devica, Ozren and Leskovik to the east and southeast and Bukovik to the northwest. It is open towards Aleksinac through the Bovan Gorge and towards Knjaževac over Kondil Pass. This calcareous terrain include following protected nature areas there are significant value of tourist: Rtanj (Mala Jasenova glava), meadows Ozrenske livade, Velika and Mala Ripaljka and Lepterijska Sokograd.

Key words: The Sokobanja valley, protected nature area, value of tourist

UVOD

U pogledu reljefa opštinu Sokobanja karakterišu tri tipa: dolinski (srednja nadmorska visina oko 347 m), brežuljkasti (od 400 do 600 m nadmorske visine) i planinski (od 847 m na Bukoviku do 1565 m na Rtanju).

Turistički potencijali opštine Sokobanja su brojni i raznovrsni, ali nažalost do danas nisu bili predmet detaljnijih naučnih istraživanja za potrebe savremene turističke privrede i sa stanovišta zaštite životne sredine. Bilo je pokušaja i uspešno je razvijen banjski turizam sa pratećim sadržajima iako su mnoge druge turističke vrednosti zapostavljene i ostale neiskorišćene. Zato ćemo u ovom radu pokušati da ukratko ukažemo na mnogobrojne prirodne i antropogene vrednosti na teritoriji opštine Sokobanja koje se mogu veoma uspešno valorizovati.

Sokobanja je samo na papiru ekološka opština od marta meseca 1992. godine, kada su opštinski organi doneli deklaraciju o proglašenju Prve ekološke opštine u Srbiji. Sokobanja nije samo banjsko lečilište ona je poznata i kao rudarski grad zbog blizine rudnika u selu Čitluk, koji i dan danas radi mada sa znatno smanjenim kapacitetima zbog čestih havarija.

S obzirom na činjenicu da je sve manje lokaliteta sa zdravom životnom sredinom i da su industrijskom i gradskom stanovništvu sve više potrebna mesta gde će se odmarati i rekreirati, krenuli smo u istraživanje turističkih potencijala opštine Sokobanja jer smatramo da na ovim terenima ovakvih mesta ima u izobilju. Namera nam je pre svega da ukažemo na postojeće stanje turističkih potencijala, neke pojave i procese

TURISTIČKI POTENCIJALI

Opština Sokobanja se nalazi u sastavu Zaječarskog okruga i zauzima površinu od 525 km², ima oko 18.400 stanovnika (prema popisu iz 2002. godine), opštinu čine 25 naseljenih mesta, od kojih ovom prilikom zbog svojih prirodnih karakteristika izdvajamo sledeća: Banja Jošanica, Resnik, Mužinac, Vrmdža, Čitluk, Seselac i dr. Ova naseljena mesta zbog blizine mogu se uključiti u turističku ponudu.

Turistički potencijali opštine Sokobanja su brojni i raznovrsni i čine svojevrsnu osnovu za razvoj više vrsta turizma. Posmatrano u globalnom smislu oni mogu biti *prirodni* i *antropogeni*. U smislu vremena mogu biti arheološki, istorijski (spomenički) i savremeni. Mogu se podeliti na valorizovane i nevalorizovane, odnosno, dobro poznate i posećene i nedovoljno turistički afirmisane i zbog toga neposećene. Izvestan broj lokaliteta i ambijentalnih celina u planinskom prostoru opštine Sokobanja imaju odlike turističkih potencijala izvornog značaja. Za razliku od toga ima turističkih vrednosti koje su u priličnoj meri zaboravljene i zapuštene pa ih je potrebno revitalizovati i zaštititi. Izvestan broj turističkih potencijala odlikuje se lakom pristupačnošću i dobrom saobraćajnom povezanošću. Za razliku od prethodnih, još ima delova opštinske teritorije sa vrednim turističkim potencijalom do kojih nisu dospele savremene saobraćajnice. U pogledu istraženosti turistički potencijali, opštine Sokobanja, mogu se podeliti na: relativno dobro istražene (Sokobanja- banjsko lečilište, Ozren, Bovansko jezero i dr.) i one koji nisu bili predmetom posebnih istraživanja za potrebe turizma (Devica, Leskovik, mnogobrojni geomorfološki i speleološki oblici i sl.). Uvidom u celokupno turističko bogatstvo, i u komparaciji sa vrednostima u samoj opštini koje su valorizovane i u bližoj okolini, može se zaključiti da ima unikatnih vrednosti koje dosad nisu valorizovane, a da ipak dominiraju vrednosti koje ne zaostaju za njima (Banja Jošanica - Sokobanja, Devica i Leskovik - Ozren i Rtanj). Dominiraju kompleman tarne turističke vrednosti, tj. one koje se turistički moraju valorizovati zajedno sa ostalim prirodnim vrednostima u okolini, povećavajući na taj način turističku vrednost prostora u celini.

Od posebnog značaja za razvoj turizma, to jest, opremanje postojećih i izbor novih lokaliteta, je izmenjena klimatska situacija okoline Sokobanje. Naime, izgradnjom veštačkog jezera i već vekovima prisutnih planina došlo je do promene u količini padavina i ruže vetrova. Zatim zbog eksploatacije rude uglja i prisutne jalovine koja je problem dolazi do modifikacije reljefa formiranjem uzvišenja (akumulacija jalovine). U istom ismislu ispoljava se intenzivna divlja gradnja vikend naselja na periferiji banjskih lečilišta (Sokobanja i Banja Jošanica) i Bovanskog jezera.

POLOŽAJ KAO TURISTIČKA VREDNOST

Teritorija opštine Sokobanja se nalazi u sklopu Balkanskog planinskog sistema na prostoru Istočne Srbije i predstavlja relativno jasno izolovanu predeonu celinu, koja je sa svih strana oivičena vencima srednjevisokih planina: na *severu* Rtanj (1565 m), na *zapadu* Bukovik i Rožanj (897 m), *jugu* i *jugoistoku* Leskovik, Ozren i Devica (1187 m), na *istoku* Slemen (1099 m) i Krstatac. Prema geografskim pokazateljima ovu oblast

možemo označiti kao balkanski, pontsko-mezijski i panonski prostor. To ga čini specifičnim sa prirodnjačkog i antropogenog stanovišta i opredeljuje osnovne funkcionalne elemente u prostoru. Zbog toga možemo reći da je teritorija opštine Sokobanja tranzitna, kontaktna i polivalentna sa naglašenim elementima spajanja i prožimanja, što je sa aspekta razvoja turizma značajno te se mora uvažavati u planovima turističkog aktiviranja pojedinih lokaliteta.

Opština Sokobanja je smeštena između auto-puta u Pomoravlju i magistralnog puta u dolini Timoka, nema direktnu već indirektnu kontaktnu poziciju u odnosu na značajnije saobraćajnice i važnije turističke pravce u Centralnoj i Istočnoj Srbiji. Saobraćajna povezanost je obezbeđena iz četiri pravca: Sokobanja- Aleksinac (30 km), Sokobanja-Knjaževac (40 km), Boljevac- Sokobanja (24 km) i Sokobanja- Paraćin preko Rtnja. Najveći značaj za turističku dostupnost ima deo regionalnog puta Aleksinac-Knjaževac koji obezbeđuje direktnu vezu sa auto-putem kao najznačajnijim turističkim pravcem na prostoru Srbije. Paralelno sa autoputem vodi pruga međunarodnog značaja koja posredstvom železničke stanice u Žitkovcu i redovne autobuske linije, takođe obezbeđuje značajnu vezu Sokobanje sa centrima turističke tražnje. Posredstvom železničkih stanica u Knjaževcu u Zaječaru je indirektno (redovnom lokalnom autobuskom linijom) dostupna i železnicom iz istočnog pravca.

PRIRODNI TURISTIČKI POTENCIJALI

Prirodni turistički potencijali Sokobanje koji su značajni za razvoj turizma, prema obliku pojavljivanja, vrstama turizma koje uslovljavaju, osnovnim prirodnim svojstvima u naučnom proučavanju za potrebe turističke operative, može se podeliti na sledeće kategorije: *geomorfološke turističke vrednosti*, *hidrografske turističke vrednosti*, *klima kao turistička vrednost* i *biogeografska turistička vrednost*.

Geomorfološke turističke vrednosti u opštini Sokobanja možemo podeliti u sledeće grupe: **planine** (Rtanj, Bukovik, Ozren, Devica i Leskovik); **klisure** (reke Moravice, Bovanska, reke Gradašnice i dr.); **pećine i jame** (Seselačka pećina, Milušinačka pećina, pećina na Ozrenu) i **karakteristični mikrooblici reljefa**.

Teritoriju opštine Sokobanja karakteriše raznolika *hidrografska mreža*. Najznačajnije mesto zauzimaju izvori tople i hladne mineralne vode, rečni tokovi sa atraktivnim pojavama. Temperatura vode izvorišta se kreće od 10,5°C do 53°C.

Okolne planine Devica, Ozren, Leskovik, Bukovik i Rtanj pogodne su za lakše planinarenje, odmor i rekreaciju u prirodi, sakupljanje lekovitih biljaka, šumskih plodova, lov i sl. Rtanj (Šiljak 1565 m), pripada Karpatsko-balkanskoj grupi planina. Na južnim padinama Rtnja nalaze se sela Vrmdža i Mužinac, koja se mogu zbog svojih prirodnih potencijala i blizine Rtnju i Sokobanji uspešno uključiti u turističku ponudu. Na putu od Lukavice prema Vrmdži nalazi se velika vrtača *Jezero* prečnika 70 do 80 m kod koje je nakon jakog pljuska došlo do začepljena ponora pa je ona pretvorena u jezerce, koje nikad ne presušuje. Razuđenost, raznovrsnost geološke podloge, promenljivost klimatskih faktora i raznovrsni tipovi zemljišta uslovlili su raznovrsnu floru i vegetaciju. Južna strana Rtnja, koja inače pripada ovoj opštini, poznata je po vrelima i geomorfološkim oblicima (kanjoni, klisure i ledenice). Nažalost, ni na jednoj od navedenih planina, sem na Ozrenu ne postoje uređena izletišta niti objekti za odmor i rekreaciju potencijalnih turista. S obzirom da su sve ove planine krečnjačkog tipa u

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
svojim nedrima kriju brojne pećine koje su nedovoljno istražene i još ni jedna dosad nije turistički valorizovana.

S obzirom na konfiguraciju terena većina tokova reka su izgradile klisure i kanjone koje su bogate brojnim slapovima, brzacima, vodopadima, loncima i sl., koji se takođe mogu valorizovati. Do sada su jedino valorizovane Mala i Velika Ripaljka na Ozrenu.

Klima okoline Sokobanje ima prelazni karakter između stepske, mediteranske i srednjeevropske uz određene modifikacije u odnosu na nadmorsku visinu. U kotlinama su zastupljene umerenije klimatske karakteristike.

ANTROPOGENI TURISTIČKI POTENCIJALI

Teritorija opštine Sokobanja osim napred navedenih turističkih potencijala bogata je i antropogenim turističkim vrednostima koje su takođe manje ili više valorizovane i uključene u turističke tokove. U okolini Sokobanje po svojim vrednostima se ističu brojni kulturno-istorijski spomenici (Sokograd srednjevekovni grad- tvrđava, „Vrmdžanski grad“, kupatilo „Park“ (Amam), „Milošev konak“, crkve, spomen česme i spomen biste) i etnografska obeležja ovog kraja (folklor, narodni običaji, kao i određene manifestacije od kojih su neke dobile tradicionalni karakter sa značajnim motivom turističke funkcije (Prva harmonika, Zlatne ruke, Bienale ekološke karikature, Umetnička kolonija „Sokograd“ i Sv. Jovan biljober).

Posebnu vrednost predstavlja Bovansko jezero (ribolovni turizam), nastalo izgradnjom brane na reci Moravici, koje je jedno od najposećenijih izletišta u toku letnjih meseci.

VRSTE TURIZMA

Turistički potencijali na koje smo ukazali, uz odgovarajuću organizaciju, materijalna sredstva, tradiciju i potrebe, omogućuju više vrsta turizma na teritoriji opštine Sokobanja. Iz svega napred izloženog u opštini je moguće razvijati sledeće vrste turizma: tranzitni, izletnički, sportsko-rekreativni, banjsko-lečilišni, kulturno i sportsko manifestacioni, lovni, seoski turizam, ekoturizam i ekskurzioni turizam.

ZAKLJUČAK

Analiza turističkih potencijala opštine Sokobanja pokazuje da su oni brojni i različiti po načinu postanka, vrstama turizma koje omogućavaju, kao i stepenu sadašnje iskorišćenosti. Prirodne i antropogene vrednosti, uz položaj i saobraćajnu povezanost, zajedno sa postojećim materijalnim sredstvima, omogućavaju više vrsta turizma, ali se iste moraju stalno unapređivati. Turističke vrednosti prirodnih kompleksa i kulturne baštine opštine Sokobanja, ne zaostaju za sličnim u bližoj i daljoj okolini, ali ih je ipak potrebno još više prezentirati lokalnom turističkom tržištu, kojem su posebno izražene potrebe za savremenim odmorom i rekreacijom radnih ljudi, dece i omladine, što je posledica savremenog načina života.

Čini se opravdanim izvesno modernizovanje postojećih, tradicionalnih, turističkih središta, ali se nameće potreba turističkog osvajanja novih, do sada malo

korišćenih ili uopšte neiskorišćenih prostora koji su izvan glavnih saobraćajnica. U tom smislu niz prednosti imaju Seselačka pećina, Banja Jošanica, brojni izvori, prozorac „Bogova vrata“ i dr. Uz odgovarajuća materijalna sredstva, neophodna je i svrsishodna organizacija odmora i rekreacije, koja se mora tretirati sa socijalnog, vaspitnog i zdravstvenog aspekta i drugih vanekonosmkih funkcija turizma. S druge strane, nameće se zaključak o nužnosti stvaranja boljih uslova za turizam poslovnih ljudi i domaćih i stranih lovaca, od čije se posete i osmišljenog sadržaja boravka, mogu ostvarivati značajni ekonomski efekti. Za postizanje većeg stepena turističke valorizacije postojećih potencijala koji su do sada zapostavljeni, potrebna je kompleksnija saradnja turističkih agencija, ugostiteljskih radnih organizacija, kulturnih institucija sa Turističkim savezom opštine Sokobanja.

LITERATURA

1. Cvijić, J. (1996): Morfologija i hidrografija Istočne Srbije, Sabrana dela knjiga 13, Beograd.
2. Radović, M. i Marić R. (1997): Sokobanja osnove i koncept održivog razvoja turizma, Skupština opštine Sokobanja i Institut ekonomskih nauka, Beograd-Sokobanja.
3. Randelović, N. i Avramović, D. (2004): Zaštićena prirodna dobra, flora i vegetacija okoline Sokobanje, I Kongres ekologa Crne Gore, Natura Montenegrina br. 3/2004., Prirodnjački muzej Crne Gore, Podgorica.
4. Stanković, S. (2002): Turizam Srbije, Srpsko geografsko društvo, Beograd.

PRAVNI OKVIRI ODRŽIVOG RAZVOJA TURIZMA

LEGAL FRAMES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TURISM

Marija Ignjatović

Pravni fakultet Univerziteta u Nišu

IZVOD: Zbog sve izraženijeg negativnog čovekovog dejstva na prirodnu sredinu i kroz turističku delatnost danas su, sve prisutniji zahtevi o očuvanju, zaštiti i unapređenju prirodnih ambijenata kroz donošenje pravila ponašanja za sve učesnike u razvoju turizma tj. kroz utvrđivanje strategija za održivi razvoj turizma. Imajući u vidu globalni značaj turizma i njegova dejstva na prirodnu sredinu, u zemljama članicama EU preduzete su mere zaštite i doneta su određeni dokumenta koja podstiču na raspravu o Evropskom akcionom programu o održivom turizmu. Samo na ovaj način može se obezbediti dugoročni razvoj turizma uz očuvanje vrednih prirodnih resursa. I u Republici Srbiji nastoji se da se utvrde smernice i postupci u vezi sa održivim razvojem turizma u prvom redu kroz pravne akte donete u oblasti ekologije i zaštite prirodne sredine.

Ključne reči: turizam, prirodna sredina, Evropski akcioni plan, prirodni resursi

ABSTRACT: Because of the more expressive negative human effect on the natural environment and through this branch of economy activity, today even more there are demands about preserving, protection and organizing natural environments through bringing the rules of behavior for all contestants in the tourism development, i.e. through consolidation of the strategy for sustainable development of tourism. Having in mind global effect of tourism and his effect on natural environment, in the countries members of EU were taken protection measures and brought certain documents which urge to discussion about European action program about sustainable development. Only by this way it can be secured long-term development of tourism with the preserving of valuable natural resources. In the Republic of Serbia also is present attempt to establish directives and actions which are in connection with sustainable development of tourism, at first through legal acts brought in the economy region and protection of natural environment.

Key words: tourism, environment, European action program, natural resources

UVOD

Priroda i njene lepote predstavljaju, između ostalog, i glavne činioce turističke delatnosti. Ove atrakcije, njihove karakteristike i vrednosti na izvestan način procenjuju i turisti, biranjem mesta svoje turističke destinacije. Zato, danas, sa pravom kažemo da je turizam postao važna i ključna industrija dvadeset i prvog veka. Motivisan nizom različitih faktora, počev od egzistencijalnih preko kulturnih i sve do pomodnih razloga, turizam se poslednjih godina razvio kako u pozitivnom tako i u negativnom smislu u jednog od značajnih činioca u okviru koncepta održivog razvoja. Preuzimajući značajno mesto u privrednom razvoju, turizam je postao važan faktor uticaja na prirodno okruženje. Imajući u vidu globalni značaj turizma i njegova dejstva na prirodnu sredinu, u zemljama članicama EU preduzete su mere zaštite i doneti su određeni dokumenti koji podstiču na raspravu o Evropskom akcionom programu o održivom turizmu. I u Republici Srbiji nastoji se da se utvrde smernice i postupci u vezi sa održivim razvojem turizma. To se, u prvom redu, čini donošenjem niza pravnih akta u oblasti ekologije i zaštite prirodne sredine.

Imajući u vidu činjenicu da turizam poslednjih godina, po svim pokazateljima, ima potencijal da postane vodeća grana privrede, što sa druge strane dovodi do povećanja stepena opasnosti od zagađenja, zbog negativnih dejstva čoveka na prirodnu sredinu u ovom radu ukazaćemo na potrebu definisanja održivog razvoja turizma.

PRAVNI OKVIRI ODRŽIVOG RAZVOJA TURIZMA

Svet se poslednjih decenija suočio sa velikim izazovima koji su pokazali da razvoj baziran samo na ekonomskim pokazateljima nije moguć. Konstantovano je da ovakav razvoj dovodi do prekomerne eksploatacije prirodnih resursa i zagađivanja životne sredine. S tim u vezi posebno su naglašena ograničenja koja ekonomskoj javnosti nameće fizičko okruženje i zauzet je stav da bi raspoložive (biljne i životinjske) vrste i ekosisteme trebalo koristiti na način koji onemogućuje da se dovede u pitanje njihovo neograničeno reprodukovanje (Jovanović-Gavrilović, 2003.). Pri tom, se ukazuje i na izuzetan značaj u očuvanju zaštićenih prirodnih resursa "za sadašnje i buduće generacije", na vođenje ispravne demografske politike i preduzimanje mera radi zaštite i unapređenja životne sredine. Došlo se do saznanja da se životna sredina ne može očuvati i unaprediti parcijalnom politikom mera već je to jedino moguće implementacijom koncepta održivog razvoja, koji se najšire definiše kao integralni ekonomski, tehnološki, socijalni i kulturni razvoj usklađen sa potrebama zaštite i unapređenja životne sredine, koji omogućava sadašnjim i budućim generacijama zadovoljenje njihovih potreba i poboljšanje kvaliteta života (Radulović, 1997.).

Termin održivi razvoj prvi put počinje da se primenjuje od 1987. godine, nakon podnošenja izveštaja od strane Bruntland komisije, Svetske komisije za okruženje i razvoj. U njemu se održivi razvoj definiše kao onaj razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnje generacije bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe. Dakle, koncept održivog razvoja podrazumeva da sadašnja generacija koristi resurse tako da kvalitet i kvantitet tih resursa bude minimalno izmenjen da bi ih buduće generacije mogle koristiti (Trajković, Ignjatović, 2004.).

Sledeći definiciju koncepta održivog razvoja uopšte, izvedena je definicija održivog razvoja turizma kao prava na turizam i na slobodu turističkih kretanja, zadovoljenje ekonomskih, društvenih i estetskih potreba, uz održavanje karakteristika prirodnog i društvenog okruženja i kulturno-istorijskog nasleđa, bez ugrožavanja mogućnosti budućim generacijama da se istim koriste. Odnosno, podrazumeva se unapređenje kvaliteta života ljudi u okviru mogućnosti ekosistema koji nas okružuje.

Ovako široko definisan koncept održivog razvoja turizma omogućuje dalju razradu, odnosno dalje definisanje njegovih razvojnih oblika a u prvom redu ekoturizma, kao oblika održivog razvoja.

Zanimanje za ekoturizam i njegov dalji razvoj, u poslednjih desetak godina, predstavlja jedno od najaktuelnijih pitanja u okviru koncepta održivog razvoja turizma. Ovo otud što ekoturizam predstavlja iako malu ali brzo rastuću industriju koja se propagira prvenstveno na tržištu kao jednaka turizmu zasnovanom isključivo na prirodi i u zaštićenim prirodnim oblastima. Imajući u vidu značaj zaštićenih prirodnih resursa koncept ekoturizma zahteva prisustvo mnogo različitih učesnika koji moraju biti uključeni u njegovo sprovođenje-preduzetnici, vlada, nevladine organizacije, jedinice lokalne samouprave. Učešće ovako velikog broja lica i organizacija, neophodno je u ovoj

dinamičnoj oblasti turizma jer u protivnom može doći do narušavanja bitnih i zakonom zaštićenih prirodnih i kulturnih resursa. Zbog toga se ekoturizam i definiše kao "odgovorno putovanje u oblasti prirode, kojim se čuva životna sredina i održava blagostanje lokalnog stanovništva" (The International Ecotourism Society/Ties).

Jedan broj međunarodnih organizacija, među kojima se posebno ističu Svetska turistička organizacija, Svetski savet za putovanja i turizam, intenzivno se bave problemima odgovornog ponašanja svih subjekata u turizmu. Rezultati rada tih organizacija čine veoma značajnu osnovu za utvrđivanje univerzalnih pravila ponašanja svih učesnika u razvoju turizma za sve države. Idealan okvir za usvajanje određenih smernica je AGENDA 21. To je dokument usvojen od strane 182 zemlje na Konferenciji UN o životnoj sredini i razvoju. Polazeći od AGENDE 21, koja predstavlja širi osnov, Svetska turistička organizacija, Svetski savez za putovanje i turizam i Zemaljski savet zajednički su usvojili AGENDU za turističku privredu 1996. godine. Cilj donošenja ovog dokumenta bio je da se pomogne organima vlada nadležnim za turizam, poslovnim udruženjima i preduzećima u oblasti turizma da postignu maksimum u cilju dostizanja održivog razvoja turizma na lokalnom, regionalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou. U tom smislu je i u okviru UN 1999. godine održana posebna sednica na kojoj je utvrđen program rada o održivom razvoju turizma i utvrđeni su zadaci za sve učesnike u procesu održavanja razvoja turizma. Sledeći definiciju koncepta održivog razvoja uopšte, UN su odredile da se pod odgovornim i održivim razvojem turizma, podrazumeva razvoj turizma koji zadovoljava potrebe sadašnjih turista, turističkih destinacija i svih učesnika u turizmu, uz istovremeno očuvanje i uvećanje potencijala za korišćenje turističkih resursa u budućnosti, bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje sopstvene potrebe.

U poslednje vreme se u široj naučnoj javnosti čuju i zahtevi za poboljšanjem definicija održivog turizma objavljenim u AGENDI 21. Tako je na sednici WTO-a održanoj na Tajlandu 2004. godine data nova konceptualna definicija održivog razvoja turizma, po kojoj se principi održivosti odnose na environmentalne, ekonomske i socio-kulturne aspekte razvoja turizma a odgovarajuća ravnoteža mora biti uspostavljena između te tri dimenzije kako bi se garantovala dugoročna održivost razvoja turizma.

I u Republici Srbiji poklanja se velika pažnja pitanju održivog razvoja turizma kroz nacionalnu normativnu regulativu. To podrazumeva regulisanje ovog pitanja u okviru Zakona o turizmu donetom 2005. godine (Službeni glasnik 45/05), kao i Zakona o zaštiti životne sredine donetom 2004. godine. Zalaganje za sprovođenje koncepta održivog razvoja turizma u Srbiji, ostvaruje se i kroz Strategiju razvoja turizma do 2010. godine. U Strategiji se ističe da "koncept usklađenog-održivog i tzv. ograničenog razvoja u kojem prirodni resursi diktiraju mogućnosti za postizanje ekonomskih i drugih ciljeva u turizmu, a ne obrnuto, predstavlja jedino ispravan put u stratezijskim opredeljenjima" (Strategija razvoja turizma do 2010. godine). Za Srbiju je to od esencijalnog značaja imajući u vidu obilje prirodnih resursa, kojima Srbija raspolaže, i mogućnosti za njihovu dalju turističku izgradnju. Međutim, danas, na žalost, samo možemo konstatovati da Srbija raspolaže obiljem prirodnih resursa. Većina od njih je potpuno marginalizovana, napuštena ili služi u neopravdane svrhe (za oslobađanje od otpadnih voda iz različitih industrijskih postrojenja). Danas nije poznato i u Srbiji se sasvim olako prelazi preko toga, da je istorija srpske vrtine i parkovne arhitekture, bila osnov srpsko-vizantijske i srpsko-evropske umetnosti, kulture pa i civilizacije (Čerimović, 2006.). Otuda je i

EkoIst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

sasvim razumljivo zašto pojedine naše autentične vrednosti nikada nisu bile reprezentovane na adekvatan način kao predmet turističke ponude (Jelašnička, Sićevečka klisura itd.). "Zato su nas naša poslovična sporost i višedecenijska marginalizacija sopstvenih vrtno-parkovnih vrednosti, doveli do apsurdna, da o tome institucionalno, nimalo ili samo malo znamo"(Ćerimović, 2006.).

ZAKLJUČAK

Imajući u vidu činjenicu da turizam po svim pokazateljima ima potencijal da postane vodeća grana privrede, ovim radom želelo se da se podstakne javnost na informisanje o tome šta se podrazumeva pod terminom održivi razvoj turizma kao i da se podstakne javno mnjenje u Srbiji na aktivnost koja bi vodila u pravcu afirmacije srpskog kulturno-parkovnog nasleđa.

LITERATURA:

1. Jovanović-Gavrilović, B., Održivi razvoj – konceptualna i metodološka pitanja, *Ecologica*, 39-40, Beograd, 2003.
2. Radulović, J., Životna sredina i razvoj, Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, Beograd, 1997.
3. Trajković, S., Ignjatović, M., Ekološki pristup održivom navodnjavanju, *EcoIst04*, Bor, 2004.
4. The International Ecotourism Society/Ties.
5. Strategija razvoja turizma do 2010. godine.
6. Ćerimović, V., Kulturno-parkovno nasleđe Srbije, "Prirodni resursi-osnova turizma", (naučna konferencija), Beograd, 2006.

P1
SOCIO-EKOLOŠKI MODEL ZDRAVLJA U
TEORIJI I PRAKSI

SOCIO-ECOLOGICAL HEALTH MODEL IN
THEORY AND PRACTICE

P2
SPREČAVANJE I SUZBIJANJE MASOVNIH
POREMEĆAJA ZDRAVLJA-SAVREMENI DOMETI

PREVENTION AND ERADICATION OF MASIVE
HEALT DISORDES-THE LATEST
DEVELOPMENTS

P3
MIKROBI I LJUDI (PREPLITANJE MAKRO I
MIKRO SREDINE U SVIM OBLASTIMA ŽIVOTA)

MICROBES I PEOPLE (INTERWEAVING OG
MACRO AND MICRO ENVIRONMENT IN ALL
SPHERES OF LIFE)

P4
DEMOGRAFSKI PROCESI U SRBIJI

DEMOGRAPHIC PROCESSES IN SERBIA

GVOŽDJE U VODI ZA PIĆE I ANEMIJA

IRON IN DRINKING WATER & ANEMIA

Liljana Sokolova Djokić¹, Radoje Pantović², Ruža Halasi³, Sandra Martinović⁴

¹Zavod za zaštitu zdravlja, Sombor

²Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu

³Društvo za popularizaciju nauke Novi Sad

⁴Zdravstveni centar "Dr.Radivoj Simonović", Sombor

IZVOD: Voda ima presudnu ulogu u održavanju strukture i funkcije svih ćelija i tkiva organizma čoveka. Ulazi u sastav krvnog pigmenta, hemoglobina. Feri oblik gvoždja je tipičan za podzemne vode. Njegova koncentracija u vojvodjanskim vodama iz prve i druge vodoizdani prevazilazi 4 mg/l. Namera nam je da prikazemo prisustvo gvoždja u pijaćoj vodi Zapadno bačkog okruga i njegovu povezanost sa procentom stanovništva obolelih od anemije, te potvrdimo svetska saznanja da gvoždjevite vode preveniraju slabokrvnost. U vodama ovog okruga, koncentracije gvoždja se kreću od 0 do 2,48 mg/l prosečno 0,50 mg/l u o. Sombor; od 0 do 4,00 mg/l u ostale opštine i to prosečno 1,93 mg/l u Apatinu; 0,44 mg/l u Odžacima i 0,89 mg/l u Kuli. Normirana vrednost gvoždja u pijaćoj vodi je 0,3 mg/l vode. Iz podataka vanbolničke službe, za period od 2001. do 2004. procenat obolelih od anemije je: za o. Sombor 0,65%; o. Apatin 1,10%; o. Odžaci 0,36% i o. Kula 0,49%. Vode na ovom području su uglavnom gvoždjevite, a anemije izazvane deficitom gvoždja, u poredjenju sa svetskim podacima, su prisutne u malom procentu, čemu najverovatnije doprinosi i gvoždje iz pijaće vode.

Ključne reči: gvoždje, anemija, voda za piće, Zapadno bački okrug

ABSTRACT: Water has a predominant role to keep the structure and function of all cells and tissue in human's organism. Iron, according to its function in our body, belongs to mineral substances and makes up a blood pigment-haemoglobin. Transition of Fe^{2+} into Fe^{3+} is supported by the participation of fero bacteria and is a natural process of great significance. Feri is a form typical for underground waters. Its concentration in the waters of Vojvodina (subterranean levels 80 to >200m) exceeds 4,00 mg/l. Our intention is to point to the link between Fe presence in drinking of Western bačka District. This we could confirm the fact that waters rich with Fe can prevent anaemia. There is 3-5 gr of Fe in human's body from which 75% makes up the structure of haemoglobin- it is necessary for its syntesis to provide 26 mg of Fe a day. In the waters of Sombor's country Fe concentration varies from 0-2,48mg/l; approx 0,50 mg/l in Sombor, 0-4,00mg/l-approx 1.93 mg/l in Apatin; 0-4,00 mg/l-approx 0,44 ,g/l in Odzaci and 0-4,00 mg/l-approx 0,89 mg/l in Kula. Standard value of Fe in drinking water is 0,3 mg/l. Comparing anaemia rate caused by Fe deficiency(Sombor 2,35 %; Apatin 4,31%; Odzaci 1,42%; Kula 2,00%) to concentration in the waters on the territory of WB District, we can conclude that anaemia and Fe in drinking water are in positive correlation.

Key words: iron, anaemia, drinking water, Western bačka District

UVOD

Po nalaženju u zemljinoj kori, gvoždje je element ne četvrtom mestu i neophodan je za biljni, životinjski svet i čoveka. Nalazi se u obliku fero (Fe^{2+}) i feri (Fe^{3+}) jona, u prirodi potpuno rastvoren u vodi, ili u obliku koloida. Fero jon lako

podleže oksidaciji. Voda koja sadrži gvoždje u većoj količini, ima rdjastu boju i ostavlja mrlje na vešu i sanitarijama. Gorko-sladak metalni ukus pijaće vode dolazi od sadržaja gvoždja preko 1 mg/l. Prema ulozi koju ima u ljudskom organizmu, pripada mineralnim supstancijama, a prema količini mikroelementima. Prosečne dnevne potrebe zdrave odrasle osobe su od 14 do 16 mg, trudnica 20, a dojilja i do 30 mg/dan. Ulazi u sastav hemoglobina, mioglobina i respiratornih enzima-citohroma, peroksidaze i katalaze. Nedostatak izaziva anemiju, umor, pojavu žvala na usnama, krtost kostiju, opadanje kose. Posebno je opasna anemija kod dece i trudnica. S obzirom da je neophodan za prenos kiseonika i mnoge oksido-redukcijske procese, negativni bilans ima za posledicu sideropenijsku anemiju koja se manifestuje smanjenjem zapremine eritrocita i njihovim nedovoljnim zasićenjem kiseonikom. Anemija je u svetu, posebno nerazvijenim zemljama, najveći malnutricijski problem male dece. Cilj UN od 2002. je redukcija anemije kod dece do 2010. za 30 %. Jedna od mogućih strategija prevencije anemije je negovanje prirodnog prisustva gvoždja u podzemnim vodama, odnosno obogaćivanje gvoždje, stonih voda.

CILJ RADA

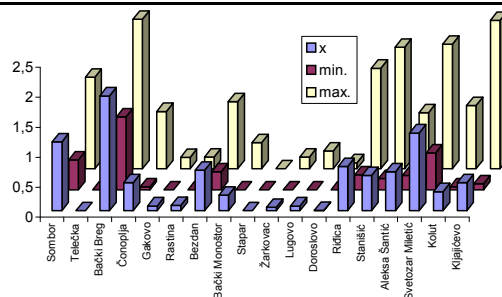
Cilj ovog rada je da prikaže prisustvo gvoždja u pijaćoj vodi Zapadno bačkog okruga i njegovu povezanost sa oboljevanjem od anemije, te potvrdi saznanja da gvoždjeve vode preveniraju slabokrvnost.

METOD

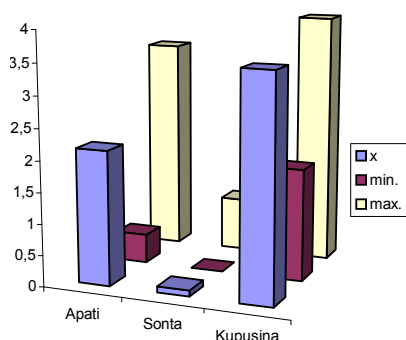
Korišćene su vrednosti koncentracija gvoždja iz izveštaja analiza pijaćih voda na Zapadno bačkom okrugu iz ukupno 37 centralnih vodovoda koji snabdevaju do 100 % domaćinstava naseljenih mesta, sa prosečno 3.000 stanovnika, u periodu od 2001. do 2005. U ovom periodu, uzeto je oko 15.000 uzoraka vode za piće na fizičko-hemijski pregled, u koji ulazi i parametar, gvoždje. Rezultati su tumačeni prema postojećem Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. list SRJ br. 42/98. koji podrazumeva MDK za Fe od 0,3 mg/l pijaće vode. gvoždje je određivano spektrofotometrijski sa 1,10-fenantrolinom u hemijsko-toksikološkoj laboratoriji Zavoda za zaštitu zdravlja u Somboru. Podaci o anemiji su dobiveni iz statističkih izveštaja o morbiditetu za vanbolničku službu, odseka za statistiku ovog zavoda.

REZULTATI I DISKUDIJA

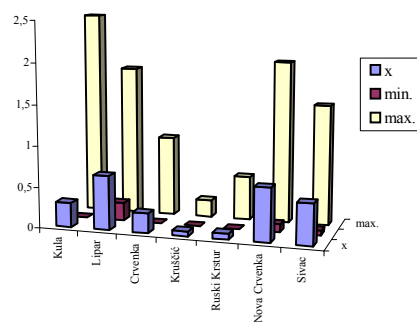
Skoro milijardu ljudi širom sveta boluje od anemije prouzrokovane nedostatkom gvoždja. Prema rezultatima analiza pijaće vode u Zapadno bačkom okrugu koja se koristi iz podzemnih izdani I i II vodonosnog sloja dubine od 60 do preko 200 m, u vodama opštine Sombor (18 vodovoda), koncentracije Fe se kreću u Kuli (7) 0,89 mg/l, Odžacima (9) 0,44 mg/l i u Apatinu (3) 1,93 mg/l (grafikoni br. 1, 2, 3, 4 i 5).



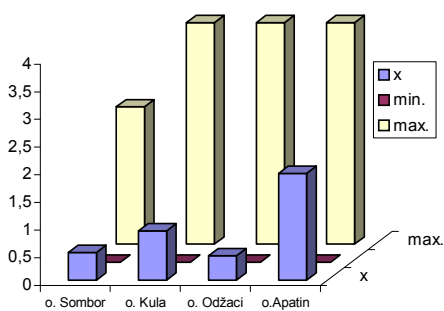
Grafikon 1. Vrednosti Fe u vodi za piće centralnih vodovoda opštine Sombor



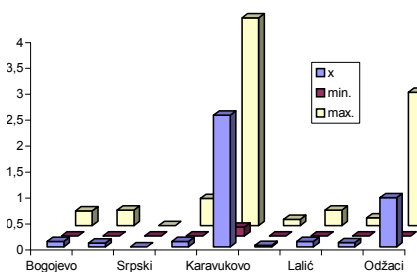
Grafikon 2. Vrednosti Fe u vodi za piće centralnih vodovoda opštine Apatin



Grafikon 3. Vrednosti Fe u vodi za piće centralnih vodovoda opštine Kula



Grafikon 4. Vrednosti Fe u vodi za piće centralnih vodovoda po opštinama Zapadno-bačkog okruga



Grafikon 5. Vrednosti Fe u vodi za piće centralnih vodovoda opštine Odžaci

Prema statističkim podacima za Zapadno bački okrug, u posmatranom periodu od 2001-2005., najveći procenat anemija, u odnosu na ukupan broj stanovnika opština, je u Apatinu 1,10 %, zatim u Somboru 0,65 %, pa Kula 0,49 % i Odžacima 0,36 %. Ovi

grubi podaci ne koreliraju sa prosečnim koncentracijama gvoždja i iz razloga što, najveći procenat vode o. Sombor se odnosi na vodu iz gradskog vodovoda koja se kondicionira na izvoru te je koncentracija gvoždja do potrošača uvek manja od 0,3 mg/l, kao i slučaj sa Apatinom koji distribuira preradjenу vodu do još dva naseljena mesta u opštini. U ostalim opštinama stanovništvo konzumira sirovu vodu, na koju se i odnose podaci iz ovog rada (tabela br. 1).

U Brazilu, u nekoliko studija, upoređivane su vrednosti hemoglobina i serumskog gvoždja kod dece i odraslih pre i posle tretmana sa pijaćom vodom obogaćenom gvoždjem i C vitaminom: za 4 meseci je utvrđeno povećanje Hb kod dece od 10,9 na 11,7 g/dl, kod odraslih od 12,9 na 13,7 g/dl i serumskog Fe kod dece od 27,6 na 33,8 ng/dl i odraslih od 74,8 na 106,2 ng/dl. U drugoj studiji, od inicijalnih 26% anemične dece, nakon tretmana obogaćenom gvoždjem pijaćom vodom, procenat je smanjen na 5%. U zemljama: Bangladeš, Indija, Pakistan, Mali, Tanzanija, Egipat, Bolivija, Honduras, Nikaragva, anemija je prisutna u 2 do 7,9 % stanovništva. U Africi bi 30 % hospitalizovane dece umrlo zbog ove anemije, da ne dobijaju transfuziju. Ispitivanja u V.Britaniji su utvrdila da 4 % žena ima anemiju, a da je 14 % na granici anemičnosti.

Tabela 1. Anemija u odnosu na gvožđe u vodi za piće

Opština	Broj stanovn.	Broj obolelih od anemije						% obol./ uk.br.st.	Fe mg/l	
		2001	2002	2003	2004	2005	Prosek		sr.vr.	max.
Sombor	97 263	432	513	682	734	821	636	0,65	0,50	2,48
Kula	48 353	224	204	202	266	281	235	0,49	0,89	4,00
Odžaci	35 582	140	129	118	127	130	129	0,36	0,44	4,00
Apatin	32 813	393	350	410	306	348	361	1,10	1,93	

Neke mineralne vode u Srbiji sadrže gvoždje u velikom procentu, u koncentracijama koje su i 300 puta veće od normativa (Radan, Vranje), odnosno više od 40 mg/l (Arandjelovac, Priština, Kragujevac, Rusanda, Ivanjica).

ZAKLJUČAK

- Sideropenijska anemija je ozbiljna bolest izazvana malnutricijskim deficitom gvoždja
- U Zapadno bačkom okrugu je anemija 10 i više puta manje prisutna u odnosu na neke delove sveta
- Mnoge studije sprovedene u Americi, Brazilu, Africi, potvrđuju da gvoždje iz pijaće vode prevenira i leči anemiju
- Vojvodjanske vode za piće su bogate gvoždjem
- Gvoždje iz pijaće vode je ekonomski i zdravstveno efektivan način eliminacije anemije

LITERATURA

1. Mark A.Beinner, PhD, Joel A. Lamounier, PhD, MD and Carlos Tomaz, Ph D., Effect of iron- Fortified Drinking Water of Daycare Facilities on the Hemoglobin Status of Young Children, Journal of the American College of Nutrition, Vol.24, 2005.

2. United nations Standing Committee on Nutrition (SCN) Micronutrient Working Group, Iron Deficiency Procejt Advisory Service on behalt of the United Nations University, Bostoin, 2005.
3. Dutra-de-Oliveira JE de Almeida CA, Domestic drinking water-an effective way to prevent anaemia among low socioeconomic families in Brazil, University of Sao Paulo, Food Nutrition Bull., Sao Paulo, Brazil, 2002.
4. Tanja Knežević, Tatjana Ilić, Voda za piće- zdravstveni aspekt, Savezni zavod za zaštitu i unapredjenje zdravlja, Beograd, 2000.
5. Božo Dalmacija, Kontrola kvaliteta voda u okviru upravljanja kvalitetom, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za hemiju, Novi Sad, 2000.
6. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. list SRJ br. 42/98.

BIVALENT AND MULTIVALENT LOGIC IN EPIDEMIOLOGY

Goran Ćukić

Dom zdravlja Berane

IZVOD: Interdisciplinarnoj vezi statistike i epidemiologije se pridao poseban značaj pa se to smatralo bitnim korakom po naučnost epidemiologije. Danas ova veza "sabija mišljenje", epidemiologija je u ćorsokaku jednosmernosti – "papagajisanje" i sl. su joj nove odlike. Cilj našeg rada je da odgovorimo zašto se ovo događa. Na pet načina ćemo da pokažemo viševalentnost postojanjem neuniformnosti grupe "zdravih". Čine je grupe: a) zdravih neizloženih (Z) i b) zdravih izloženih (neB itd.). Ovim algoritam statističkog metoda koji je zasnovan na dvovalentnoj logici ne može da odgovori zahtevu trovalentne (viševalentne) logike. Autor zaključuje da je potrebna modifikacija statističkog algoritma zahtevima viševalentne logike povodom nastanka većeg broja izlaza u sistemu: B, b, Z, neB, z...

Ključne reči: statistika, epidemiologija, dvovalentna logika, viševalentna logika, kontagium

ABSTRACT: A great importance is given to interdisciplinary connection of statistic and epidemiology and so that was considered as very important step for scientific epidemiology. Nowadays this connection "zips opinion", the epidemiology is in the one-way blind road – "parroting" and similar are the new characteristics of it. The aim of our work is to answer why is this happening. We are going to prove multi-valence in five ways by existence of non-uniformed group of "healthy" ones. It consists of: a) healthy not exhibited (Z) and b) healthy exhibited (neB etc.). By this, algorithm of statistic method which is based on bivalent logics cannot meet the request of trivalent (multivalent) logics. The author concludes that modification of statistic algorithm is needed by requests of multivalent logics and regards the origin of bigger number of outlets in the system: B, b, Z, neB, z...

Key words: statistics, epidemiology, bivalent logics, multivalent logics, contagious

UVOD

"Za epidemiološka izučavanja tri discipline su od izuzetnog značaja. Dve su klinička medicina i patologija, a treća je biostatistika." [1 strana (s.) 6] Interdisciplinarna veza statistike i epidemiologije se smatra – bitnim naučnim obeležjem epidemiologije. [2] Aktuelno je da ista metodologija dovodi do "čudne stvari" – ponovljivosti, papagajisanja [2, 3] i sl. – pa se pita: «Kako danas...da prihvatimo da jedan metod bude toliko bitniji od ostalih kada već na prepoznatljiv način «sabija» vitalnost mišljenja i dobrovoljno ulazi u ćorsokak jednosmernosti. Izlaz iz tog tunela tražimo, ali ga još uvek ne nalazimo». [4 s. 265]

Koji su *teorijski osnovi* "zdravstvene statistike"? *Za prevazilaženje zastoja potrebno je: zameniti dvovalentnu logiku viševalentnom.*

METOD I MATERIJAL

Zasnivamo svoju "deskripciju" [5; 6 s. 39] na sistematskom pristupu koji ima u osnovi "model". Objedinjuju se sve činjenice u celinu jednog sistema. Činjenice bitne po

sadržaj modela (strukturu i funkciju sistema) se dopunjavaju pristupima: logičkim, terenskim, sociološkim, dijalektičkim, analitičkim itd. [6 s. 47] Masovna pojava bolesti je ovakvim pristupom upoznata i suzbijana: bolest dijagnostikovana, bolesni lečeni, saznat sadržaj epidemije i na kraju opisana.

REZULTATI I DISKUSIJA

Polazeći od značaja statistike za epidemiologiju kod razrešavanja uzročnosti pristupe delimo na: 1. matematičke i 2. nematematičke.

1. *Međusobno dejstvo sistema i sredine bez razmatranja unutrašnjih procesa koji se odvijaju u sistemu.* [7] se razrešava "nekim računom". Onom što je između uzroka i posledice (procesu, (pod)događaju) ništa «bitno» ne znamo, tj. mi nemamo nikakav podatak o sadržaju koji je doveo do primećenog odnosa između uzroka i posledice – niti to »račun« (metod) interesuje. [7 s. 14]

1.1. Prvo nađeno rešenje je primenom statistike. [7] Meri se npr.: a) Mt (Snow, 1853.g.), ili b) Mb (savremeni pristup). [8] Određivanje verovatnoće elementarnih događaja je zadatak statistike. [9, 10] Stepem svog razmišljanja može da minimizira korisnik matematičkog algoritma ako se opredeli na valjanu primenu algoritma – «njegovo je da primeni koreke»; pa se ponaša time čovek kao mašina (kompjuter). «Rizik obolevanja se dobija iz odnosa broja slučajeva oboljenja (O) ili obolelih lica (OL) i broja stanovnika izloženih dotičnoj infekciji, tj. riziku. Konstanta kojom se množi ovaj odnos je najčešće 100. ($Mbr = O (OL) \times 100 / \text{ekspozirani}$)». [9 s. 68] Od značaja je za ustanovljavanje etiologije izračunavanje rizika; prikupljanjem numeričkih podataka za: «obolele» i «ekspozirane». Zapitali bi: ko su nazvani «izloženi»; potom, da li su oni imali stvarni rizik obolevanja? Zdravstveno stanje pojedinca iz populacije statistika prikazuje dvovalentno, sa dve komponente: "zdrav" i "bolestan" [10]. U drugom primeru čak se morbiditet i ne spominje, ali kod pretavljanja relativnog rizika kod «osoba koje su razvile ishod od interesa (bolest, po pravilu)», dele se «bitni» na: «bolesne» i «zdrave». [11 s. 337] Treća grupa – "ne postoji". Takav pristup u epidemiologiji se pokazuje, u ne malom broju situacija – ne delatanim! Tada matematika ne može da pomogne epidemiologu, već obratno: epidemiolog statistici. Mera neuspeha je "papagaiisanje" – "upravo" izražava stepen potrebe inoviranja; ukoliko je ovo češće, utoliko je veća potreba prevazilaženja.

1.2. Drugo rešenje je primenjeno kod programiranja [12], bitnog u savremenoj naučnoj organizaciji rada. Znači, područje procesa nije ostalo "belo" već su pronađeni specijalni matematički metodi (korelacioni metodi višefaktorske analize) kao *veza između ulaznih i izlaznih veličina*. [7 s. 14] Teorija verovatnoće pruža metode za računanje verovatnoće složenih događanja. Ona se može smatrati nadgradnjom statistike...

Znači, statistika i teorija sistema pronalaze matematički pristup / model koji nekom "algebrom" (sve komplikovanijom) odražava *vezu između uzroka i posledice*. [13, 12]

2. *Nematematički pristup, kada se događanja u sistemu između ulaza i izlaza, upoznaju razmatranjem procesa* Uspeh ne daju zadržana zapažanja na »površnim odnosima« koje toleriše »bezlično, spoljne« statističko ispitivanje bazirano na samo nekim od ukupno mogućih »izlaza« »prirodnog sistema bolesti« (PSB) I-III masovne

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
manifestacije bolesti. [5] Bitna događanja su u drugom podsistemu PSB I-III [5, 3, 6]. Ako između uzroka i posledice (o procesu, (pod)događaju) ništa «bitno» ne znamo – radi epistemološkog pomaka potrebno je: napraviti poniranje u saznanje prepatogeneze, npr. put »procesa« u podsistemu prilepčivosti.

Upoznati sadržaj sistema – procesa treba da argumentima upoznamo, učinimo istinitim »do nivoa nužne istinitosti«. Nije moguće dostignuti ovde “poželjnu tautologiju” – jer kod retrogradnog pristupa polazi se samo od bolesnih (B, b) i time neminovno objašnjava njihovo nastajanje (što je nepoželjna tautologija), jer kako vidimo nisu jedini izlazi: bolesni, jer oni nisu jedina posledica sistema [5, 3], njihovo istinito objašnjenje daje konačnu, ovog puta “poželjnu tautologiju”.

Nećemo se dalje baviti interakcijom 1. i 2., koje su metodološke prirode.

1. Alternativni pristup sistemu statistikom

Među izlazima PSB postojanje više izlaza: a) «izloženi»: i. bolesni (B, b) i ii. zdravi (neB, z itd.), i b) «neizloženih» (uniformni: Z). Time u podrupi “zdravih” postoje – pored zdravih neizloženih (Z); i zdravi izloženi (neB, z itd.); pa “*zdrave*” *treba podvojiti na podgrupe*. Pandan je da: ““Atomi” Demokrita, “atomi” Daltona i “atomi” moderne fizike i hemije predstavljaju sasvim različite vrste čestica”. [14 s. 328] Ako imamo ovako postavljenu homonimiju, onda problem nije lingvističke prirode da bi je rešio “epidemiološki rečnik”. Nerazlikovanje je posledica “rašomona” [5]. Svođenje razlika na nivo lingvistike i tim putem unificiranje je neprimereno za rešavanje problema; čak štetno, jer sputava doznavanje bitka usavršavanjem primordijalnog stanovišta: od nivoa “logičke neodređenosti” do nivoa krajnje “logičke nužne istinitosti”.

Postojanje više zlaza PSB (U (umrli usled bolesti), B, b, neB, z, Z itd.) pokazali smo u pet primera: 1. veštačkim ogledom, koji su izveli drugi; 2. prirodnim ogledom, epidemijom; 3. «veštačkim ogledom», koji smo napravili sami u zbilji konkretne epidemije [3, 5]; 4. rutinskom primenom postupka u industriji i 5. «ne činjenjem», ispadom kod primene rutinskog postupka u industriji.

1.1. Veštački ogled

1. Aktuelno poimanje kontagionističke teorije smatramo konzervativnim. Ovaj savremeni / aktuelni sholastički pristup će za: B, b, Z da da sledeće odgovore na pitanje «zašto...»: 1.1. oboljevaju: B, b – zato što su bili u kontaktu sa kontagionom; a 1.2. ne oboljevaju: «zdravi» – jer nisu bili u kontaktu sa kontagionom (Z).

2. Citiramo veštački ogled koji ćemo logički analizirati:

«...Jednoj grupi životinja ubrizga (se) intraperitonealno neprokuvana, a drugoj prokuvana bujonska kultura. Ako ispitivani materijal sadrži botulinski toksin, uginuće one životinje koje su primile neprokuvanu kulturu, a ostaće na životu one koje su dobile prokuvani.» [15 s. 1501]

Ovaj ogled je veštačka tvorevina nastala, kao što vidimo svrsishodnim radom čoveka. Implikacija «ako ispitivani materijal sadrži...» ukazuje da postoje dva oglada: 2.1. u prvom nije prisutan botulinum; u 2.2. drugom je on prisutan, te je delovao na studijsku grupu (SG) oglednih životinja.

2.1. Prvi ogled Ako je ispoštovana propisana procedura (ne postoji «ne činjenje»), rutinski izvedenog načina zasejavanja bujonske kulture od ovog ne zavisi ishod

ogleda – sve je urađeno kako bi botulinum mogao da se ustanovi da je prisutan. Kako «bitak» vodi ispitivanje, ono će ishodovati – odlikom ispitivanog «bitka».

i. Kada nema botulinuma u bujonskoj kulturi, posledično: obe polovine ubrizgane intraperitonealno ostavljaju u životu eksperimentalne životinje. Ova neizloženost u biološkom ogledu završava: zdravim (Z). Eksplicitno rečeno: kuvanjem neće imati šta da se izmeni jer nema «kontagiuma» (botulinuma).

ii. Ovoj grupi ipak vidimo odliku «SG» – jer se «nešto» doznaje o «bitku» epidemije, u događanju koje je imalo makar sumnju ili dalo botulizam (bez obzira da li smo botulinum uspešno ustanovili u ispitivanoj namirnici koja je upotrebljavana tokom epidemije).

2.2. *Drugi ogled* Jezički i logički, trebao je opis ogleda da počinje sa: «kada ispitivani materijal sadrži...». Razmotrimo implikaciju u tekstu na koji se pozivamo.

i. Prisutan je «kontagium» (botulinum) u obe manipulacije (polovine bujonske kulture). Analizom «prethodnik-sledbenik» bujonska masa sa kulturom je «prepolovljena» («uzet deo»). Nije ispravna implikacija «ako ispitivani materijal *sadrži* botulinski toksin». Polovina, koja je uslovljena sa «ako» ga bezpogovorno – sadrži! Tu je prisutan «kontagion» jednako kao i u drugom delu (polovini) upotrebljenoj u ogledu; na to nedvosmisleno ukazuje – uginuće oglednih životinja (odgovara kontagionističkoj teoriji pod 1.1.)

ii. Ovaj ogled je potvrdio: da je prisutni botulinum izmenjen razlogom («nekom radnjom») – kuvanjem bujonske kulture. Zasiurno botulinum nije «nestao», već je *određenom termičkom obradom*, UP, iz jednog oblika prešao u drugi. Da li postoji još neka mogućnost?

iii. «Tehnološki sistem» čine: ulazi, procesi i izlazi. [16, 5] Svrishodni rad deterministički menja kontagion da je novih osobina da više nema ranije prisutna patogena stvojsva «neprokuwane bujonske kulture» – jer mi to tako hoćemo i za to imamo svrishodan «proces». «Potpuni skup događaja» čini više mogućih «termičkih obrada» bujona sa botulinumom! *Stohastičnost* se shvata kao događanje jedne mogućnosti iz skupa definisanih kontemplacijom dobijenih [13, 17], npr. ekvilibrijum odražava diskretnost događanja; pandan «kontigentnom celu» (svim mogućim vrednostima). Zagrevanje bujonske mase može biti od 0 do 100°C. U «takvoj» situaciji «potpunog skupa događaja» opredeljujemo se za jednu u zbilji od determinisanih mogućnosti. Determinisanost / svrishodnost dobijena radom koja nas interesuje je nastala činjenicama koje odlikuju – «svrishodni rad»: prokuvavanja (ključanja bujonske mase na 100°C).

2.3. Trećoj grupi oglednih životinja nije dat na početku ogleda samo bujon («bez kulture»), kada bi dobili zdravog neizloženog (Z) – jer takav bujon zasiurno nema kontagium. Logično je – da tada ne može biti bolesnih; te je time – potvrđena kontagionistička teorija (prikazano pod 1.2.). Kontrolna su grupa (KG) «prava», koju čine samo «zdravi neizloženi». [3]

Znači, ako neko ostane zdrav, ne znači obavezno da nije imao kontakt sa «kontagiumom»; već postoji i druga mogućnost, upravo onakva kakvu tvrdimo – može biti prisutna izoženost botulinumu koji je UP (termička obrada) bitno izmenio da nije više patogen! Ovo je jedna više mogućnost kontagionističke teorije, njeno proširenje. [3,

5] Ako PSB ima za izlaz samo «zdrave izložene» (neB, z itd.) to ne znači da botulinum («kontagion», uzrok-uslov nije patogen (od ranije posumnjano), ili da nije u događanju PSB prisutan!

1.2. Prirodni ogled, epidemija botulizma

Kada krećemo u dokazivanju «kontagiuma» veštačkim ogledom «sledeća etapa» je da ustanovljeno veštačkim ogledom proverimo u nama interesantnijoj – zbilji «bitka» / «sveta», prirodnog događanja (masovne manifestacije botulizma). To moramo da uradimo ako nas vodi «svet» koji upoznajemo, jer time činimo napor da upoznamo «bitak» epidemije. Npr. Našli smo u *prirodnom događanju epidemije* da je postojala izloženost toksinu kod svih ukućana. Anamnestički smo dobili podatak da su oboleli koristili termički neobrađeno suvo meso, dok su stariji sproveli doslednu termičku obradu. Primenjivao je deo ukućana UP radi: svoje dobi, stanja zuba; prohteva itd., i oni su ostali zdravi. Njih smo nazvali nebolesni (neB). [3, 5] Izložene kontagiumu čine: B, b, neB, z.

Bez obzira što se ne završava pilepčivost B, b – svi izloženi su: pripadnici SG. Znači, patogenost kontagionu dokazana u prirodnom ogledu govori da je on «uzrok-uslov». To što u konkretnom pojedinom obliku ispoljavanja masovne pojave PSB (epidemije) kontagium može da ne da: B, b (prazan skup) – ne znači da nije patogen i da ovim nije kontagion (ranije se posumnjalo)! Kod dokazivanja osobine da je «uzrok-uslov» kontagion ne moraju biti obavezno prisutni u svakoj epidemiji među izlazima B, b da bi se dokazivala njegova prisustvo, to može i preko – «zdravih izloženih» [3, 5].

1.3. «Veštački ogled» koji smo izveli sami u zbilji konkretne epidemije U događaju epidemije botulizma, po savetu epidemiologa, što znači sada «svrsishodno», usledila je *medicinska mera* efikasne termičke obrade (UP) «iste namirnice» (do tada korišćene u tom domaćinstvu), posle čega nije bilo novih bolesnih. [3] Ovim smo «izveli i sami ogled» – uvažili valjanu meru, čime je ponovljivo eksperimentalno iskustvo u radu u laboratoriji [15]; koje je našlo primenu i u proizvodnji, kao rutinski postupak termičke obrade konzerviranih namirnica.

1.4. Rutinska primena postupka u industriji Postupak / proces termičke obrade (tehnološki sistem [16, 5]) je rutinski u fabrikama koje primenjuju konzerviranje hrane. Ovako ambalažirani proizvodi mu se generalno podvrgavaju, pa potom puštaju u prodaju. Generalnom primenom «(određenog) postupka» – determinističkog, eliminisana je mogućnost opstajanja botulinuma patogenih svojstava; dok se istovremeno očekuje prisustvo izmenjenog botulinuma («nepatogenog»). Držimo pod kontrolom PSB I-III [5] upravo putem «UP u nastanak UV», kontrolom kontagiona. Ovo znači da PSB može da postoji u «svetu», iako nema B (koji «postoje» kao prazan skup); baš zato što su B samo deo celog / ukupnog «bitka» – izlaza, posledične manifestacije masovnog ispoljavanja PSB.

1.5. «Ne činjenje», ispad kod primene rutinskog postupka u industriji Palijativnost (rešava neko pitanje samo naoko, prividno, zataškava, ublažuje). Ukoliko se ne postigne radom poželjno menjanje botulinuma, nastaje po pravnim propisima kažnjivo «ne činjenje» (tog determinisanog, propisanog rada). Posledično bolovanje botulizma će biti dokaz «reinkarnacije sistema», kada je obavezno dualno prisustvo: kontagiona i negentropnih faktora bitnih za bolest. «Prirodni rad» takođe «proizvodi», te njegov tehnološki sistem ima strukturu: ulazi, procesi i izlazi. [3, 5]

Ukazanim postoji razlika u «radu», pa i pojam «rad» ima homoniju: a) jedan je svrsishodan, «veštački» predmet organizacije rada (i medicine [3]); a b) drugi je prisutan u epidemiji kao «prirodni» rad, predmet epidemiologije (i patologije [3]). Prirodni rad može biti: a. negentropan: i. po nastanak bolesti (UV), ii. po zdravlje (UP); kao i b. entropan: i. po nastanak bolesti (UP), ii. po zdravlje (UV). Zapaža se *ekvilibrijum* UV i UP, zdravih i bolesnih, što daje rezultantu pojava oblika «masovne manifestacije bolesti» u «prirodnom ciklusu bolesti» [3] Mogućnosti 1-5 dozvoljavaju zaključivanje na osnovu «*dvostruko proverenog kauzaliteta*» – odstupanje od pravila «upravo dokazuje kauzalitet, umesto da ga obara jer za svako takvo odstupanje od pravila mi nalazimo posle odgovarajućeg istraživanja i uzrok (razlog, GČ)» [18 s. 106; 20] pa je u tom pravcu izvršena modifikacija statističkog algoritma – objedinjavanjem svih izloženih kod otkrivanja prisustva kontagiuma, oni kumulativno bolje prezentuju izloženost nego bilo koji izlaz (podgrupa) alternativno.

Nije moguće po kontagionističkoj teoriji konzervativno shvaćenoj: «da neko bude izložen kontagionu, a pri tome ostane zdrav». Izlaze epidemija čine: a) po aktuelnom pristupu – bolesni, čiju zastupljenost meri morbiditet (Mb) [3]; b) dok mi pridajemo značaj *masovnoj manifestaciji »prirodnog sistema bolesti«* (PSB) kada mogu da se nađu među izlazima pored bolesnih i zdravi izloženi (neB, z), proširujemo jednom više mogućnošću kontagionističku teoriju, po rezonu da nije delovao ulazni poremećaj i oni bi oboleli. [3, 5] Zato smo se i opredelili da je «epidemiologu bliži logički pristup [19] od statističkog».[20] Zapazili smo da *apsolutnost veze statističke značajnosti i nezavisnih i povezanih događaja* kao mogućnosti *treba dovesti u pitanje*; jer *postojanje statističke značajnosti može da ne ukaže na uzrok; odnosno, nepostojanje ove može da uputi na stvarnu lokaciju kontagiuma!* Modifikujemo otud postojeći algoritam statističkog postupka. [3, 5]

ZAKLJUČAK

- Statistički algoritam ne važi kada se pored dve mogućnosti: Z (zdravi neizloženi), B (bolesni izloženi); nađe i naredne: «zdravi izloženi»: neB, z... – što je zahteva logiku druge više valence koju aktuelna statistička metodologija ne poznaje koja počiva na dvovalentnoj. Novi bitni korak u epidemiologiji bio podizanje nivoa upotrebljavane logike u statistici, da osnov joj čini logika više valence: trovalentna, ili multivalentna
- Kontagionističkoj teoriji je dodata nova mogućnost: osoba može da bude u odnosu sa kontagiumom a da pri tome ostane zdrava, moguća je time dvostruka potvrda kauzaliteta

LITERATURA

1. Mac Mahon, B., Pugh, T., Ipsen, J. (1971) Epidemiološke metode, Naučna knjiga, Beograd
2. Radovanović, Z. (2003), Savremena epidemiologija, Beograd
3. Čukić, G., Terenska epidemiologija Snow-ovih naslednika («Primer» ustanovljavanja uzročnosti bez umrlih i/ili bolesnih), Zbornik radova, XXVII Sabor lekara sjeverne Crne Gore i jugozapane Srbije, Berane, 2004:186-94

4. Cucić, D., Slika Dorijana Greja u kristalnoj kugli, Flogiston, Beograd, 2002, 11, 7:261-71
5. Čukić, G., Šabotić, R., Prirodni sistem bolesti i rašomon, Praxis Medica, 2005; 33 (1-2):33-8
6. Čukić, G., Masovno obolevanje u nekim kasarnama Srbije od 1836. do 1864. godine (Intuicija nekad i sad), Timočki medicinski glasnik, Zaječar, 2002, 27(1-4):39-47(www.tmg.org.yu)
7. Kasalica, M. (1988) Kibernetika i opšta teorija sistema, Titograd
8. Mac Mahon, B., Pugh, T., Ipsen, J. (1971) Epidemiološke metode, Naučna knjiga, Beograd
9. Dačić M. (2004) Zdravstvena statistika i biomedicinska informatika, Beograd
10. Milošević, B. (1976) Statistika, Institut za stručno usavršavanje i specijalizaciju zdravstvenih radnika, Beograd
11. Erić-Marinković J., Dotlić R., Janošević S., Kocev N., Gajić M., Ille T., Stanisavljević D., Babić D. (2001) Statistika za istraživače u oblasti medicinskih nauka, Medicinski fakultet, Beograd
12. Petrović, B. (1998) Teorija sistema, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
13. Šereš, Š. (1984) Teorija sistema, Subotica
14. Nejgel, E., Struktura nauke, Nolit, Beograd, 1974
15. Karakašević, B. i sar. (1967) Priručnik standardnih metoda za mikrobiološki rutinski rad, Medicinska knjiga Beograd – Zagreb
16. Levi – Jakšić, M. (1988) Tehnološki sistemi, "Centar", Beograd
17. Čukić, G. (2004) Terenska epidemiologija Snow-ovih naslednika ("Primer" ustanovljavanja uzročnosti bez umrlih i/ili bolesnih), Zbornik radova, XXVII Sabor ljekara sjeverne Crne Gore i jugozapane Srbije, Berane, 186-94
18. Kosanović, I. (1956) Dijalektički materijalizam, Sarajevo
19. Šešić B. (1983) Osnovi logike, Naučna knjiga, Beograd
20. Čukić, G., Argument kontagionističke teorije, Zbornik radova Eko ist '04, Ekološka istina, Bor, 2004:519-23

TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U FITOTERAPIJI STRESA

TRADITIONAL FOLK MEDICINE IN STRESS PHYTOTHERAPY

B. Bogdanović¹, Ž. Jeremić², N. Randelović³

¹Rudnik antracita "Vrška Čuka" - Avramica; Zaječar

²prof biologije u penziji. - Zaječar,

³PMF – Odsek za biologiju sa ekologijom Niš

IZVOD: U članku je istaknuta primena pojedinih lekovitih biljaka kod lečenja stanja stresnih situacija, zasnovane ba bazi tradicionalne narodne medicine, ali priznatih i primenjivanih u kliničkoj praksi kao antistresni preparati biljnog porekla preporučivanih od strane istaknutih proučavalaca lekovitih biljaka. Pod pojmom stres se podrazumeva nefiziološko stanje organizma - reakcija na strah, na viku, na razočarenje, na neugodnost koji remete čovečji miran i spokojan život. Međutim na žalost stres ostavlja duboke pa čak i doživotne posledice po zdravlje i život ali i teško izlečive bolesti kod pacijenata koji su doživeli stres, što je sve skopčano od reakcije, na urođenih i stečenih karakteristika ličnosti, kao i od intenziteta i dužine izloženosti tim činiocima.

Ključne reči: lekovite biljke, stanja stresnih situacija, fitoterapija, antistresni preparat.

ABSTRACT: In the article there has been emphasized the use of some medicinal herbs in treating stress conditions, based on traditional folk medicine. These herbs have been acknowledged and applied in clinic practice as antistress medicines of herbal origin and recommended by prominent research workers on medicinal herbs. By the definition, stress is non-physiological condition of an organism – reaction to fear, noise, disappointment and other inconveniences that disturb peaceful life. Unfortunately, stress has severe and sometimes lasting consequences to health and life and may cause serious illnesses, depending on reaction, innate and learnt personal characteristics as well as the intensity and duration of exposure to different factors.

Key words: medicinal herbs, stress conditions, phytotherapy, antistress medicine.

Stara narodna mudra izreka

Biljke unose mir, daju ljubav i lepotu

Old folk sayings

"Herbs bring peace, they give love and beauty"

UVOD

Postoje antistresni preparati na bazi lekovitih biljaka, koji ispoljavaju antistresnu aktivnosti. Utvrđivane su veze između antistresne aktivnosti materijala i njihove hemijske građe. Ispitivane su aktivne materije biljnog porekla i eksperimentalno proverene antistresne, sa gledišta njihovog dobajanja (ekstrakcije).

**TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U FITOTERAPIJI STRESA
LEKOVITIM BILJKAMA**

Iako je uticaj stresnih situacija duže vreme bio zanemarivan, u novije vreme prevladava mišljenje, da stresne situacije nastale na poslu ili u porodici bitno utiču kod osoba, na pogoršanju psihološkog stanja i slabljenju imunološkog stanja čovečjeg sistema.

Kada je čovečji organizam izložen nekoj emocionalnoj neprijatnosti ili nekom organskom oboljenju, dolazi do stanja uznemirenosti, zatim javlja se nesanica, stalna napetost i nezadovoljstvo. U takvim situacijama se koristi pojam da je osoba u stresu. Ukoliko to stanje potraje duže, može prouzrokovati oštećenje srčanog mišića, oslabiti odbrambene sposobnosti, podići nivo šećera u krvi, oštetiti ćelije mozga. Pod pojmom stres se podrazumeva nefiziološko stanje organizma - reakcija na strah, na viku, na razočarenje, na neugodnost koji remete čovečji miran i spokojan život, uzročnici su različiti, a reakcije na njih zavise od urođenih i stečenih karakteristika ličnosti, kao i od intenziteta i dužine izloženosti tim činiocima. U tim slučajevima tada nastupa poremećaj u lučenju hormona nadbubrežnih žlezdi - adrenalina i noradrelina. Hormon adrenalin ubrzava lupanje srca i izaziva proširenje arterija.

Na različite stresne faktore (fizičke i psihičke) organizam se prilagođava kroz tri faze:

- I faza alarma ili upozorenja,
- II faza prilagođavanja odnosno uključivanja raznih adaptivnih mehanizama
- i
- III fazu iscrpljivanja ovih mehanizama i pojavu bolesti.

Najčešći stresni faktori velikog intenziteta su gubitak bliske osobe, saznanje o teškoj bolesti, posledice velikih katastrofa, elementarnih nepogoda, terorizma, prateće društvene promene, izmenjen sistem vrednosti, promenjenog ekonomskog statusa, bolest u porodici, siromaštvo, frustracije na radnom mestu, zatim stalno strahovanje odnosno isčekivanje nekih događaja sa velikim emotivnim doživljavanjem straha. Izmenjen sistem vrednosti i bitka za egzistenciju, prouzrokovali su da kao individue neko se prilagođava brže, neko sporije, a neko nikako. Međutim ima i onih koji svoju egzistenciju vide samo na onom poslu na kojem rade, nemaju drugi dodatni prihod, pa u takvim slučajevima vrlo često rade i preko takozvane granice svojih mogućnosti i izgaraju na poslu. Sindrom izgaranja na poslu pogađa i one koji se bave fizičkim i one koji se bave intelektualnim radom. Naime sve je više ljudi koji ne mogu da izdrže novi tempo pravila igre u radu, koja su potpuno različita od onih na koje je naša nacija navikla decenijama. Poseban presedan je donelo NATO-bombardovanje i sve ono što nas je snašlo posle toga. Pravila igre na poslu u nekim trenucima postaju vrlo surova. Radni ljudi su suočeni sa problemom nesigurnosti, nema kontrole rada, nema odgovarajuće zaštite radnika, a sve u senci reorganizacije. U ovako teška vremena, svaki pojedinac (čovek) se bori za očuvanje svog posla od kojeg mu egzistira porodica, na njegov kvalitet rada utiču i činjenice da li pored obima redovnog rada, ima još i dodatni posao. U takvim slučajevima najteže pada onim ljudima koji se marljivo zalažu na poslu, a njihov trud ne priznaju poslodavci iz posebnih razloga, ali je paradoks kada ni ukućani nemaju razumevanje na pritužbe. Ali da ironija bude još veća pored radnika koji se mnogo zalažu "izgaraju" na posao, dotle egzistiraju pojedinci koji vrlo malo rade, zato što ih štiti šef a smatraju da su predodređeni da tako rade. Takvi odnosi u društvu još više pogađaju one koji "izgaraju" na posao. No nažalost nije redak slučaj da i osobe koje ne "izgaraju" na posao pa i ako su štićeni, s unapred predodređenom idejom da su predodređeni za neki posao, u stvarnosti ne ostvare svoje ideje, dožive stres.

Reakcije na različite uzročnike stresa je individualna i ispoljava se sa različitim emotivnim reakcijama: osetljivošću, impulsivnošću, agresivnošću, nezadovoljstvom ekonomsko-socijalnim statusom. Osobe koje su često napete odnosno pod stalnim stresom tri puta češće oboljevaju od kijavice i prehlade. Osim utopljavanja, čajevima i vitaminima neophodne su i vežbe opuštanja. Istraživači su otkrili da boljom cirkulacijom krvi pojačava se odbrana protiv virusa.

Lučenje hormona se pri stresu povećava i tada nastaju štetne posledice. Hormon noradrenalin deluje na trigliceride koji su rastvoreni u masne kiseline oslobođene u krvi. Ova cirkulacija masnih kiselina stvara holesterin, koji oblepljuje unutrašnje zidove arterija te tako nastaje arterioskleroza, arterijska hipertenzija i oboljenje srčanog mišića. Ovakav stres uglavnom ugrožava osobe preko 40 godine starosti. Zato treba izbegavati svako uzrujavanje, gojenje, sedenje i nerad, već se više kretati po čistom vazduhu i držati dijete.

Posledica stresnih faktora su pojave mnogih bolesti: bolesti nervnih sistema (nervoza, neuralgija, nesanica, migrena, depresija), angina pectoris, povišen krvni pritisak, infarkt srca, moždani udar, čir na želucu i dvanaestopalačnom crevu, bolesti debelog creva, oboljenje štitne žlezde, česte infekcije, depresivna reagoivanja, stanje straha, kožne promene, oboljenja kijavice i prehlade.

U lečenju stresa uključuju se razni stručnjaci psiholozi, psihijatri, socijalni radnici i dr. podrška porodice i prijatelja. U stručnom smislu, tu su elementi površinske psihoterapije, koji se ogledaju u razgovoru o problemu i mogućnostima da se problem pravilno sagleda. Razgovor dovodi do "rasterećenja" smirenja, pružanju podrške, ohrabrenja i pomoći u rešavanju problema.

Nekada su u lečenju neophodni i medikamenti, ali takvu odluku treba prepustiti stručnjaku, međutim pre nego što se posegne za medikamentima treba se setiti, pijatelja.

U otklanjanju uznemirenosti pomaže odgovarajuća ishrana i fizička aktivnost. Stručnjaci (lekari, nutricionisti), preporučuju namirnice bogate ugljenim hidratima, a siromašne mastima, to su med, krompir, crni luk, tsetenine, tvrde bombone, a izbegavanje crne kafe crni čaj, kokakole i dr.

Pojedine lekovite biljke mogu pomoći da se bolesnici opuste. Najstarije domaće sredstvo da se umiri uznemirenost organizma je topao čaj od kamilice.

Lekovite sastojke koji otklanjaju osećaj napetosti, nesanice, nervoze i uznemirenosti sadrže matičnjak, valerijana, hmelj.

Matičnjak, valerijana i hmelj su tri najvažnije biljke u smešama čajeva za "umirenje" odnosno takozvanih "nervnih čajeva". Ovim trima biljkama se po pravilu dodaju biljke koje sadrže aromatične lekovite biljke koje sadrže etarska ulja, odnosno mirisne sastojke, koje popravljaju u isto vreme i miris i ukus čaja. Te biljke koje se dodaju su najčešće kamilica, nana, lavanda, cvet pomorandže, kora pomorandže, cvet hrasta, lipa, anis, glog, ranilist i dr. Jezgro oraha sadrži veliku količinu magnezijuma, koji umirujuće deluje na čoveka koji se nalazi u uzbuđenom stanju.

Stres izaziva gubitak vitamina A. Emocionalnim nemirom i promenom refleksa praćeno je smanjenjem magnezijuma a koji učestvuje i u borbi protiv slobodnih radikala.

Biljke koje smiruju stres

- ★ **Kamilica** (*Matricaria chamomilla* L.) oslobađa od: napetosti, nesanice, glavobolje, uznemirenosti organa za varenje, ohlađena kesica čaja od kamilice može da posluži kao odlično sredstvo za smirivanje umornih, natečenih očiju.
- ★ **Limun** (*Citrus limonum* L.) smanjuje anksioznost, depresiju i nervnu napetost.
- ★ **Majoran** (*Majorana hortensis* Moench.) oslobađa od napetosti i glavobolje.
- ★ **Majčina dušica** (*Thymus serpyllum* L.) povoljno utiče na glavobolju i nervnu iscrpljenost.
- ★ **Nana** (*Mentha piperita* L.) se koristi protiv nadutosti, problema sa varenjem, glavobolje, depresije i nervne iscrpljenosti.
- ★ **Neven** (*Calendula officinalis* L.) je dobar za čir, a hladan čaj može da se koristi u vidu obloga za kožu sa osipom.
- ★ **Ruzmarin** (*Rosmarinus officinalis* L.) pomaže kod nadutosti, problema sa varenjem, glavobolje, depresije i nervne iscrpljenosti.
- ★ **Pljuskavac** (*Physalis alkekengi* L.) u Evropi se najčešće koristi za tretiranje depresije. Istraživanja su pokazala da je efikasan kao i standardni lekovi – antidepressivi. Doza od 300 mg tri puta dnevno u standardnoj koncentraciji od 0,3% hipericina (što je aktivni sastojak pljuskavca) preporučuje se za lečenje depresije. Mogući kontraefekat je fotosenzitivnost odnosno produžen boravak na suncu koji bi mogao da dovede do povećanja osetljivosti na UV zračenje.
- ★ **Hmelj** (*Humulus lupulus* L.) preporučuje se kao blago umirujuće sredstvo za živce i srce, kod nesanice na živčanoj bazi. Naime naročito se treba istaći da automedikaciju nesanice treba sprovoditi isključivo *fitopreparatima*. Naime danas je poznato da je san aktivan proces koji se odvija u više faza, a jedna od njih je takozvana **REM**-faza koja je praćena mnoštvom snova. Ova faza ne bi smela da se potiskuje jakim sredstvima (kakvi su sintetički lekovi), jer je san važan za mentalno zdravlje. Biljni preparati ne remete **REM**-san, ali pospešuju i skraćuju sve faze potrebne za potpunu relaksaciju sna. Ovo je posebno značajno za starije ljude kojima je potrebno manje sna. Ova relaksacija i rasterećenje od stresa dovoljni su da bi se sledeći dan osećali odmorno. Koristi se u obliku infuza (10:1000), alkoholnog ekstrakta (0,20 - 2,0), ili sirupa (25 - 80).

Takođe u smirivanju stresa utiču:

- ★ *Matičnjak* - *Melissa officinalis* L.; *Kleka* - *Juniperus communis* L.; *Dumbir* - *Zingiber officinalis* Rosc.; *Bosiljak* - *Ocimum basilicum* L.; *Karanfilić* - *Eugenia caryophyllata* Trunb.; *Odoljen* - *Valeriana officinalis* L.; *Lavanda* – *Lavandula angustifolia* Mill.; *Kudrava nana* - *Mentha angustifolia* Mill.; *Barska nana* - – *Mentha pulegium* L.
- ★ *Kombinacija 160 mg odoljena i 80 miligrama ekstrakta matičnjaka donosi isti efekat kao jedna doza farmaceutskog leka benzodiazepina.*

Pored navedenih u literaturi lečenje lekovitim bilje navode se i druge lekovite biljke koje se najčešće koriste u mešavini.

cvet srdačice - *Leonurus cardiaca*; list peršuna - *Petroselinum sativum*; list mirođije - *Anethum graveolens*; list imele - *Viscum album*; majčina dušica - *Thymus serpylli*; kopar - *Anethum graveolens*; lazarkinja - *Asperula odorata* L.; kičica - *Centaurium umbellatum* Gilib.; brđanka - *Arnika montana* L.; ruzmarin - *Rosmarinus officinalis* L.; cvet ili list pomorandže - *Citrus sinensis - auranti flos et folium*; celer - *Apium graveolens* L.; ivanjsko cveće - *Galium verum* L.; žalfija - *Salvia officinalis* L.; devesilje - *Peucedanum ostruthium* Koch.; jagorčevina - *Primula veris* L.; vranilovka - *Origanum vulgare* L.; jasen - *Dictamnus albus*; kruška - *Pyrus communis* L.; lipa - *Tilia*; orah - *Juglas regia* L.; razgon - *Veronica officinalis* L.; pelin - *Artemisa absinthium*; hajdučka trava - *Achillea millefolium*; srdačica - *Leonurus cardiaca* L.; list nevena - *Calendula officinalis* L.; koren koprive - *Urtica dioica*; Glog - *Crataegus oxyacantha* L.; ljubičica - *Viola tricolor*; virak - *Alchemilla vulgaris* L.; gorka detelina - *Menyanthes trifoliata* L.

ZAKLJUČAK

Stresna oboljenja zahvatila su veliki broj ljudi, što prema svetskim podacima statistike svaki drugi čovek boluje od stresnih sindroma. U savremenoj hemoterapiji stresnih oboljenja posebno mesto zauzimaju preparati biljnog porekla. Naučna saznanja, da lekovite biljke sadrže lekovite supstance koje umiruju i pomažu u stresnim i postresnim situacijama doprinela su da fitoterapija postaje sve popularnija i pouzdanija, naravno tamo gde joj je mesto. Sa dobrim predznanjem i dalje će ljudi spravljati i upotrebljavati čajeve, tinkture i meleme, od lekovitih biljaka, s tim što će ih sakupljati sami ili kupovati u apoteci.

Da ne bi bilo recidiva lečenje lekovitim biljkama traje duže vreme, po nekoliko desetina dana, meseci, pa i godina.

LITERATURA

1. Gostuški R.: "Lečenje lekovitim biljem", Narodna knjiga, Beograd, 1967., 714 str.
2. Mijatović J.: "Travar trave i melemi", Ecomm Beograd, 1972., 170 str
3. Soldatović M.: "Kako se lečiti lekovitim biljem", Nolit Beograd, 1982., 80 str
4. Gelenčer N.: "Prirodno lečenje biljem", NZZ Zagreb, 1982., 307 str.
5. Tucakov J.: "Lečenje biljem", Rad, Beograd, 1986., 717 str.
6. K. H. Hajdarov: "Lekovito bilje Tadžikistana", 1989., 72 str.
7. Pamukov P., Ahtardžiev H.: "Prirodna apteka", zemizdat Sofija, 1989., 327 str.
8. Zari Rika: "Tajna moje prirodne medicine", Beograd, 1990., 485 str
9. Brojs R.: "Rak, leukemija i druge prirodno neizlečive bolesti izlečive prirodnim putem" VII dopunjeno i prerađeno izdanje Beograd 1991., 209 str
10. Randelović N., Stamenković V., Jeremić Ž.: "Lekovito bilje timočke krajine" (Fitoterapija I), Zaječar, 1994., 100 str.
11. Randelović N., Stamenković V., Jeremić Ž.: "Lekovito bilje timočke krajine" (Fitoterapija II), Zaječar, 1995., 139 str.
12. Stamenković V.: "Neškodljive lekovite biljke", "Solaris", Leskovac, 1995., 131 str.
13. "Istočna narodna medicina – lečenje bolesti raka", "Bisi", Beograd, 1992., 38 str.
14. Perčić Stojana.: "Lečenje lekovitim biljem", "Simbor", Bor, 1997., 231 str.

15. Živković Z.: "Lekovito bilje za bolji život", Agencija Jovan, Beograd, 1999., 160 str.
16. "Enciklopedija narodnih metoda lečenja", "Familet", Beograd, 1999., 312 str.
17. Bogdanović B.: "Lekovito bilje – lečenje", materijal Zaječar, 2000., 797 str.
18. Bogdanović B., Jeremić Ž., Randelović N.: "Fitoterapija kod lečenja malignih bolesti",
19. "8 Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i susednih regiona", Niš 2005.
20. Živković B.: "Biljem do zdravlja", Književni klub "Branko Miljković", Knjaževac, 2003., 144 str.
21. Časopis "Zaštita rada".

EPIDEMIOLOŠKA SITUACIJA KARDIOVASKULARNIH OBOLJENJA NA TERITORIJI POMORAVSKOG OKRUGA

EPIDEMIOLOGICAL SITUATION ON CARDIOVASCULAR DISEASE IN THE REGION OF POMORAVLJE DISTRICT

Radmila Jovanović, Dragana Radovanović, Sanja Mihajlović

Zavod za zaštitu zdravlja "POMORAVLJE" Čuprija

e-mail: radmila@milnet.co.yu

e-mail: zzzzcuprija@ptt.yu

REZIME: Starenjem stanovništva, porastom faktora rizika u životnoj i radnoj sredini došlo je do porasta pojave kardiovaskularnih oboljenja. Ova oboljenja predstavljaju vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta u Pomoravskom okrugu.

Cilj rada je analiza učestalosti kardiovaskularnih oboljenja u toku 2005. godine i distribucija obolelih po dobnim grupama i polu kao i učestalost vodećih faktora rizika na teritoriji Pomoravskog okruga.

Materijal i metode – Analizirani su podaci bolničke službe i Domova zdravlja Pomoravskog okruga.

Rezultati istraživanja – Dobijeni rezultati ukazuju na vodeće faktore rizika za nastajanje kardiovaskularnih oboljenja na teritoriji okruga. Od 535 obolelih pacijenata više je obolelih muškaraca (329) nego žena (206) a najviše je u grupi starijih od 65 godina (271).

Zaključak: Hipertenzija, hiperholesterolemija i pušenje su najučestaliji faktori rizika.

Ključne reči: Kardiovaskularne bolesti, Pomoravski okrug

ABSTRACT: The increase of cardiovascular disease is related with increase of old population and risk factors in working and living environment. These diseases are one of the main causes of morbidity and mortality in region of Pomoravlje.

The aim of our study was to investigate the frequency of cardiovascular disease during 2005. and the distribution of patients on sex and age group. The purpose of this study is to mark the frequency of main risk factors in region of Pomoravlje.

Material and methods – Data from hospital and health centres in Pomoravlje District.

Investigation results: The results of this research are showing the main risk factors in this region. From 535 sick patients, men (329) are more sick than women (206) and most of them are in group older than 65 years (271).

Conclusion: Hypertension, hypercholesterolaemia and cigarette smoking are the most frequent risk factors.

Key words: Cardiovascular disease, Pomoravlje District

UVOD

Podaci Svetske zdravstvene organizacije ukazuju da najmanje 15 miliona stanovnika u toku godine u svetu umre od bolesti cirkulatornog sistema a za 7,2 miliona smrtnih ishoda odgovorna su ishemična oboljenja srca.⁽¹⁾ Ova oboljenja su i značajan faktor invalidnosti, gubitka radne sposobnosti, prevremene smrtnosti (pre 65. godina života) i sve većih troškova zdravstvene zaštite, posebno u zemljama u kojima je u visokom procentu zastupljeno staro stanovništvo. Prema projekcijama za 2020. godinu

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
 skoro 25 miliona stanovnika će biti žrtve jednog od oboljenja iz ove grupe. Porast umiranja od ishemijske bolesti srca biće veći u nerazvijenim zemljama što se dovodi u vezu sa promenama u strukturi stanovnika i prevalenciji faktora rizika.⁽²⁾ Kardiovaskularne bolesti (KVB) su heterogene, međutim u osnovi većine je proces ateroskleroze.

U radu je prikazana učestalost kardiovaskularnih oboljenja (120 – Angina pectoris, 121 – Infarctus myocardii acutus i 122 – Infarctus myocardii recidivus acutus)⁽³⁾ u toku 2005.godine kao i zastupljenost pojedinih faktora rizika za nastanak ovih oboljenja prikazanih u Tabeli br.1.

Tabela 1. Način života i karakteristike povezane sa povećanim rizikom budućih koronarnih bolesti srca⁽⁴⁾

Način života	Biohemijske ili fiziološke karakteristike (promenljive)	Lične karakteristike (nepromenljive)
Dijeta bogata zasićenim mastima, holesterolom i kalorijama	Povišen ukupni holesterol u plazmi LDL holesterol)	Starost
Pušenje duvana	Povišen krvni pritisak	Pol
Fizička neaktivnost	Povišeni trigliceridi u plazmi	Porodična istorija KVB ili neka druga aterosklerotična vaskularna bolest u ranom dobu kod muškaraca <55 godina, kod žena <65 godina)
	Hiperglikemija / dijabetes	
	Gojaznost	
	Trombogeni faktori	Lična istorija KVB ili neka druga aterosklerotična vaskularna bolest
	Hiperhomocisteinemija	

CILJ RADA

Cilj rada je analiza učestalosti kardiovaskularnih oboljenja (Angina pectoris, Infarctus myocardii acutus i Infarctus myocardii recidivus acutus) u toku 2005.godine na teritoriji Pomoravskog okruga, distribucija obolelih po dobnim grupama i polu, kao i prisustvo pojedinih faktora rizika kod obolelih.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Na teritoriji Pomoravskog okruga na osnovu prijava obolelih od navedenih kardiovaskularnih bolesti tokom 2005.godine uočava se razlika u odnosu na pol i starost što je prikazano Tabelom br.2. i Slikama 1 i 2.

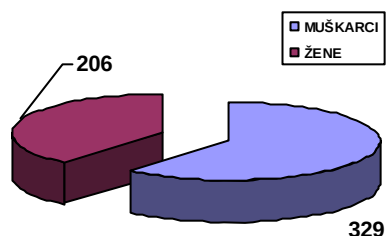
Tabela 2. Broj obolelih od kardiovaskularnih oboljenja po opštinama na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.godine

ŠIFRA DIJAGNOZE	ČUPRIJA		JAGODINA		PARAĆIN		SVILAJNAC		DESPOTOVAC		REKOVAC		SVEGA	
	POL		POL		POL		POL		POL		POL		POL	
	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
120	20	5	46	36	32	30	16	6	3	0	2	3	119	80
121	29	21	73	38	42	28	18	9	21	8	8	7	191	11
122	2	1	7	3	6	8	2	0	1	3	1	0	19	15
UKUPNO:	51	27	126	77	80	66	36	15	25	11	11	10	329	206

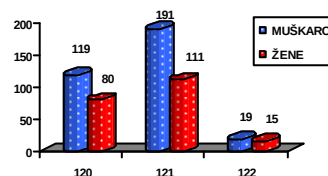
* 120 – ANGINA PECTORIS

121 – INFARCTUS MYOCARDII ACUTUS

122 – INFARCTUS MYOCARDII RECIDIVUS ACUTUS



Slika br.1 Grafički prikaz broja obolelih od KVB prema polu na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.god.



Slika br.2 Grafički prikaz broja obolelih prema dijagnozi i polu na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.god.

Navedeni rezultati pokazuju da je od ukupnog broja – 535 obolelih najviše registrovano na teritoriji opštine Jagodina – 203 tj. 37,94%. U odnosu na pol više oboljevaju muškarci – 329 tj. 61,50% nego žene 206 tj. 38,50% i to češće od akutnog infarkta miokarda.

Tabela 3. Broj obolelih od kardiovaskularnih oboljenja u zavisnosti od starosne strukture i dijagnoze na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.godine

Starosna struktura	120	121	122	UKUPNO
20 – 44	5	13	1	19
45 – 64	90	142	13	245
64 i više	104	146	21	271
UKUPNO	199	301	35	535

Starenjem stanovništva dolazi i do porasta kardiovaskularnih oboljenja te je među obolelim najveći broj starijih od 65 godina – 271 tj. 50,65% i to od akutnog infarkta miokarda kao što prikazuje i Tabela br.3 .

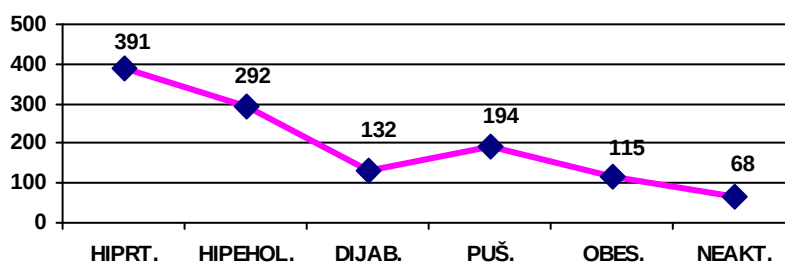
Sa starošću se broj faktora rizika takođe povećava. Vodeći faktor rizika za oboljevanje od KVB je hipertenzija jer je prisutna kod 73% obolelih, zatim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
hiperholesterolemija kod 55% obolelih i pušenje kod 36% obolelih što je više u odnosu na ostale faktore rizika ali s obzirom da deluju udruženo ni njihova uloga nije manje značajna. Prisustvo faktora rizika prikazano je Tabelom br.4 i Slikom br.3.

Tabela 4. Zastupljenost faktora rizika kod obolelih od kardiovaskularnih oboljenja na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.godine

Redni broj	FAKTORI RIZIKA	Broj obolelih
1	HIPERTENZIJA	391
2	HIPERHOLESTEROLEMIJA	292
3	PUŠENJE	194
4	DIJABET	132
5	GOJAZNOST	115
6	FIZIČKA NEAKTIVNOST	68

Slika br.3 Grafički prikaz zastupljenost faktora rizika kod obolelih od kardiovaskularnih oboljenja na teritoriji Pomoravskog okruga u toku 2005.god.



ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja možemo zaključiti sledeće:

1. Na teritoriji Pomoravskog okruga od KVB najčešće oboljevaju stanovnici opštine Jagodina
2. U odnosu na pol više oboljevaju muškarci nego žene i to najčešće od akutnog infarkta miokarda.
3. Među obolelim najveći broj je starijih od 65 godina.
4. Sa starošću se broj faktora rizika takođe povećava a vodeći faktor rizika za oboljevanje od KVB je hipertenzija, zatim hiperholesterolemija i pušenje.

LITERATURA

1. Jorga J., Gajić I.: Ishrana u prevenciji i lečenju hroničnih masovnih nezaraznih oboljenja, Institut za zaštitu zdravlja Srbije " Dr Milan Jovanović Batut", Beograd ,2002: 14 – 17.

2. Nacionalni komitet za izradu Vodiča kliničke prakse u Srbiji, Preporuke za prevenciju ishemijske bolesti srca, Beograd, 2002: 10 – 17
3. Međunarodna klasifikacija bolesti – MKB – 10 deseta revizija knjiga 1, Savremena administracija, Beograd 1997
4. Pyörälä K., De Backer G., Graham I., Poole – Wilson P. i Wood D. u ime Grupe obrazovane za izvršenje određenih zadataka, Prevencija koronarne bolesti srca u kliničkoj praksi. Preporuke Grupe obrazovane za izvršenje određenih zadataka pri Evropskom društvu kardiologa, Evropskom društvu kardiologa, Evropskom društvu za aterosklerozu i Evropskom društvu za hipertenziju. “ Eur Heart J 1994;15:1300 – 31; Atherosclerosis 1994; 110: 121 – 61
5. Registar obolelih od KVB u toku 2005.god., Zavod za zaštitu zdravlja "Pomoravlje", Čuprija

**ALKOHOL KAO FAKTOR RIZIKA SUICIDALNOG PONAŠANJA
ADOLESCENATA I MERE PREVENCIJE**

*ALCOHOL AS A RISK FACTOR IN ADOLESCENT SUICIDAL BEHAVIOR
AND PREVENTION*

Sanja Kocić¹, Dejan Jeremić¹, Vesna Andrejević², Danijela Nastić³

¹Medicinski fakultet u Kragujevcu, e-mail: kocicsanja@yahoo.com

²Institut za zaštitu zdravlja u Kragujevcu

³Zavod za zbrinjavanje odraslih "Male Pčelice"

IZVOD: Tema rada je povezanost uticaja alkohola i suicidalnog ponašanja adolescenata. Iznet je značaj perioda adolescencije kada se mladi suočavaju sa mnogim problemima odrastanja i drugim uticajima koji doprinose odluci mladih da konzumiraju alkohol. Razmatraju se neka savremena istraživanja u svetu o povezanosti konzumiranja alkohola i suicida adolescenata. Posebno poglavlje su mere prevencije u suzbijanju konzumiranja alkohola mladih i preveniranju suicida. Cilj rada je da se ustanovi u kojoj meri na suicidalno ponašanje mladih, pored svojstava ličnosti i socijalnih faktora, utiče konzumiranje alkohola. U tu svrhu primenjen je istraživačko analitički metod. Rad pokazuje da na suicidalno ponašanje mladih utiču brojni činioci (svojstva ličnosti i socijalni faktori), ali na sam čin suicida, mnogo više od ostalih faktora, utiče konzumiranje alkohola.

Ključne reči: alkohol, mladi, suicid, prevencija

ABSTRACT: *The article discusses the connection between alcohol and adolescent suicidal behavior. It outlines the features of the period of adolescence when young people are confronted with numerous problems of growing up and the other influences which contribute to the decision of young people to consume alcohol. Some contemporary world-wide research findings, concerning the connection between the consumption of alcohol and adolescent suicides, are also considered. In a separate section, the authors discuss the measures of primary prevention in tackling the consumption of alcohol amongst young people and in preventing suicide. The purpose of the paper is to establish to what measure does the consumption of alcohol, in addition to personality traits and social factors, have an influence on the suicidal behavior of young people. The research – analytic method is employed in the article. The paper proves that numerous factors (personality traits and social factors) have an impact on the suicidal behavior of young people but that the act of suicide itself is powerfully influenced by alcohol more than by other factors.*

Key words: alcohol, the young, suicide, prevention

UVOD

Mladi su deo naše populacije koji je poslednjih decenija najviše oštećen u smislu ponuđenog potpuno neadekvatnog sistema vrednosti od strane društva i delom porodice, učešćem u ratu, invalidnošću, izloženošću čestim stresogenim situacijama, suočavanjem sa lošom materijalnom situacijom, nezaposlenošću, nebrigom društvenih institucija. Ovaj deo populacije će i u periodu tranzicije biti i dalje suočen sa svim

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

problemima društva, pa je pomoć u pronalaženju smisla življenja mladima zaista neophodna.

Adolescencija je, inače, životni period koga karakteriše potraga za nečim novim, senzacijama, neobičnim iskustvima, ali i podložnost mladih različitim uticajima koji neretko odstupaju od načina života označenog "normalnim". U današnje vreme to su najčešće konzumiranje duvana, alkohola, kanabisa i drugih droga, brza vožnja, seksualna iskustva po pravilu bez zaštite, igra oružjem, kocka i drugi oblici zavisnosti "bez droga".

Cilj rada je da se ustanovi u kojoj meri na suicidalno ponašanje adolescenata, uz karakteristike ličnosti i socijalne uslove života, utiče konzumiranje alkohola. Primenjen je istraživačko analitički metod analize pri čemu je korišćena medicinska dokumentacija i pregled stručne literature.

Rezultati istraživanja

Alkohol je droga iz grupe stimulatora koja menja ponašanje konzumenata, zavisno od popijene količine i individualne reakcije osobe. Osim što značajno narušava zdravlje još uvek krhkog organizma mladog čoveka, učestalo pijenja alkohola razvija toksikomansku zavisnost, koja se nastavlja u adolescenciji i neretko u zrelom dobu. Uživanje alkohola duboko je ukorenjeno u našoj civilizaciji. Uživaju ga ne samo odrasli, već u velikoj meri mladi, čak i deca. Razlozi su svuda u svetu isti: običaji (alkohol je društveno prihvaćena droga), težnja za brzim promenama raspoloženja, želja za nečim boljim od obične svakodnevice, za begom od stvarnosti ili od samog sebe u teškim situacijama. Alkoholizam nije nasledna bolest, ali mladi i deca piju "nasleđujući" naviku pijenja od roditelja ili svoje okoline. "Nasleđena" alkoholna zavisnost porodice, jedan je od čestih razloga što mladi uživaju alkohol. Zapravo, deca alkoholičara, mada u detinjstvu teško pate zbog toga, imaju nejasnu konfuznu potrebu identifikacije sa roditeljima. Iako deca osuđuju ponašanje roditelja, odrastanjem se sa njima poistovete. Kada je u pitanju uticaj sredine, adolescenti društvenu afirmaciju vrlo često "vide" kroz divljenje vršnjaka. Kriza identiteta karakteristična za ovaj period, veoma pogoduje odluci adolescenta da pije alkohol, ukoliko sredina to "očekuje". Jedan od aktuelnih problema sa kojima se suočava škola danas je iznenadno opijanje učenika na zabavama, ekskurzijama među kojima su često i učenici koji ne spadaju u rizičnu grupu. U školi se učenici koji uživaju alkohol mogu relativno lako prepoznati: ne prate normalno nastavu zbog vidljivo smanjenih intelektualnih mogućnosti, pospani su, odsutni, svadljivi, arogantni, skloni prekršajima discipline, imaju miris na alkohol. Počeci pijenja se uglavnom vezuju za društvo vršnjaka, a učenici nenaviknuti na alkohol po pravilu dožive lakša ili teža trovanja.

Rezultati brojnih longitudinalnih studija ukazuju na povezanost alkohola i suicidalnog ponašanja:

Pokušaji samoubistva su među adolescentima koji puno piju 3-4 puta češći nego u drugim slučajevima (Wandle i sardnici, 1992.); Blizu 28% samoubistava dece od 9 do 13 godina može se pripisati alkoholu (National institut on Alcohol abuse US, 1992.); Od ukupnog broja smrti u adolescenciji 70% odnosi se na nasilnu smrt: na prvom mestu su saobraćajne nesreće (u 50% slučajeva uzrokovane alkoholom), a na drugom

mestu je suicid, vrlo često podstaknut alkoholom. Prema anketi sprovedenoj na srednjoškolskoj populaciji US, 25% mladih izjavilo je da su imali suicidalne ideje; Nakon prvog pokušaja suicida, rizik od recidivizma je čak 40% veći kod mladih koji konzumiraju alkohol (Hauzey i saradnici, 1995.); Porodično prenošenje suicidalnosti odnosi se malim delom na genetiku, zatim na porodične uticaje kao što su nasilje u porodici, nesloga, razvodi, nedostatak porodične podrške, ponašanje po uzoru roditelja koji je izvršio suicid, ali je čak kod 1/3 ispitanika pokušaju suicida ili izvršenju doprinelo konzumiranje alkohola. (Brent i saradnici, 1999.).

Kod dece mlađe od 15 godine suicid je mnogo manje zastupljen nego u starosnoj grupi 15-19 godina, kada mladi već imaju iskustva sa alkoholom; u 48% slučajeva uzrok suicida su problemi vezani za depresiju i druge psihičke bolesti, čak u 38% izvršenja suicida registrovana je zloupotreba alkohola, a u 18% uzroke pokušaja ili izvršenja suicida možemo vezati za probleme socijalne adaptacije: loša adaptacija u školi, izolovanost u grupi vršnjaka i slično (Brent i saradnici, 1996.); U 70% slučajeva pokušaja samoubistva adolescenata, nisu preduzete mere hospitalizacije i lečenja, što višestruko povećava opasnost od recidiva (Hauzey, 2001.).

Kupovina alkohola mladima mlađim od 18 godina je zabranjena, ali alkohol je mladima ipak lako dostupan. Konzumiranje koktela alkohola i tableta, čin je koji ozbiljno ugrožava život adolescenta, a neretko predstavlja i ozbiljan faktor rizika suicidalnog ponašanja sa tragičnim posledicama. Smrt od "overdosa", najčešće u kombinaciji sa alkoholom, apsurdan je čin i teško je razgraničiti kada je učinjen sa namerom, a kada iz nehata.

Mada u određenim slučajevima mnogi drugi faktori rizika koji su prisutni u životu adolescenata mogu generisati suicidalno ponašanje (psihičko, fizičko i seksualno zlostavljanje; smrtni slučaj u porodici zbog samoubistva nekog člana; depresivna raspoloženja; hronična izloženost stresu ili traumama; hronična bolest kod adolescenta i drugo), iskustva lečenja pacijenata nakon pokušaja suicida pokazuju da se osobe mnogo češće odlučuju na suicid pod uticajem alkohola.

Istraživanje Instituta za zaštitu zdravlja u Kragujevcu (2004.god.) pokazuje je da je 60.3% učenika srednjih škola u Kragujevcu imalo iskustva sa alkoholnim pićima.

U toku 2001. godine u Urgentnom centru Kliničkog centra u Kragujevcu tretirano je 172 pacijenta sa različitim dijagnozama trovanja – intoxicatio medicamentosa ili aethylismus pri pokušaju suicida, od čega je 26 pacijenata (15.1%) pripadalo starosnoj grupi do 19 godina. Od 26 trovanja mladih, 2 su bila zadesna, što znači da je u toj grupi 92.3% pokušalo suicid. Oko 63% je pripadalo starosnoj dobi 16-18 godina, 87.5% je bilo ženskog pola, 16.7 % je i ranije pokušalo suicid (tabletama i sečenjem vena). Kod 21% stoji anamnestički podatak da otac konzumira veće količine alkohola. U 2002.godini među pacijentima zbrinutim zbog pokušaja suicida u Urgentnom centru u Kragujevcu, 22.0% je bilo starosti do 19 godina (među njima 40% je bilo starosti 17 godina), 86.7% su pripadnice ženskog pola, 20% je i ranije pokušalo suicid.

Prateći grupu adolescenata starosne dobi 12-17 godina, bez porodičnog nadzora i sklonih skitnji, Sibthorpe (1995.) uočava da većina ima pojačanu sklonost ka konzumiranju alkohola. Istraživanje naglašava da je ova populacija mladih neretko ugrožena i drugim rizičnim faktorima koji doprinose njihovom asocijalnom ponašanju: u 54% slučajeva bili su žrtve psihičkog nasilja u detinjstvu, u 28% seksualno zlostavljani, a čak u 45% slučajeva zabeležen je pokušaj suicida. Istraživači dokazuju da je rizik za suicidalno ponašanje kod adolescenata zavisnika od alkohola, veoma izražen. "Kod te populacije mogućnost namernog tragičnog okončanja života nije ništa manja nego kod osoba koje pate od depresije" (Sibthorpe i sar., 1995.). Ova studija ukazuje na složene uzroke suicidalnog ponašanja, gde se alkohol javlja kao posledica prethodnih ozbiljnih problema odrastanja.

Studija Soukasa i Lonquista (1995.) bavi se problemima recidivizma kod adolescenata koji su pokušali suicid. Reč je o longitudinalnoj studiji na grupi od 60 adolescenata koji su nakon pokušaja suicida bili podvrgnuti terapijskom lečenju. Adolescenti koji su u momentu pokušaja samoubistva bili pod uticajem alkohola, u 40% slučajeva više od onih koji nisu konzumirali alkohol, počinili su novi pokušaj.

Sličnu studiju objavio je Spirito sa saradnicima, 1994.god, koja prati grupu od 623 adolescenta hospitalizovanih nakon pokušaja samoubistva. Nakon tri meseca ni jedan hospitalizovani pacijent nije umro, ali su kod pacijenata koji su u momentu pokušaja suicida bili pod uticajem alkohola zapaženi mnogo ozbiljniji medicinski problemi i komplikacije. Autori smatraju da se suicid pod uticajem alkohola "pomnije" organizuje i "lakše" realizuje.

Studija Pfeffera i sradnika, 1997. prati grupu mladih koji su u momentu pokušaja suicida bili pod uticajem alkohola i kontrolnu grupu mladih koji u momentu pokušaja suicida nisu konzumirali alkohol. Istraživanje je pokazalo da su obe grupe dece bile loše adaptirane na školu, čak u 35% slučajeva patili od depresije, ali je zapažena značajna razlika u njihovim suicidalnim idejama: 31% dece koja su konzumirala alkohol imala su i dalje suicidalne ideje, dok kod dece koja nisu pila alkohol nije zabeležen ni jedan ponovni pokušaj samoubistva.

Sve navedene studije pokazuju da su tendencije ka suicidalnom pokušaju izraženije kod zavisnika od alkohola. Studije naglašavaju da alkohol ima značajnu ulogu u dezinhibiciji osobe, sklonosti ka impulsivnom ponašanju i nedostatku sposobnosti uviđanja posledica svog ponašanja, kao i da su adolescenti koji su bili pod uticajem alkohola u momentu pokušaja samoubistva, znatno više izloženi riziku recidivizma.

Mada su navedena istraživanja sprovedena na različitim uzorcima, rezultati se svode na zajedničke karakteristike:

- a) Samom činu suicida kod dece po pravilu prethode mnogobrojni problemi, od dezorganizacije porodice, psihičkog, seksualnog ili fizičkog zlostavljanja, do slabe prilagođenosti u školi i zajednici ili pak postoje izraženi simptomi psihičke nestabilnosti deteta i depresivnog stanja;
- b) Alkohol je označen kao značajan faktor koji vodi neprilagođenom ponašanju, pokušajima suicida i suicidalnom recidivizmu;
- c) Pod uticajem alkohola osoba se "lakše" odlučuje za suicidalni čin.

Zbrinjavanje osoba koje su pokušale suicid deo je postojećeg sistema zdravstvene zaštite (hospitalizacija, psihijatrijski tretman, ambulantno lečenje), dok primarna prevencija alkoholizma mladih i suicidalnog ponašanja koje alkohol pojačava, najčešće izmiče društvenoj kontroli. Mislimo, pre svega, na rano otkrivanje potencijalnih slučajeva, pri čemu rano otkrivanje prekomernog konzumiranja alkohola kod mladih, može imati značajnu ulogu. Mislimo, takođe, na pravovremenu intervenciju društvene zajednice usmerenu na moguće rizikofaktore koji vode prekomernom konzumiranju alkohola kod mladih: dezorganizaciju porodice i gubitak roditeljskog autoriteta i nadzora, slabu vezanost mladih za školu, alijenaciju u socijalnom okruženju, konzumiranje alkohola mladih, skrivene propagandne poruke zbog zarade od prodaje alkohola, negativne uzore u filmovima i stvarnom životu, pripadnost mladih različitim sektama koje promovišu suicidalno ponašanje i slično.

U prevenciji suicidalnog ponašanja adolescenata posebno važno mesto imaju školski preventivni programi. Oni moraju biti timskog karaktera i proisteći iz samih potreba škole. U "Priručniku za prevenciju suicida" Instituta za mentalno zdravlje (2005.god.), namenjenom nastavnicima i školskom osoblju, ističe se da se u aktivnosti moraju uključiti služba za zdravstvenu zaštitu školske dece, nastavnici, školski psiholozi, socijalni radnici, a naročito roditelji. U sklopu školskih preventivnih programa posebno je važno podstaknuti sve učesnike programa. Edukaciju nastavnika treba usmeriti na neophodne informacije o psiho-socijalnim problemima koji prate pojavu suicida mladih, učenici moraju biti upoznati sa rizicima konzumiranja alkohola koji se, između ostalog, odražavaju i na povećan broj pokušaja suicida i izvršenje suicida. Izuzetno je značajna edukacija roditelja o rizicima suicida uopšte, a naročito upoznavanje sa činjenicama o povezanosti konzumiranja alkohola i suicida mladih. Uprkos brojnim promenama koje u savremenom društvu prate život mladih, stabilnost porodičnog okruženja ostaje nezamenljiv i najznačajniji činilac u prevenciji suicida mladih. Nastavnici moraju znati da učenici koji konzumiraju alkohol ili koji imaju ozbiljne teškoće u učenju, negativan stav prema školi i prema sebi, koji pokazuju simptome uznemirenosti, razočarenja i depresije, nose u sebi ključ rizika za moguće autodestruktivno ponašanje, pa i suicid. Istovremeno, uspešna prevencija alkoholizma mladih i prevencija suicida zahteva uključivanje čitave društvene zajednice u ovaj problem. Od stepena povezanosti porodice, škole i svih društvenih službi koje se bave mladima i njihovim problemima, zavisiće uspešnost rane prevencije alkoholizma i suicidalnog ponašanja mladih.

ZAKLJUČAK

U savremenim društvima visoke urbanizacije i industrijalizacije, sve je izraženiji problem konzumiranja alkohola mladih, broj pokušaja suicida i mortalitet mladih zbog suicida. To predstavlja značajan javno-zdravstveni i socijalni problem čitavog savremenog sveta.

Ovaj rad je pokušao da razjasni tek jedan segment teškog problema suicidalnosti mladih – povezanost suicidalnog ponašanja sa konzumiranjem alkohola. Obrazlažu se longitudinalne studije koje prate ovu povezanost, ne samo da bi se ukazalo na ozbiljnost problema, već više kao upozorenje da društveno tolerisanje brojnih problema vezanih za

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

alkoholizam mladih kao "legalne droge", nosi sa sobom mnogo teže i često nepremostive posledice. Šta više, obzirom na posledice učestalog konzumiranja alkohola mladih, među kojima smrtnost u saobraćaju i suicid zauzimaju dva visoka/prva mesta, moglo bi se reći da je upravo alkohol najopasnija droga na svetu.

LITERATURA

1. Wandle M, Miller TC, Domenico D. Suicidal behavior and risicy activities amond adolescents. *I res Adolesc*, 1992; 2 (4): 317-330.
2. National institut on Alcohol abuse and Alcoholism. Alcohol abuse and Alcoholism from State Trends in Alcool Mortality, 1979- 1992. US Alcool Epidemiologic Data References Manual, Volume 5, Rockville, Md., 1992.
3. Hauzey MF, Isnard P, Badoual AM, Dugas M. Enfants et adolescents suicidants. *Arch Pediatr*, 1995; 2: 130-135.
4. Brent DA, Baugher M, Bridge J, Chen T, at al. Age and sex related risk factors for adolescent suicide. *J Am Acad Child Adolesc*, 1999; 38 (12): 149-1505.
5. Brent DA, Bridge J, Johnson BA, Conolly J. Suicidal behavior runs in families. A controled family study of adolescent suicide victims. *Arch Gen Psychiatry*, 1996; 53: 1145-1152.
6. Hauzey Marie-France. Suicide de l adolescent. *Le quotidien du medicin*. Masson, Paris, 2001.
7. Sibthorpe B, Drinkwater J, Gardner K, Bammer G. Drug use, binge drinking and attemped suicide among homeless and potentially homeless youth. *Aust N Z J Psychiatry*, 1995; 29 (2): 248-256.
8. Soukas J, Lonquist J. Suicide attempts in which alcohol is involved: a special group in general hospital emergency rooms. *Acta Psychiatr Scand*, 1995; 91(1): 36-40.
9. Spirito A, Lewander WJ, Levy S, Kurkjan J, at al. Emergency department assessment of adolescent suicide attempters factors related to short term follow up autcome. *Pediatr Emerg Care*, 1994; 10 (1): 6-12.
10. Pfeffer CR, Martins P, Mann J, Sunkenberg K, at al. Child survivors of suicide: psychosocial characteristics. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 1997; 36 (1): 65-74.
11. Mental and Behavioural Disorders, Preventing Suicide: a resource for teachers and other school staff. Department of Mental Health, Social Change and Mental Health, World Health Organization, Beograd, 2005.

EPIDEMIOLOGIJA I VIŠEVALENTNA LOGIKA
(“Utopijski”, idealni postupak ustanovljavanja “nužne istinitosti”)

EPIDEMIOLOGY AND MULTIVALENT LOGICS
(«Utopia», ideal seeing of coming to: «necessary truth»)

Goran Čukić
Dom zdravlja Berane

IZVOD: Kojim putem do istine? Matematičkim ili nematematičkim, ili mešovitim? Svaki ima svoju upotrebljivost u određenom momentu saznavanja. Dajemo prednost “logičkom” pristupu, «nematematičkim mišljenjem» – smatrajući ga bližim zahtevima koji se postavljaju pred epidemiologa. Dijalektička devetovalentna logika Šešića je zapravo “petovalentna”; i nesporno pripada suštinom “multivalentnim logikama”.

ABSTRACT: Which way to use to come to the truth? By mathematic or non mathematic one, or mixed? We kept that anyone could have its usage in the certain moment of learning. We give the advantage to “logics”, approach by «non mathematics opinion» – considering it as closer to requests which are put in front of the epidemiologist. Dialectic ninevalent logics of Sesic are really “fivevalent” and certainly belong to a “multivalent logics” by its essence.

UVOD

Sastavni delovi epidemiologije kao preventivne discipline su patologija ("nauka o bolestima... koja je deo biologije, nauke o životu" [1]) i medicina ("svesna borba protiv bolesti" [1]). Nemamo dilemu kojim putem do saznanja u predmetnoj patologiji – istinitog ustanovljavanja uzročnosti i sl.: polazimo od «bitka», «posmatranja» realnosti «sveta». Razmatraćemo primer «viđenja sive boje» prikazan kao “potpuni skup događaja” [2, 3, 4]. U stvarnom saznanju nalazimo ... skalu gnoseoloških vrednosti: 1. mogućna istinitost, 2. verovatna istinitost, 3. izvesna istinitost, 4. nužna istinitost, 5. mogućna pogrešnost, 6. verovatna pogrešnost, 7. izvesna pogrešnost, 8. nužna pogrešnost ... i 9. neodređenost." [5] «Dijalektička devetovalentna logika» Šešića je zapravo “petovalentna”; nesporno da i takva pripada suštinom – “multivalentnim logikama”.

METOD I MATERIJAL

Zasnivamo svoju "deskripciju" na sistematskom pristupu koji ima u osnovi "model". [4, 6 (strana) s. 39] Objedinjuju se sve činjenice u celinu jednog sistema. Činjenice bitne po sadržaj modela (strukturu i funkciju sistema) se dopunjavaju pristupima: logičkim, terenskim, sociološkim, dijalektičkim, analitičkim itd.

REZULTATI I DISKUSIJA

Potreban nam je radi narednih razmatranja primer "radnog procesa" koji će da nam posluži kao pandan "prirodnom sistemu bolesti" (PSB) [3, 7] koji je predmetni bitak epidemiologije.

Problem koji je nepoznat se prikazuje figurativno kao "tabula rasa" (prazna tabla). Dajemo primer uočavanja kolorita koji nastaje mešanjem crne i bele farbe (boje). Pokazanu sivu boju videće neki baš tako, drugi razmišljanjem će znati, pored čulnog, i za: crnu i belu; zapazajući u pozadini pojave sive (složeno događanje) "rad". To govori za kompleksnost "bitka", za složeni njegov sadržaj (strukturu i funkciju) [3]. [6, 4]

"Bitkovu" tajanstvenost za čoveka predstavljamo pešćanim satom. Mera neodređenosti bitka, "prirodnosti", je gornji deo pešćanog sata; a donji deo faza gnoseološke vrednosti saznanja bitka – naše «natprirodno» o bitku, ono što je doznato «pre-videnjem» ponuđenim dokazima. Neistinitost postavljene hipoteze o bitku je posledica nemoći da napravimo valjano «pre-videnje». Postoji definisan smer kojim mora da se dokazuje istinitost, simbolizuje ga pad peska iz gornje u donju komoru pešćanog sata (ili sve tamniji tonovi sive boje). Protok peska je jednosmeran od prirodnog prema natprirodnom. Sila zemljine teže simbolizuje uvek isti (idealni, optimalni) pravac. Adekvatnom metodologijom pribavljaju se dokazi koji dodaju argumente – tako da se od «logičke neodređenosti» ide put "nužne istinitosti" dodavanjem argumenata. «Gnoseološku vrednost» skale čini procenat "natprirodnog" o bitku (donji deo pešćanog sata). "Preostalu količinu" čini "logička neodređenost" bitka, nesaznato o bitku (gornji deo pešćanog sata). To celo, predstavljeno znači pešćanim satom – podleže "slobodnoj proceni" jer ima za polazište "nepoznato celo", neko 1 (100%). Smatramo da je unapređeno viđenjem celovitijeg bitka putem "potpunog skupa".

Saznanje o bitku (ideja) može biti: a) "istinita ideja" (pre-viđena) [8]; ili b) "neistinita ideja" (namišljanje).

A. «Ponekad» «utvrđena istina» može da se dovede u pitanje. Načelno, u idealnom slučaju shvatanja nauke – ne postoji mogućnost neistinitog upoznavanja bitka. Smatraćemo da je istina jedna – da svi istraživači teže doprinosu takvoj: (naučnoj) epidemiologiji istine!

B. Postavili smo zato i mi istraživački cilj iz oblasti patologije, *da istinito upoznamo bitak*: bolest; njen uzročnik i sl. *Prevazilazimo logičku neodređenost putem hipoteze kojoj pribavljamo argumente*. Putem "pre-videnja" [8, 4], koji – dovodi postepeno do sve veće istinitosti, kako se kumuliraju novi argumenti.

Polazeći od značaja logike i statistike za epidemiologiju kod razrešavanja uzročnosti pristupe ustanovljavanja istinitosti delimo na: 1. matematičke, 2. nematematičke i 3. mešovite.

1. Međusobno dejstvo sistema i sredine bez razmatranja unutrašnjih procesa koji se odvijaju u sistemu. [9] se razrešava "nekim računom". Onom što je između uzroka i posledice (procesu, (pod)događaju) ništa «bitno» ne znamo, tj. mi nemamo nikakav podatak o sadržaju koji je doveo do primećenog odnosa između uzroka i posledice – niti to ovaj metod, »računski«, interesuje. [9 s. 14]

1.1. Prvo nađeno rešenje je primenom statistike. [9]

1.2. Drugo rešenje je primenjeno kod programiranja [10], bitnog u savremenoj naučnoj organizaciji rada.

Znači, statistika i teorija sistema pronalaze matematički pristup / model koji nekom "algebrom" (sve komplikovanijom) odražava vezu između uzroka i posledice [10].

2. Nematematički pristup, kada se događanja u sistemu između ulaza i izlaza upoznaju razmatranjem procesa Uspeh ne daju zadržana zapažanja na »površnim odnosima« koje toleriše prethodno »bezlično, spoljne« statističko ispitivanje bazirano na samo nekim od ukupno mogućih »izlaza« »prirodnog sistema bolesti« (PSB) I-III masovne manifestacije bolesti. Bitna događanja su u drugom podsistemu PSB I-III. [4, 6]

Ako između uzroka i posledice (o procesu, (pod)događaju) ništa «bitno» ne znamo – radi epistemološkog pomaka potrebno je: napraviti poniranje u saznanje prepatogeneze, npr. put »procesa« u podsistemu prilepčivosti. [4, 6, 7]

3. Nećemo se dalje baviti mešovitim pristupima kombinacijama 1. i 2.

2. Nematematički pristup

2.1. U proveru "radnih" hipoteza primenjujemo pristup tretiranja istinitosti Šešića koji smatra da: "...ne može biti pravog saznanja bez njegovog bitnog karaktera, a to je *istinitost*... U stvarnom saznanju nalazimo ... skalu gnoseoloških vrednosti: 1. mogućna istinitost, 2. verovatna istinitost, 3. izvesna istinitost, 4. nužna istinitost, 5. mogućna pogrešnost, 6. verovatna pogrešnost, 7. izvesna pogrešnost, 8. nužna pogrešnost ... i 9. neodređenost."

1. mogućna istinitost i 5. mogućna pogrešnost su stavovi za koje možemo navesti razloge koji nisu dovoljni da potvrde niti da negiraju njihovu istinitost ni pogrešnost. 2. Kada možemo navesti više i jačih razloga "za" nego "protiv", pa mogućnost (m) prema nemogućnosti (n) stoji u odnosu $m > n$, tj. veća je od 1/2; 3. Još veće saznavne vrednosti su izvesna saznanja; 4. Nužna istinitost je saznavna vrednost najvišeg nivoa; 9. **Neodređeni su stavovi po svojoj saznavnoj vrednosti kada nismo u stanju da navedemo nikakve prave i odlučujuće razloge ni za ni protiv njih. [5]**

2.2. *Potpun skup događaja* (Tabela br. 1) Dve krajnosti su predstavljene pandanom saznanja. 1. "Konformizam" sa «teorijom» (opštom teorijom sistema) je: a) viđenje čulno moguće; i b) čulno nemoguće, ali misaono moguće (za oko nevidljivog). Npr. Onaj ko *vidi* sivu boju farbi, i pri tom *zna* da je nastala mešavinom crne i bele – "vidi" razumom još: crnu i belu boju – celo, «potpun skup događaja». 3. "Pobuna" odražava "diskretnost događanja" koji ima pandan u svojoj boji. Predstavljena je «siva» svim nijansama pa je "kontigentno celo". Pobunjeni vrši ogled (pobunu, traži rešenje) kojim će da sazna npr. ceo spektar mogućnosti, pod 1. iznetih. Svojim ogledima ustanoviće kako nastaje npr. nijansa sive itd. 4. "Inovacija" je kada ne saznaje čulima već veruje argumentima ("ti meni kažeš da tu ima bele, ja ću to da saznam"). 5. "Ritualizam" veruje čulima (svom mišljenju), i ne traži druge argumente ("ti meni pričaš da tu ima crne, kao da ja ne vidim (ili ne znam) šta ima, a šta nema; nemam šta da proveravam"). Nivoa je «naivnog materijalizma» ili «deklarativnog, naivnog idealizma» (jer se faktički u takvom stanju tek bez mogućnosti korišćenja čula kao: slep, gluv...) 2.

“Povlačenje” ne trudi se niti da vidi niti da zna, kao da ga “neinteresuje” (mada ima mogućnost, i da vidi i da uradi, ali gleda «druga posla», sve će da se okonča i bez njegovog učešća). [11]

Tabela 1. Potpuni skup događaja kod ustanovljavanja istinitosti [11]
(primer: “mešanja farbi”)

Redni broj	Odnos prema teoriji*, «celom»	Crna / argumentovanost	Bela / (nepoznato u bitku)
1	Konformizam	+	+
2	Pobuna	±	±
3	Inovacija	+	-
4	Ritualizam	-	+
5	Povlačenje	-	-
<i>Napomena:</i> izmenjeno, Merton R., Društvena struktura i anomija, U: Ignjatović Đ., (2002) Kriminološko nasleđe, Beograd s. 151-9 * - opšta teorija sistema, kulturi cilj je viđenje «celog», celokupne pojavnosti bitka (sistema, događaja), sadržaja (strukture i funkcije)			

Ako pomešamo 50% crne i 50% bele farbe – posmatrač će da se izjasni da vidi sivu boju. Čula pokazuju nemoć kod drukčijeg odnosa: primesa druge boje – videće se ona koja dominira: ili crna, ili bela – a neće videti: siva ili/i primesa (problematičan je vizuelni efekat neznatne količine crne ili bele farbe). Ovim čula i razum – čine jedinstvo u viđenju. Kako slepi od rođenja «vidi» boju? Očigledno na neki svoj – samo njemu znani, i to samo misaoni način (sa odlikom čoveka koji nije «psihijatrijski neorijentisan»). Time smo rešili problem starih filozofa [12] koji su se deklarirali za monovalentnu logiku, a upotrebljavali (intuicijom) uvek drugu logiku više valence: obimnijih mogućnosti od one za koju se deklarirše. Ne znajući to – oni su bili “prirodni”, bez obzira kako i koliko zadivljujuće “vešto” koristili svoj logički intuitivni potencijal zdravog razuma. [6] Postojanje viševalentne logike u intuitivnom rezonovanju je otuda i moglo biti predmetno savremenim logičarima: Lukašijeviču, autoru trovalentne i multivalentne logike itd. [5 s. 371; 6]

2.3. **Doznavanje istinitosti u epidemiologiji** Smatramo da ne postoji «devetovalentna logika» kako je prezentuje Šešić [5 s. 402].

A. Polazenjem od «logičke neodređenosti» 0% ne dovodi se u pitanje “dokazano”, jer takvo ne postoji. To je posebni slučaj našeg idealnog modela. Ni kasnije, imajući uvek dodatnu istinu, ne bi dostignuta (prethodna) istina trebala da bude dovedena u pitanje tako da se «idealni model» realizuje u nauci. Lažna istina, time – nije moguća.

B. Ako nije takva situacija, naš prvi zadatak je – **demantovanje već usvojene ideje**. Hipotezu koja nije potkrepljena dokazima – smatramo promašajem. Ispitivač nije imao nameru da doprinese neistinosti i dokazuje beznačajnost svoje hipoteze – da pokaže besmislenost svog istraživačkog poduhvata – već obratno.

A. Poznavanjem «proizvodnog rada» upoznajemo «prirodni», putem saznavanja sadržaja (strukture i funkcije)... [4, 6] Viđenje potpunog skupa događaja (Tabela br. 1) pomaže postavki ispitivanja, koja ima za model idealni, utopijski obrazac zasnovan na «multivalentnoj logici». Ono što odgovara, kako smo naveli, «petovalentnoj logici» Šešića je «multivalentno», sa više valenci između krajnosti (posebnih slučajeva: logičke neodređenosti bitka i nužne istine o bitku). (Tabela br. 1) Visoko profesionalno predstavljanje «potpunog skupa događaja» u epidemiologiji je zasnovano na: opštoj teoriji sistema i inherira prostija shvatanja kao što su: naivno, banalizovano itd. shvatanje događaja... koja su - «prirodnih» odlika.

Razliku između «**logičke neodređenosti**» [5] i «**psihijatrijske neorijentisanosti**» [13] treba uvek imati na umu, zapravo istraživač treba da pokaže da je u svom ispitivanju «orijentisan» – da pokaže da se bavi svrsishodnim radom; da ne «tumara»: «tražeći svrsishodnost»

«Svrsishodni rad» i «prirodni rad» nisu isto radi različitog prisustva čoveka. Ono što je čovek uradio u «proizvodnom», ima drukčiji osnov sadržaja u «prirodnom događanju».

«Logička neodređenost» (nepoznato, za šta nema argumenata) ne odgovara sivoj boji nastaloj mešavinom po 50% bele i crne boje. Znači, argumenti za i protiv u količini od po 50% nisu predstavljeni tom sivom. Logička neodređenost ne nosi po 50% dokaza u prilog: istinitosti, i neistinitosti; to nije ekvilibrijum u stanju ravnoteže koji treba narednim da pretegne jednom kraju! Čoveku je tajanstven «bitak», u primordijalnom obliku vrednosti 0%, tj. bar nešto iznad nule. Od ispitivača se očekuje da bude uspešan u «pre-viđenju» prirodnog bitka sve dok postoje ostaci ukupno umanjivane «neodređenosti» (pre postizanja «nužne istinitosti»).

Onaj ko se opredelio za pravac da dokazuje zaostaloj logičkoj neodređenosti bitka neku istinitost – mora da ponudi argumente za istinitost. Drugi put se smatrao nelogičnim, da se dokazuje neistinitost. (Jer, crno nije: kutija, nije stalaža, nije auto, niti je to: belo, niti crveno, niti žuto..., nabranje vodi do besmisla.)

*Logička neodređenost predstavljena 0% ne može da se demantuje jer tada nema «bitka» (nema sveta) niti time mogućnosti čulnog poimanja o njemu. Pitanje je da li je bilo kada u ovakvom obliku postojao «svet» (bitak u njemu) za čoveka; pa to nameće potrebu jasnog podvajanja ovakve «logičke neodređenosti» i «psihijatrijske neorijentisanosti» čiji minimum mora da uzme u obzir «teorija saznanja», jer je uslov za valjanu teoriju koja se odnosi na – zdravog čoveka! Kod nivoa tačke gnoseološke vrednosti «**logičke neodređenosti**» vrednosti 0% nisu pronađeni argumenti koji bi usmerili saznanje o bitku u nekom pravcu, istine (ili neistine) – jednostavno postoji stanje «tabule raze» - «0». Koliko «tu» ima istinitosti zavisi od toga koliko toga nepoznatog otrgnemo od bitka – «pre-vidimo» [8] i uspemo da «hipotetičnu ideju» dokažemo. Filozofsko učenje o bitku dozvoljava postavljanje prvih hipoteza, polaznih – kada se polako udaljava od početne «logičke neodređenosti»... «Bitak» možemo da predstavimo sa dve vrednosti: a) ono što je čulno opipljivo («vidljivo») i b) nedostupno čulima, što je proizvod «prirodnog rada», što treba spoznati «nekim» mišljenjem («matematičkim» ili/i «nematematičkim»). Konkretizovanjem «bitka» već nismo u logičkoj neodređenosti. Npr. zaobilaženjem predmeta («kamen»), već ga čulno/razumom («logički») uvažavamo, ali je «neki» deo «predmetnog bitka» ostao*

nepoznat (da li je ruda itd.). Zdrav čovek, pa time i psihički zdrav mora da pokaže minimum veći od «psihijatrijske neorijentisnosti», pa takvog čoveka čak mora da uvaži današnja logika, sve je to daleko od 0% «logičke neodređenosti».

Bela označava "tabulu razu" 0%, koja će novim primesama crne (argumentovanjem) biti sve više saznata npr.: 7%, 21%, 34%, 76%... do "crne" (antagonista beloj, 100% – isteći će sadržaj gornjeg dela pešćanog sata), koja prethodnu negira jer će neznanje da se obogaćuje sve većim znanjima do «apsolutnog (sa)znanja» ipak imaginarnog bitka (verovatno manje: kada je prikazan kao potpuni skup). Istraživači se razlikuju svojim polazištem – šta je njihov bitak, «potpuni skup». "Tamnijim tonovima sive boje" predstavljena «diskretnost događanja» između – logičke «neodređenosti» i antipoda «logičke nužnosti» može da bude a) ili istinita; b) ili neodređena, ali ne «neistinita» kako iznosi Šešić. Ovim je istina suprotna (ne neistinitosti, već) logičkoj neodređenosti, neznanju – nemanjem argumenata za posmatrani bitak.

"Vidi se" iluzornost pobijanja istinitosti nivoa 15%, ako je bitak već saznat 48%. Moguće je (racionalno je) dovesti u pitanje naredni 49% i dr. Kod prezentacije idealnog pristupa: "ne racionalna" je provera "od početka", proverava se naredni 49%... "korak". Ako je istinitost stigla do 76% – u idealnom modelu ne može se umanjivati. Ona se tu nastavlja novim činjenicama – a poredi «isto sa istim»: «bitak» pre novog ispitivanja i posle ovog. Zato se ne dovodi u pitanje istinitost dostignutih 76% (sedamdeset šest posto) već samo istinitost narednog 77% (sedamdeset sedmog procenta), nova ideja koja se nije materijalizovala u stvarnosti postojećeg bitka!

Ukazujemo da postoji nekoliko vrsta «rada»: a) «proizvodni», svrsishodni: kojim težimo ka onom što smo sebi stavili za cilj, npr. da napravimo cipele itd. b) "Prirodni": kojim težimo jednom cilju, a postizemo nehotimično drugi. Npr. Ako kupac svinju transportuje do kuće, pa se naknadnim ispitivanjem ustanovi da je infestirana, taj rad, transporta, je bio *negentropan po bolest*... Ovaj rad je posebno značajan u epidemiologiji, jer npr: kuvanjem hrane nehotimično ubijamo prisutnog parazita u namirnici; ili higijenizacija deterdžentom je uništavala vaške i gnjide, kada nauka nije znala za te njegove efekte itd. Ovaj rad je *entropan po bolest (negentropan po zdravlje)* [6]. c) Nas ne interesuje rad psihijatrijskog bolesnika, kojim ovaj ne zna da dođe do cilja; kao ni d) kada psihički zdrav čini krivično delo, npr. kontaminira vodovod klicom. Ovim nismo rekli da pod c) i d) nisu nekih vrednosti za epidemiološka razmatranja i zaključivanje; ali protiv smo da neko baci atomsku bombu kako bi proučavao posledice ovako nastale radijacije.

Epidemiolog obično ima sledeću mogućnost pred sobom: otkriven je entitet npr. trihineloz, pegavac, rak ili... Treba ustanoviti uzročnik. (Faktičko stanje je bilo drukčije: T. spiralis je otkrivena pre nego entitet bolesti. Kod pegavca je bilo baš kako smo postavili stvar. Ne zna se do danas uzročnik raka.)

Kako otkriti uzročnik? Različiti istraživači tome pristupaju različito. Neko polazi od bolesnika [14]; drugi «od drugog»: događaja, složenog događaja... [6, 4, 7] Znači, iza toga što ćemo da posmatramo nalazi se različita suština "bitak" koji je nepoznat, tajanstven. "Pre-viđenje" je cilj kome težimo. «Bitak» je predstavljen "crnom kutijom" [15]; dok mi smatramo da ga realnije zaklanja "paravan" [2 s. 18, sl. 1.2.], kojim je prikriven «ipak» složeniji događaj: «prirodni sistem bolesti I-III» [4, 7]. Tek, hipoteza ima za cilj da: se njome doprinese istinitosti u upoznavanju bitka. Biće tačna

prikupljanjem dokaza. Već je nešto drugo «ono» zajedničko za «slična bića»: da se "...dozvoljava dubina analitičkog načina mišljenja, ali samo do tog nivoa, kada se još može vezati za celinu." [2 s. 31] - «*rukovodeći princip*» našeg formiranja sistema, potke svih sličnih događanja. [4] Kao "potpuni skup događaja" dali smo model "prirodnog sistema bolesti" [4, 7]. To se već tiče predmetnosti obimnije i savršenije: "teorija spoznaje".

Proveravamo ideju o zbilji pretstavljenoj «potpunim skupom događaja». (Tabela br. 1) Slučaj koji odgovara «prirodnom događanju» (bitku) mora da bude sastavni deo tog potpunog skupa. Pokazujemo da mislimo o prisustvu složene mogućnosti i onda kada je ne nađemo u zbilji; rezultat ustanovljavanja praznog skupa je – potvrda takvog angažovanja.

U A. idealnom modelu nema potrebe dovoditi u pitanje dostignuti stepen gnoseološke istinitosti. Ali, postojanje B. "neidelnog" pristupa ("smrtnog čoveka", da svi nisu isti, sklonog greškama itd.), nameće potrebu postojanja određenog redosleda u saznavanju bitka. Prvo treba ustanoviti istinitost prethodnih činjenica, ako treba i demantovati istinitost tvrdnji, pa potom "pre-videnjem" dodavati nove ideje (hipoteze) i argumente – baš onako kako zagovara savremeni "naučni metod" [15].

ZAKLJUČAK

Logika Šešića nije «devetivalentna» – ona završava kao: petovalentna logika «nužne istinitosti». U suprotnosti nisu istinitost i neistinitost (duž sa devet segmenata u kojoj je zajednički segmet u sredini) – one su antagonisti, jer isključuju jedna drugu. U suprotnosti su: "logička neodređenost" i "nužna istinitost". «Logička neodređenost» bi bila prikazana 0% - 0. Nužno istinito sa 100% - 1. Diskretnost događanja ima vrednosti od 1% do 99%. Prikazan je «potpun skup događaja» od 0% do 100%.

«Logička neodređenost» mora da ima u sebi ugrađenu «psihijatrijsku orijentisanost» zdravog čoveka. Zato se treba jasno udaljiti od – «psihijatrijske neorijentisanosti», što nije slučaj označen: 0%. Ovakvim viđenjem treba udostojiti savremenog zdravog čoveka.

Nameće se potreba izjašnjavanja sagovornika: koje su valence logike koje koriste. Time bi argumentacija mogla biti kvantitizirana, što bi doprinelo razvoju logike i optimalizaciji argumentacije i racionalizaciji dijaloga sagovornika – optimalizaciji konačno, dolaska do predmeta ustanovjavanja istinitosti!

Ako se prethodni dokaz pobije – onda je neistina (ideja) označena dodatom idejom slabo procenjene vrednosti, a ne ceo predmetni bitak. Nivo pridodate idejnosti o bitku od 77-81% nije odgovarao bitku tog obima «pre-videnog», namišljano je bez osnove koju čini bitak, a time je ideja ostala samo ideja (nematerijalizovana ideja). Netačna ideja izražena u tom novom procentu koji se nije obistinio, ne dovodi u pitanje dotadašnju celokupnu istinitost o bitku od prethodnih 76% (sedamdeset šest posto), u tom delu je tačno saznanje o bitku: *hipoteza je tačna do kraja dokaznog postupka, koji je osnov za pridodavanje novih argumenata sve dok se ne saturira argumentima nivoa krajnje nužne istinitosti.*

«Idealni model» – je optimalni, jer ukazuje na usmerenje u realizaciji uvećanja istinitosti o bitku koji je osnov postavljanja hipoteze i prikupljanja dokaza, koji imaju za osnov dijalektičke zakone i viševalentnu logiku. Argumentovanost zavisi od: čoveka,

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
njegovog viđenja bitka, od pribaljšvanja argumenata... Svaki bitak, čini svoju individualnost, ima svoj posebni merač, nov pešćani sat.

Učinjena parcijalna razmatranja ukazuju na potrebu imanja celovite: «teorije saznanja».

LITERATURA

1. Thaller, L. (1938) Od vrača i čarobnjaka do modernog liječnika, Zagreb
2. Šereš, Š. (1984) Teorija sistema, Subotica
3. Čukić, G., "Boleščina" – značenje pojma za neše lekare i stanovništvo (Dizajn zdravorazumskog pristupa), Zbornik radova, XXVI Sabor lekara jugozapadne Srbije i severne Crne Gore, Nova Varoš, 2003:62-8
4. Čukić, G., Šabotić, R., Prirodni sistem bolesti i rašomon, Praxis Medica, 2005; 33 (1-2):33-8
5. Šešić B. (1983) Osnovi logike, Naučna knjiga, Beograd
6. Čukić, G., Masovno obolevanje u nekim kasarnama Srbije od 1836. do 1864. godine (Intuicija nekad i sad), Timočki medicinski glasnik, Zaječar, 2002, 27(1-4):39-47(www.tmg.org.yu)
7. Šabotić, R., Čukić, G., Tradukcija u epidemiologiji, organizaciji rada i..., Zbornik radova, XXVII Sabor ljekara sjeverne Crne Gore i jugozapane Srbije, Berane, 2004:184-5
8. Smrečnik, T. (1993) Ontološko pitanje, fenomenološki i hermeneutički pristup, Plato, Beograd
9. Kasalica, M. (1988) Kibernetika i opšta teorija sistema, Titograd
10. Petrović, B. (1998) Teorija sistema, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
11. Merton R., Društvena struktura i anomija, U: Ignjatović Đ., (2002) Kriminološko nasleđe, Beograd s. 151-9
12. Aleksandrov G., Bihovski B., Mitin M., Judin P. (1948) Istorija filozofije, Filozofija antičkog i feudalnog društva, Kultura, Beograd
13. Milovanović, D., Šternić, M. (1973), Psihijatrijski praktikum, Minerva Subotica, Beograd
14. Mac Mahon, B., Pugh, T., Ipsen, J. (1971) Epidemiološke metode, Naučna knjiga, Beograd
15. Adanja, B. i sar. (2003) Osnovi metodologije naučnog istraživanja u medicini, Velarta, Beograd

**PROCENA UTICAJA SPOLJAŠNJEG AEROZAGAĐENJA NA
ZDRAVLJE**

ESTIMATING THE HEALTH IMPACTS OF AMBIENT AIR POLLUTION

**Dragan Bogdanović, Prof. dr Dragana Nikić, Mariola Stojanović,
Svetlana Stević, Aleksandra Stanković**

Institut za zaštitu zdravlja Niš, draganbogdanovic@gmail.com

Institut za zaštitu zdravlja Niš, Medicinski fakultet u Nišu,

Institut za zaštitu zdravlja Niš,

Institut za zaštitu zdravlja Niš,

Institut za zaštitu zdravlja Niš, Medicinski fakultet u Nišu

IZVOD: Uticaj dugotrajne izloženosti aerozagađenju na zdravlje ispituje se prospektivnim kohortnim studijama. Istraživanja koja se odnose na negativne zdravstvene efekte kratkotrajnom izlaganju su brojnija. U ovim studijama dnevni efekti (mortalitet, simptomatologija, hospitalizacije i posete zdravstvenim ustanovama) procenjuju se u odnosu na dnevne promena u koncentracijama zagađivača, najčešće kroz populaciono bazirane studije vremenskih serija.

Dostupnost baza podataka o nivoima aerozagađenja, meteorološkim uslovima i zdravstvenim ishodima, kao i poboljšanja statističkih metoda i računarskih alata omogućavaju procenu efekata aerozagađenja na nacionalnim i regionalnim nivoima i istraživanja uzroka heterogenosti efekata između zemalja i regiona. Problemi kojima se u sadašnjem trenutku poklanja pažnja su: određivanje svojstava čestica koje najviše utiču na povećanje rizika po zdravlje, dalja karakterizacija efekata aerozagađenja na opštu populaciju i osetljive podgrupe, kombinovani efekti polutanata i biološki mehanizmi dejstva.

Ključne reči: aerozagađenje, kohortne studije, studije vremenskih serija

ABSTRACT: The prospective cohort studies have investigated the health effects of chronic air pollution exposure. Observations related to the adverse health effects of short-term exposure are more numerous. In these studies, population-wide changes in daily outcomes (mortality, symptomatology, hospitalizations, and healthcare visits) are linked to daily variations in ambient pollutant concentrations, most frequently through the use of population-based time-series analysis.

Availability of databases in pollution, weather, and health, and the progress in computational tools and statistical methods have made possible the estimation of national and regional average pollution effects and the exploration of potential sources of heterogeneity in the effects of air pollution across countries or regions. The crucial research concerns are the need to determine what properties of particulate matter are associated with greater risk for adverse health effects, further characterization of the effects on the general population and susceptible subpopulations, combined effects of other pollutants, and biological mechanisms.

Key words: air pollution, cohort studies, time-series studies

UVOD

Do sredine dvadesetog veka nekoliko veoma alarmantnih kratkotrajnih epizoda aerozagađenja izazvalo je opštu zabrinutost i podstaklo akcije državnih uprava i naučna istraživanja u ovoj oblasti. Tri najdramatičnije epizode zbile su se u Meuse Valley u

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
Belgiji 1930., Donori u Pensilvaniji 1948. i u Londonu 1952. godine. Zagađenje je tokom ovih epizoda imalo veliki i uočljiv uticaj na mortalitet i morbiditet.

Ovi i slični događaji primorali su vlasti u mnogim zemljama da pokrenu istraživanja uticaja aerozagađenja na zdravlje i da donesu zakonske propise kojima bi se poboljšao kvalitet vazduha. Ovakvi naponi doprineli su ublažavanju problema u nekim oblastima, ali aerozagađenje i dalje predstavlja ozbiljan, sada već globalan svetski problem, sa intenzivnim negativnim efektima na javno zdravlje.

VRSTE STUDIJA

Većina savremenih istraživanja koristi ili praćenje kohorti ili vremenske serije za ispitivanje uticaja aerozagađenja na zdravlje. Daleko ređe se koriste studije preseka.

Kohortne studije

Informacije o uticaju dugotrajne izloženosti određenim koncentracijama polutanata u vazduhu na zdravlje dobijaju se iz prospektivnih kohortnih studija. Ove studije upoređuju prosečne vrednosti koncentracija zagađivača za duži vremenski period (npr. godinu) i standardizovane stope mortaliteta između različitih geografskih područja. Izloženost aerozagađenju se utvrđuje uglavnom korišćenjem mesta stanovanja kao vezom sa koncentracijama zagađivača na nivou područja. U najvećem broju studija izloženost se bazira na jednoj vrednosti zagađivača i to ili prosečnoj ili kumulativnoj vrednosti za određeni vremenski period.

Greška merenja povezana sa ovakvim pristupom se može odrediti validacijom na poduzorku i to merenjima na kućnim lokacijama ili korićenjem ličnog - personalnog monitoringa. Nekoliko studija je model baziralo na korišćenju geografskog informacionog sistema – GIS, koji sadrži podatke sa većih geografskih područja, obično država ili delova kontinenata. Prednost kohortne studije ogleda se u mogućnosti prilagođavanja pridruženim faktorima kao što su pušački status, BMI-indeks punoće tela, zanimanje, na individualnom nivou, ali je zato umanjena sposobnost kontrole meteoroloških pridruženih faktora zbog ograničenih podataka o njima.

Studije vremenskih serija

Studije vremenskih serija ispituju efekte kratkotrajnih promena u koncentracijama polutanata na morbiditet i mortalitet. Procenjuje se povezanost između varijacija polutanata i zdravstvenih ishoda iz dana u dan. Podaci za analizu dnevnih vremenskih serija sastoje se od broja zdravstvenih događaja, koncentracija polutanata i meteoroloških varijabli za određeno područje. Kratkotrajni efekti iz studija vremenskih serija se procenjuju korišćenjem regresionih modela.

Podaci se iz dana u dan prikupljaju sa istog područja, tako da isto stanovništvo predstavlja i eksperimentalnu i kontrolnu grupu, pa populacione karakteristike ne utiču značajno na rezultate. Isti je slučaj personalnim karakteristikama jer one ne variraju u kratkim vremenskim intervalima.

Pored meteoroloških faktora i druge pojave mogu uticati kao pridruženi (konfaunding) faktori. Primer su sezonske varijacije koje nastaju usled epidemija

gripa. U mnogim gradovima javljaju se povišenja koncentracija čestica u zimskim mesecima zbog grejanja na ugalj i drva. Istovremeno se javlja znatno veći broj obolelih i umrlih od respiratornih bolesti. Primena neadekvatne statističke metodologije i izostanak kontrole sezonskih varijacija u modelu može dovesti do pogrešnih zaključaka.

U metodološkom pogledu posebno je važno:

- kontrolisati pridružene faktore, kao što su temperatura vazduha i godišnja doba, koji mogu uticati na izmene prave povezanosti između aerozagađenja i zdravlja;
- isključiti iz modela sve pojave koje mogu dovesti do pogrešnog zaključivanja;
- uzeti u obzir greške merenja i
- odabrati adekvatan statistički model.

Modeli vremenskih serija mogu sadržati i druge faktore, uključujući tu i druge zagađivače. Modeli sa odloženim periodima dejstva koriste vrednosti koncentracija polutanta iz dana koji predhode negativnom zdravstvenom ishodu.

Korišćenje podataka iz više gradova donosi mnogo prednosti. Rezultati studija iz jednog grada su obično ograničeni u mogućnosti generalizacije sa drugim područjima, jer su statistički prilazi korišćeni za analize različiti u svakoj studiji, a razlikuju se i karakteristike gradova i stanovništva. U studijama više gradova moguće je mapirati varijacije u magnitudama efekata aerozagađenja po regionima i istražiti uzroke tih varijacija.

Korišćenje standardizovanog pristupa u više gradova obezbeđuje preciznije zaključivanje nego meta-analize odvojenih studija u pojedinim gradovima, koje obično koriste međusobno različite metode. Meta-analize izračunavaju uravnotežene srednje vrednosti iz objavljenih nalaza studija za pojedine gradove. Izbegavanje publikovanja nalaza koji nisu statistički značajni, može dovesti do greške procene u meta-analizama. Studije više gradova ne podležu ovakvoj vrsti greške. Osim toga, sistematsko ispitivanje regionalnih razlika koje se pomoću njih sprovodi je naročito značajno zbog heterogene prirode čestičnih zagađivača vazduha. Još jedna važna prednost studija više gradova je ta što se uticaj pridruženih faktora karakterističnih za pojedine gradove ublažava kada se izračunava prosečan nacionalni nivo.

REZULTATI STUDIJA

Rezultati kohortnih studija

Prva velika, prospektivna kohortna studija koja je potvrdila negativan uticaj na zdravlje dugotrajnog izlaganja aerozagađenju bila je Harvardska studija šest gradova sprovedena od strane Dockery-ja i saradnika.¹ Ona je pokazala da hronično izlaganje aerozagađenju utiče na kardiovaskularni mortalitet. U kohorti od 8111 odraslih osoba u toku 14 do 16 godina praćenja, odnos opšte stope mortaliteta u najzagađenijem i u najmanje zagađenom gradu iznosio je 1,26:1. Dodatna prilagođavanja u odnosu na izabrane individualne rizik faktore: pol, obrazovni nivo, profesionalnu izloženost, BMI, pušenje, hipertenziju i dijabetes nisu značajno modifikovala ovaj odnos. Od svih polutanata porast koncentracija čestica dijametra manjeg od 2,5 μm ($\text{PM}_{2.5}$) i sulfata pokazali su najjaču povezanost sa obolevanjem.

U skorije vreme praćenje kohorte od strane Pope-a i saradnika u organizaciji Američkog udruženja za rak (American Cancer Society – ACS), na osnovu dodatnih podataka o mortalitetu i polutantima u spoljašnjem vazduhu, omogućilo je najveću studiju dugotrajnih efekata aerozagađenja.² Kod približno 500 000 odraslih stanovnika iz svih 50 država SAD-a hronično izlaganje mešavini polutanata iz vazduha povezano je sa statistikom mortaliteta u periodu od 16 godina. ACS studija praćenja povećala je stepen kontrole za pridružene faktore, kao što su ishrana i gasoviti polutanti. Prvi rezultati su pokazali da je svako povećanje srednje godišnje koncentracije $PM_{2.5}$ za $10\mu g/m^3$, bilo praćeno porastom opšteg mortaliteta za 4%, mortaliteta od kardiopulmonalnih bolesti za 6%, a od karcinoma pluća za 8%. Uticaj $PM_{2.5}$ na pogoršanje zdravstvenog stanja je bio uočljiv bez obzira na to koliki je bio "prag sigurnosti". Mortalitet je bio najviše povezan sa $PM_{2.5}$, sulfatnim česticama i sumpor dioksidom. Obrazovni nivo je bio modifikator za čestice kao rizik faktor. Povećan rizik postojao je kod osoba sa nižim i srednjim, u odnosu na one sa visokim obrazovanjem. Ovo ukazuje da je bar jedan neuračunati faktor, kao što su mesto stanovanja u samom gradu ili socioekonomski status, možda važna odrednica zdravstvenog rizika.

Hoek i saradnici potvrdili su značaj mesta stanovanja unutar samog grada kao faktora koji može da utiče na mortalitet od aerozagađenja.³ U kohorti od 5000 odraslih ispitanika praćenih 8 godina, izloženost zagađivačima koji potiču od saobraćaja uticala je na porast mortaliteta kod stanovnika iz centra grada u odnosu na stanovnike koji stanuju u manje zagađenim gradskim oblastima. Od svih rizik faktora stanovanje u blizini prometnih saobraćajnica je bilo najjače povezano sa kardiopulmonalnim mortalitetom u ovoj kohorti (relativni rizik - RR: 1,95 i 95% IP: 1,09 do 3,52). Ova studija takođe ukazuje na činjenicu da individualna izloženost toksičnim komponentama aerozagađenja može značajno da varira kod stanovnika jednog grada.

Rezultati studija vremenskih serija

Dve najveće studije do sada su Nacionalna studija mortaliteta i morbiditeta usled aerozagađenja (National Mortality and Morbidity Air Pollution Study – NMMAPS) u SAD-u⁴ i projekt Aerozagađenje i zdravlje: Evropski pristup (Air Pollution and Health: a European Approach - APHEA).⁵ Ove studije su dale značajne rezultate.

NMMAPS je pratila zdravstvene ishode kod 50 miliona ljudi u 20 najvećih gradova SAD-a. Svaki porast koncentracije čestica dijametra manjeg od $10\mu m$ (PM_{10}) od $10\mu g/m^3$ bio je praćen porastom dnevne stope opšte smrtnosti od $0,21\pm 0,06\%$ i stope smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti od $0,31\pm 0,09\%$.

APHEA je pokazala neznatno jaču povezanost između negativnih zdravstvenih ishoda i aerozagađenja. Kod 43 miliona ljudi u 29 evropskih gradova, porast dnevnog mortaliteta bio je 0,6% (95% IP: 0,4% do 0,8%) za svako povećanje koncentracije PM_{10} od $10\mu g/m^3$. Mortalitet od kardiovaskularnih bolesti je bio viši za 0,69% (95% IP: 0,31% do 1,08%).

Obe studije su potvrdile razlike u nalazima u odnosu na geografske regione. U Evropi su gradovi sa toplijom klimom pokazali veći stepen uticaja aerozagađenja na mortalitet. NMMAPS studija je pak potvrdila veći uticaj u severnim nego u južnim područjima. Možda su ovakve razlike između studija nastale usled različitih navika

stanovnika: vremena provedenog na otvorenom, korišćenja slobodnog vremena, kao i različitih uslova ambijenta, odnosno razlike u sastavu smeše polutanata.

Stotine manjih, kratkotrajnih studija o efektima akutnog izlaganja aerozagađenju je objavljeno u poslednjim decenijama, o čemu prikaz daje Schwartz.⁶ Najčešće, stopa dnevnog mortaliteta, broj hospitalnih prijema, broj poseta zbog korišćenja zdravstvene zaštite i pogoršanje simptoma bolesti pokazuju porast u skladu sa povišenjem nivoa aerozagađenja.

Zbirno gledano, svi ovi nalazi ukazuju da kratkotrajna povećanja nivoa zagađivača u spoljašnjem vazduhu mogu dovesti do srčanih aritmija, pogoršati srčanu i plućnu insuficijenciju i isprovocirati početak akutnih aterosklerotičnih i ishemičnih komplikacija.

BUDUĆI PRAVCI ISTRAŽIVANJA

Metodi korišćeni u analizama vremenskih serija su znatno unapređeni od najranijih studija do danas. Dostupnost baza podataka o nivoima aerozagađenja, meteorološkim uslovima i zdravstvenim ishodima, kao i poboljšanja statističkih metoda i računarskih alata omogućavaju procenu efekata aerozagađenja na nacionalnim i regionalnim nivoima i istraživanja uzroka heterogenosti efekata između zemalja i regiona.

Studijama vremenskih serija su značajan doprinos pružile komplementarne discipline, a posebno hemija, biohemija i patofiziologija. Pa ipak, interpretacija rezultata zahteva suočavanje sa nekoliko izazova. Najvažniji od njih su mogući nekontrolisani pridruženi faktori i uočljivo različiti rezultati iz kohortnih i studija vremenskih serija.

Problemi kojima se u sadašnjem trenutku poklanja pažnja su: određivanje svojstava čestica koje najviše utiču na povećanje rizika po zdravlje, dalja karakterizacija efekata aerozagađenja na opštu populaciju i osetljive podgrupe, izvori emisije, taloženje i dalja sudbina zagađivača u respiratornom traktu, kombinovani efekti polutanata i biološki mehanizmi dejstva.

Mnoge epidemiološke studije definišu čestice po veličini, bez pridavanja dovoljno pažnje njihovoj heterogenoj prirodi. Poređenja između studija sprovedenih na raznim lokacijama ukazuju da razlike između procenjenih rizika možda nastaju zbog različitog sastava čestica, ali ne daju uvid u to koje komponente su izazvale oštećenja. Moguće dejstvene komponente su masa, veličina, metali, kiselost, organski sastojci, sulfati ili kombinacije ovih faktora. Intenzivno ispitivanje kvaliteta vazduha kroz mrežu mernih stanica i detaljnu analizu podataka pomoći će da se razjasne zdravstveni uticaji različitih sastojaka čestica.

LITERATURA

1. Dockery DW, Pope CA, Xu X, et al. An association between air pollution and mortality in six US cities. *N Engl J Med.* 1993; 329: 1753–9.
2. Pope CA, Thun MJ, Namboodiri MM, et al. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995; 151(pt1): 669–74.

3. Hoek G, Fischer P, Van Den Brandt P, Goldbohm S, Brunekreef B. Estimation of long-term average exposure to outdoor air pollution for a cohort study on mortality. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.* 2001; 11: 459-69.
4. Dominici F, McDermott A, Daniels D, et al. Mortality among residents of 90 cities. In: *Special Report: Revised Analyses of Time-Series Studies of Air Pollution and Health*. Boston, Mass: Health Effects Institute; 2003: 9–24.
5. Katsouyanni K, Touloumi G, Samoli E, et al. Confounding and effect modification in the short-term effects of ambient particles on total mortality: results from 29 European cities within the APHEA2 Project. *Epidemiology.* 2001; 12: 521–31.
6. Schwartz J. Air pollution and daily mortality: A review and meta analysis. *Environ. Res.* 1994; 64: 36-52.

**UTICAJ ČADI U SPOLJAŠNJEM VAZDUHU NA UKUPNI
MORTALITET U NIŠU U PERIODU OD 2001. DO 2003. GODINE**

*THE EFFECT OF BLACK SMOKE AIR POLLUTION ON TOTAL MORTALITY
IN NIS DURING THE PERIOD 2001 - 2003*

**Dragan Bogdanović, Prof. dr Dragana Nikić, Mariola Stojanović,
Svetlana Stević, Aleksandra Stanković**

Institut za zaštitu zdravlja Niš, draganbogdanovic@gmail.com

Institut za zaštitu zdravlja Niš, Medicinski fakultet u Nišu,

Institut za zaštitu zdravlja Niš,

Institut za zaštitu zdravlja Niš,

Institut za zaštitu zdravlja Niš, Medicinski fakultet u Nišu

IZVOD: Evropski centar za životnu sredinu i zdravlje Svetske zdravstvene organizacije inicirao je razvoj softvera AirQ koji bi trebalo da omogućiti brzo i jednostavno izračunavanje uticaja aerizagadenja na zdravlje. Unošenjem prosečnih dnevnih koncentracija čadi za period od 2001. do 2003. godine u ovaj program izračunati su: broj smrtnih slučajeva kod stanovnika urbanog područja Grada Niša koji se mogu pripisati uticaju čadi, za svaki interval povišenja koncentracija od $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ i njihov zbir. Korišćena je od strane WHO procenjena vrednost relativnog rizika za ukupni mortalitet zbog povišenja koncentracija čadi za $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ od 1,0026 (1,0018 do 1,0034).

Ključne reči: aerizagadenje, čađ, ukupni mortalitet

ABSTRACT: The WHO European Centre for Environment and Health has initiated a developing of the AirQ software package that would enable users to easily assess the impact of air pollution on human health. Entering daily average black smoke concentrations data for 2001-2003 period in the program, the excess death cases of the inhabitants of a urban city area which can be attributed to the ambient air pollution with black smoke for each $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ category and their sum are calculated. The default WHO value for the Relative Risk of 1.0026 (1.0018 and 1.0034) for a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in black smoke concentrations is used.

Key words: air pollution, black smoke, total mortality

UVOD

Poslednjih godina veliki broj novih naučnih dokaza potvrdio je da postoji jaka povezanost između koncentracija čestica u spoljašnjem vazduhu i negativnih zdravstvenih efekata.¹

Čestice u vazduhu (airborne particulate matter - PM) predstavljaju kompleksnu miksturu čvrstih i tečnih organskih i neorganskih supstanci. One se, takođe, razlikuju po veličini i poreklu.

Nekoliko skorijih evropskih studija dokazalo je da je korišćenje koncentracija čadi (black smoke - BS) u studijama procene uticaja aerizagadenja na zdravlje isto toliko efikasno kao i korišćenje koncentracija čestica dijametra do $10\mu\text{m}$ (PM_{10}) ili do $2,5\mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$).²

CILJ

Cilj ovog rada je procena uticaja koncentracija čestica u spoljašnjem vazduhu na ukupni neakcidentni mortalitet u Gradu Nišu u periodu od 2001. do 2003. godine.

METOD

Podaci o dnevnim koncentracijama aerozagađenja za period od 2001. do 2003. godine su dobijeni od Sektora za higijenu i zaštitu čovekove sredine Instituta za zaštitu zdravlja Niš. Korišćene su prosečne dnevne koncentracije čađi sa dva merna mesta u Nišu. Analiza je vršena pomoću AirQ 2.2.3. računarskog programa (Evropski centar za životnu sredinu i zdravlje Svetske zdravstvene organizacije - WHO). Korišćena je od strane WHO procenjena vrednost relativnog rizika (RR) za ukupni mortalitet zbog povišenja koncentracija BS za $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ od 1,0026 (1,0018 do 1,0034). Izračunati su: broj smrtnih slučajeva kod stanovnika urbanog područja koji se mogu pripisati uticaju čađi, za svaki interval povišenja koncentracija od $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ i njihov zbir.

REZULTATI

U periodu od 2001. do 2003. godine u Nišu je od neakcidentnih uzroka smrti ukupno umrlo 5895 osoba. Prosečno je dnevno umiralo 5,38 osoba, a ovaj broj se kretao od 0 do 17. Standardna devijacija je iznosila 2,33, a medijana je iznosila 5 smrtnih slučajeva dnevno (tabela 1).

Tabela 1. Ukupni neakcidentni mortalitet

Statistički parametar	Godina			Ukupno za period
	2001.	2002.	2003.	
n	1891	2036	1968	5895
Xsr	5,18	5,58	5,39	5,38
SD	2,19	2,4	2,39	2,33
Min	0	0	0	0
Med	5	5	5	5
Max	17	13	13	17

Prosečne dnevne koncentracije čađi u vazduhu u istom periodu kretale su se od 0 do $179\mu\text{g}/\text{m}^3$, medijana je iznosila $16\mu\text{g}/\text{m}^3$, a aritmetička sredina $22,63 \pm 21,82\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tabela 2).

Tabela2. Koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Statistički parametar	Godina			Ukupno za period
	2001.	2002.	2003.	
Xsr	22,45	21,06	24,38	22,63
SD	20,29	21,81	23,2	21,82
Min	2,00	2,00	0,00	0,00
Med	17,00	14,50	17,50	16,00
Max	152,00	179,00	171,00	179,00

Od 5895 slučajeva smrti za njih 19 se može smatrati da su usledile kao posledica delovanja koncentracija čađi u vazduhu viših od $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Preko polovine (55,32%) od ovih slučajeva dešava se kada koncentracije čađi u vazduhu nisu više od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 3. Smrtni slučajevi koji se mogu pripisati uticaju čađi

Koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Godina			Ukupno za period	
	2001.	2002.	2003.	Broj	Kumulativni procenat
<10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 - 19	0.80	0.70	0.80	2.30	12.23
20 - 29	1.50	1.30	1.10	3.90	32.98
30 - 39	1.20	0.80	0.90	2.90	48.40
40 - 49	0.40	0.20	0.70	1.30	55.32
50 - 59	0.60	0.20	1.00	1.80	64.89
60 - 69	0.10	0.50	0.40	1.00	70.21
70 - 79	0.50	0.30	0.60	1.40	77.66
80 - 89	0.30	0.40	0.10	0.80	81.91
90 - 99	0.20	0.20	0.10	0.50	84.57
100 - 109	0.00	0.40	0.50	0.90	89.36
110 - 119	0.10	0.10	0.30	0.50	92.02
120 - 129	0.00	0.00	0.20	0.20	93.09
130 - 139	0.30	0.00	0.00	0.30	94.68
140 - 149	0.00	0.00	0.20	0.20	95.74
150 - 159	0.20	0.20	0.00	0.40	97.87
160 - 169	0.00	0.00	0.00	0.00	97.87
170 - 179	0.00	0.20	0.20	0.40	100.00
Ukupno	6.20	5.50	7.10	18.80	

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Zdravstveni rizici povezani sa uticajem aerozagađenja su dobro poznati.³ Na osnovu iskustva sa epizodama ekstremno povišenih koncentracija zagađivača u vazduhu, kao i epidemioloških studija, države su uspostavile normativne instrumente za kontrolu koncentracija pojedinih zagađivača. Savremene studije su dokazale da negativni zdravstveni efekti nekoliko najvažnijih polutanata kod urbane populacije mogu nastati pri koncentracijama bliskim ili nižim od preporučenih od strane WHO.⁴

Evropski centar za životnu sredinu i zdravlje Svetske zdravstvene organizacije (The WHO European Centre for Environment and Health - WHO-ECEH) je 1999. godine inicirao program čiji je cilj da proceni mogućnost praćenja uticaja aerozagađenja na zdravlje na nacionalnim nivoima (Health impact of air pollution - HIAAP). Ovaj program bi trebalo da pruži realan uvid u magnitudo i geografsku distribuciju ekspozicija i njihov uticaj na veće urbane centre i aglomeracije u Evropskom regionu. U tu svrhu je razvijen softver AirQ koji bi trebalo da omogući brzo i jednostavno izračunavanje uticaja

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

aerozagađenja na zdravlje. Rizici za nastanak pojedinih negativnih efekata usled delovanja različitih polutanata su izračunati na osnovu skorašnjih epidemioloških studija. Mi smo korišćenjem navedenog računarskog programa izračunali da se 19 prevremenih smrtnih ishoda na urbanom području Grada Niša u periodu od 2001. do 2003. godine može smatrati posledicom delovanja koncentracija čađi viših od $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ne treba zanemariti ni ostale zagađivače u vazduhu, kao što su sumpor dioksid, ozon, azotni oksidi i drugi. Njihov zbirni uticaj na negativne zdravstvene ishode je važan podsticaj za pokretanje društvenih akcija na kontroli aerozagađenja. Kao i u drugim situacijama gde potpuna eliminacija nije realna, umanjeње rizika je prihvatljiva alternativa koja se može predložiti.

LITERATURA

1. WHO Air Quality Guidelines for Europe II, 2nd edition, WHO Regional Publications, European Series, No.91, 2000.
2. Quantification of Health Effects Related to SO_2 , NO_2 , O_3 and Particulate Matter Exposure; Report from the Nordic Expert Meeting Oslo, 15 - 17 October 1995.
3. Krzyzanowski M. Methods for assessing the extent of exposure and effects of air pollution. Occupational and Environmental Medicine. 1997; 54:145-151.
4. Katsouyanni K. Short term effect of ambient sulfur dioxide and particulate matter on mortality in 12 European cities; results from time-series data from the APHEA. BMJ. 1997; 314: 1658-63.

**STEPEN OTVARANJA MAGNETNOG POLJA ZEMLJE UTICAJEM
NA ELEKTROMAGNETNI IMUNITET U PERIODU JUN-AVGUST 2005.**

*DEGREE OPENING MAGNETIC FIELD EARTH INFLUENCE HERE
ELECTROMAGNETIC IMMUNITY IN PERIOD JUN-AUGUST 2005.*

Žan Disterlo
DMI-Bor
www.disterlo.com

IZVOD: Odavno je čovek istražio i utvrdio da Sunce zrači na svim frekvencijama. Isti taj čovek kao i njegov organizam podešeni su na energiju koju nosi vidljiv spektar sunčevog zračenja, a svaka energija iz višeg opsega frekvencija predstavlja ne samo relativni, već stvarni faktor rizika. Destrktivnost UV, X i Gama zračenja je izuzetno velika, pa dozu koju čovek sme da primi u toku godine je predmet izučavanja već više godina. Kako postoji sve više saznanja o štetnosti zračenja, tako se i doza sve više smanjuje. Kolika je destruktivnost elektromagnetnog zračenja može se sagledati iz činjenice da se isto koristi za sterilizaciju, i predstavlja najopasnije zračenje za žive organizme. Voće i povrće izloženo X i Gama zračenju, pomoću veštačkih izvora, dugo ostaje u svežem stanju, jer ni jedan živi organizam ili bakterija ne opstaje posle njihovih dejstva.

Odbranu od elektromagnetnog zračenja vrši atmosfera, a bez atmosfere ni jedan živi organizam ne bi mogao da opstane. Nažalost, atmosfera Zemlje nije idealan zaštitnik i propušta sve vrste elektromagnetnog zračenja koja stižu do površine Zemlje, ali znatno oslabiljene. Pri snažnim protonskim vetrovima sa Sunca i otvaranju magnetnog polja Zemlje, (dolazi do povećanja nivoa protonskog zračenja), koja uprkos svim odbrambenim sistemima Zemlje stiže do površine u dozama koje mogu biti faktor rizika.

Sada se zna, da čovek u toku jedne godine, ne bi trebalo da primi dozu prirodnog zračenja koja prelazi vrednost od jednog Rentgenskog pregleda.

Ključne reči: Sunčev vetar, magnetno polje, elektromagnetno zračenje, X-zračenje

ABSTRACT: A long time ago is man investigate end establish solar to emit here heterogeneous frequency. Man end his organism is adjustment here energy that visible spectrum solar emity. Destructive electromagnetic emity to see out of fact use for sterilization end very dangerous emity for living organism. From solar electromagnetic emity protection to wrap atmosphere. End atmosphere is not absolutelly protection. Very is influence strong proton solar wind end open magnetic field Earth. Establish is dose one Rentgen review.

Key word: Solar wind, magnetic field, electromagnetic storm, X-ray

UVOD

Sunčanje je zdravo, korisno i nadasve neophodno. Ima dosta priča koje ne idu u korist kada je Sunce u pitanju i njegovo "neželjeno" zračenje. Međutim, ne izlaganje zračenju Sunca, ljudski organizam gubi neophodni **elektromagnetni imunitet**, koji se dobija samo u toku leta i ne treba ga propustiti, ali ga treba znati iskoristiti. Pod tim

"**znati**" podrazumeva se da sunčanje treba obavljati samo u vreme male korpuskularne aktivnosti Sunca i to samo onoliko koliko omogućava bezbedno sunčanje. Stalno praćenje Sunčeve aktivnosti predstavlja jedini mogući način za bezbedno izlaganje Suncu. Kako bi se iskoristila dobrobit Sunčevog zračenja, za stvaranje neophodnog elektromagnetnog imuniteta potrebnog u zimskom periodu, jer je to od posebnog interesa za zdravlje. Prirodni elektromagnetni imunitet koji dobijamo preko sunčevog zračenja, neophodan je organizmu da lakše podnese period smanjenog sunčevog zračenja, u toku godine a posebno zimi. Sunčanje je prirodni način unošenja kalcijuma, gvožđa, magnezijuma, ugljenika, kalijuma i drugih mikro elemenata koji su neophodni ljudskom organizmu. Izlaganje Suncu u toku zime je veoma korisno a zbog malog upadnog ugla sunčevih zraka nema faktora rizika, kao i zbog adekvatne filtracije atmosfere. Elektromagnetno zračenje kao i svi njegovi sastojci, sadržina su Sunčevog vetra. Sunčev vetar pređe put od Sunca do Zemlje za oko 8 minuta i to zavisi od jačine nuklearnih eksplozija u njegovoj utrobi. Čestice koje imaju ultrarelativističke brzine, dolaze u proseku do naše planete za 28 minuta od trenutka nuklearne eksplozije koje se dešavaju stalno na Suncu. Sunčev vetar prema brzini delimo u tri grupe: Čestice sa ultrarelativističkim brzinama, protonski Sunčevi vetrovi i najsporiji Sunčevi vetrovi. Vreme dolaska čestica Sunčevog vetra takođe su podeljena u tri grupe: čestice koje dolaze za nekoliko minuta, za dva i više dana, za pet i više dana.

Jedna vrsta elektromagnetnog zračenja koju donosi Sunčev vetar je: Teško X-zračenje i Meko X-zračenje. Ove dve vrste X zračenja su nekoliko miliona puta opasnije od UVA, UVB i UVC zračenja, koje je **u zadnjih deset godina intezivirano kao jedino opasno**. Prelaskom na **heliocentričnu meteorologiju**, i na istraživanja koja su obavljena i obavljaju se, UV zračenje (**milijon puta je manjeg inteziteta zračenja**) je neophodno za život na Zemlji, a sva opasnost po čoveka dolazi od X i Gama zračenja.

Teško X-zračenje

Teško X i Gama zračenje spadaju u jedinična zračenja i javljaju se u obliku munje. Mlazevi manjih inteziteta dopiru i do površine Zemlje. Bez obzira što je mlaz manjeg inteziteta, fiziološki se manifestuje kao nesvestica i trenutni gubitak ravnoteže. Jačim intezitetom dolazi do trenutnog gubitka svesti, a u retkim slučajevima i do fatalnog ishoda. Teško X-zračenje predstavlja veliki relativni faktor rizika za srčane hronične bolesnike, i veliki kancerogeni faktor rizika za osobe ženskog pola. Neželjeno dejstvo se ispoljava na otvorenom prostoru, kod sunčanog dana, bez oblaka. Usled jake prodornosti javlja se i u zatvorenom prostoru, ali znatno slabijeg inteziteta.

Fiziološke manifestacije teškog X- zračenja

Korpuskularno teško X-zračenje predstavlja najveću pošast od svih pošasti Sunčevog vetra. Najblaža fiziološka manifestacija dejstva strujnog mlaza X-zračenja je oštar bol u glavi, kratkog trajanja i bez nekih posledica. Jači udar strujnog mlaza je trenutni kraći gubitak ravnoteže. Sledeće neželjeno fiziološko dejstvo je gubitak svesti, koje može imati i fatalan ishod. Lekari ovaj vid dejstva X zračenja nazivaju **sunčanica** a narod "**grom iz vedra neba**" kada se ovo desi, prvi stepen dejstva je naglo povećanje

unutrašnje temperature tela koje nema nikakve veze sa spoljašnjom temperaturom, naglo preznojavanje, groznicu, nagli skok krvnog pritiska. Osobe ženskog pola su izuzetno osetljive na ovu vrstu zračenja i kod najmanje glavobolje sklanjaju se u kuće, stanove i tako vrše samozaštitu. Kod osoba muškog pola takva indikacija ne postoji i oni dovode svoj organizam na granicu elektromagnetne kompatibilnosti, a srčani bolesnici su na granici rizika sa kobnim posledicama.

Meko X-zračenje

U toku leta pri sunčanom danu, bez oblaka i velikom Sunčevom fluksu, meko X i Gama zračenje može se javiti i u obliku difuznog zračenja, tada je nivo fizioloških manifestacija slabiji, mada kod dugotrajnog izlaganja postoje veliki faktori rizika. Zračenje je veliki faktor rizika za osobe muškog pola. Fiziološke manifestacije se ispoljavaju u vidu nezadovoljstva bez vidnog razloga, želja za svađom, brza vožnja kolima itd. Teži oblici mekog X-zračenja su povećane unutrašnje temperature, dok površina kože ostaje hladna. Duže izlaganje X-zračenju, dolazi do naglog preznojavanja, groznice i malaksalosti. Najbolja zaštita od obe vrste X-zračenja je ulazak u zatvorenu prostoriju a najbolji savet je, da se u vreme snažnih nuklearnih eksplozija na Suncu ne izlazi na otvoren prostor. U letnjim mesecima to je vreme od 10-18h.

Fiziološke manifestacije mekog X zračenja

Ono stvara kod ljudi razdražljivost, nervozu, nasilništvo, porast krvnog pritiska. Najčešći je uzročnik brze vožnje kao i povećanog broja saobraćajnih nezgoda. Za vozače to je nesvesna radnja iz razloga da povećano elektromagnetno zračenje daje pouzdanje i istovremeno smanjuje moć objektivnog i zdravog rasuđivanja. Faktori rizika su popodnevni i večernji časovima. Ova vrsta zračenja je difuznog karaktera i zahvata velike prostore, X-zračenje se prostire kao svetlost ali nema refleksiju kao vidljiva svetlost, zaštitu može da pruži zatvorena prostorija, ali nikako šeširi, suncobrani, tende.

METOD RADA

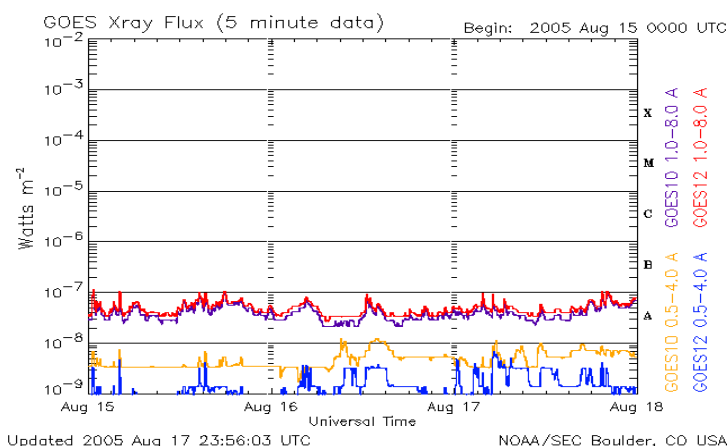
Tehnološkim napredkom moguće je predvideti periode pojačanog X i Gama zračenja koje nam dolazi sa Sunca i skoro sve napredne zemlje za obaveštavanje svoje nacije imaju formirane **"službe za obaveštavanje"**. Takve službe prate elektromagnetna i korpuskularna zračenja Sunca i putem elektronskih medija obaveštavaju naciju o nivou i eventualnim opasnim zračenjima koje je od veoma velikog interesa za zdravlje nacije. Jedinačno X-zračenje može imati fatalan ishod, ali se retko javlja. Na osnovu rezultata elektromagnetnih istraživanja dozvoljeni nivo X-zračenja koji se može tolerisati na otvorenom prostoru je nivo C.

Praćenjem telemetrijskih podataka X-ray Flux-a sa SOHO telemetrijskog satelita, posredstvom interneta, svakodnevno, u periodu (JUN-AVGUST), ustanovljeni su nepovoljni i povoljni dani i time je izvršena analiza pomenutog vremenskog perioda- dana povoljnog izlaganja, kao i akumuliranja elektromagnetne energije potrebne ljudskom organizmu za stvaranje imuniteta, potrebnog u vremenskim periodima smanjene elektromagnetne energije (zimski period).

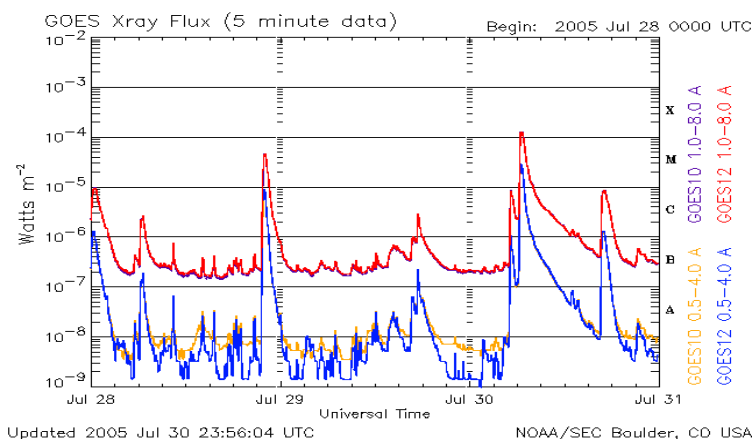
REZULTATI RADA

Kontinuiranim praćenjem telemetrijskih podataka sa SOHO satelita u periodu JUN-AVGUST 2005, ustanovljeno je ukupno **66** povoljnih dana, za izlaganje sunčevim zracima, bez doze rizika po zdravlje, kako hroničnih bolesnika tako i zdravih osoba. Grafički su prikazani povoljni dani u periodu JUN-AVGUST (15-18.08.2005.g.) sa nivoom (A).

Dok je broj nepovoljnih dana, veoma opasnih za hronične bolesnike, kao i za zdrave osobe, bilo je ukupno **24**, sa (X) bljeskom (30.07.2005.) kao ekstremno nepovoljnim. Sve to ukazuje da je period JUN-AVGUST 2005.godine bio **povoljan period** za akumuliranje elektromagnetne energije i stvaranje elektromagnetnog imuniteta organizma, značajnih za predstojeći zimski period.



Grafikon 1. prikazuje izuzetno povoljne dane za izlaganje Suncu



Grafikon 2. prikazuje izuzetno nepovoljne dane za izlaganje Suncu (X-bljesak 30.07. je "grom iz vedra neba")

ZAKLJUČAK

Sunčevo zračenje je stohastično po vremenu i intezitetu i u slučajevima velikih inteziteta ljudski organizam nije u stanju da u kratkom roku kompeзира priliv velike količine energije. Sve institucije koje se bave elektromagnetnim energijama, bez obzira da li se radi o elektromagnetnim ili korpuskularnim zračenjima, ukazuju, da nije sve jedno da li se doza zračenja prima podjednako u toku cele godine ili celokupna doza u toku jednog ili dva ozračivanja. Svako naglo jednokratno ozračivanje predstavlja relativni faktor rizika i ljudski organizam burno reaguje u obliku neželjenih fizioloških manifestacija. Postoje preporuke koje ukazuju da doza zračenja, od protonskog vetra, u vremenskom periodu od pet godina ne sme da pređe vrednost od 100 milisilverta, ali pod uslovom, da srednja vrednost u toku jedne godine ne sme da pređe 20 milisirveta. Doza zračenja za trudnice je jako rigorozna pa je doza od 0.5 milisirverta je propisana kao mesečna doza. Ova materija posebno je obrađena u studiji CARI-6 koju je uradio (Civil Aeromedical Institute of the Federal Aviation Administration).

LITERATURA

Milan T. Stevančević, TAJNE SUNČEVOG VETRA, 2004.
Radijaciona zaštita zračenja Sunca: www.disterlo.com/rpas.htm
SOHO Real-time Solar Wind, www.sec.noaa.gov

SKLAPANJE BRAKA U TIMOČKOJ KRAJINI - 100 GODINA KASNIJE

GETTING MARRIED IN TIMOČKA KRAJINA – 100 YEARS LATER

Miodrag Todorović

Zavod za zaštitu zdravlja "Timik" Zaječar

IZVOD: Poslednji popis stanovništva (2002.) pokazuje da je broj sklopljenih brakova smanjen za više os 1/3 u odnosu na 100 godina ranije. Za isto vreme broj živorođene dece je smanjen za skoro tri puta.

Ključne reči: sklapanje braka, živorođena deca, apstinencija od braka.

ABSTRACT: The last census (2002) shows that the number of marriage is reduced for 1/3 in relation with 100 years earlier. For the same time, number of newborn is reduced almost 3 times.

Key words: getting married, newborn, abstinence of marriage.

UVOD

Broj rađanja dece prevashodno zavisi od stupanja u brak jer je brak, kod nas, institucija u kojoj se plodnost najviše ostvaruje. Opadanje rađanja može biti povezano sa promenama u bračnom ponašanju. U poslednje vreme parovi sve ređe i sve kasnije stupaju u brak i sve češće pribegavaju razvodu braka. U drugoj polovini 19. veka (1877, 1881, 1891.) na dvostruko manje stanovnikanogo u drugoj polovini 20. veka (1977, 1981, 1991.) bilo je više sklopljenih brakova. Brak je bio garancija reprodukcije stanovništva a prokreacija van braka je strogo bila sankcionisana od strane tadašnjeg pretežno agrarnog stanovništva koje je bilo na niskom nivou prosvete. Počev od 1881. godine broj brakova se počeo smanjivati. Brže opadanje broja živorođene dece od broja sklopljenih brakova je karakteristika industrijskog perioda. Na to su uticale determinante pretežno vezane za socijalni, ekonomski i kulturni razvitak modernog društva: brza, nekontrolisana i selektivna migracija (selo-grad, područje-inostranstvo), opadanje broja nepismenih, povećana mogućnost školovanja, porast obrazovanja kod žena, veća prisutnost žena na tržištu rada i u javnom i kulturnom životu, sklapanje braka u poznim godinama kao i determinante strukturne prirode: nezaposlenost, nerešeno stambeno pitanje, pitanje smenskog rada zaposlenih majki, problem čuvanja dece, nezadovoljavajući ekonomski standard i dr. pojave koje ne može da izbegne nijedno savremeno društvo.

BRAK I UZDRŽAVANJE OD BRAKA

Uprkos stradanjima u srpsko-turskom ratu (1876-1878), u timočkoj buni i razbuktavanju pritajene epidemije sifilisa, stanovništvo Timočke krajine (Timok i Krajina) se, u drugoj polovini 19. veka brže razvijalo nego u ranijem periodu. Broj brakova je bio na jednom ustaljenom nivou (između 2.150 i 2.415). Sve do 1901. godine rađanja su bila u stalnom povećanju.

U industrijskom periodu sa mnogim društveno-ekonomskim promenama koje su se dogodile u poslednjim decenijama 20. veka došlo je do opadanja interesovanja za stupanje u brak i rađanje dece čime se broj brakova počeo smanjivati ali sporijim tempom u odnosu na broj živorođene dece (tabela br.1).

Tabela br.1: Broj i stopa sklopljenih brakova, broj i stopa živorođene dece u Timočkoj krajini u periodu 1877-1901 i 1977-2002. godine

Godi-na	Broj sklopljenih brakova	Stopa sklop. brak. (na 1000 stanovn.)	Broj živorođene dece	Stopa nataliteta (na 1000 stan.)
1877	2146	10,64	5505	27,31
1881	2414	12,52	8556	44,38
1891	2359	10,59	9088	40,79
1901	2411	9,75	7790	31,50
1977	2733	7,85	4278	12,22
1981	2254	6,42	3598	10,68
1991	1920	5,70	3271	9,71
2002	1555	5,47	2685	9,45

Uzdržavanje od stupanje u brak velikog dela stanovništva u dobi od 20-39 godina (tabela br.2), ostavlja negativne posledice na natalitet i prirodni priraštaj koji je u 2002. godini manji nego ikada ranije.

Tabela br. 2: Učešće stanovništva koje nikada nije bilo u braku 2002. godine

Opština	15+god. nikad u braku			Od 20-39.god. nikada u braku		
	Ukupno	Muški	Ženski	Ukupno	Muški	Ženski
Boljevac	17,8	23,1	12,8	36,5	46,8	24,6
Bor	23,8	28,6	19,2	41,2	51	31,5
Zaječar	19,8	24,5	15,5	40,3	49,7	30,6
Kladovo	19,8	25,8	14,2	39,8	52	26,1
Knjaževac	17,1	22,1	12,4	40,9	52,6	28,1
Majdanpek	25,8	31,5	20,3	44,4	55,4	32,5
Negotin	17,6	22	13,6	35,4	44	26,7
Sokobanja	18,2	22,7	14	40,2	50,4	29,1
Timočka krajina	20,1	25,1	15,5	40	50,1	29,4

ZAKLJUČAK

1. Stupanje u brak predstavlja važnu kariku u lancu biološke reprodukcije.
2. Ključ prirodnog priraštaja je u porodici a porodica se formira sklapanjem braka i rađanjem dece.

3. Broj brakova je, tokom proteklog vremena, stalno opadao a prema poslednjem popisu stanovništva opao je za više od 1/3 u odnosu na 100 godina ranije.
4. U drugoj polovini 20. veka i na samom početku novog milenijuma život u teškim socio-ekonomskim uslovima, u uslovima tranzicije stvara mnoge prepreke koje sklapanju braka i rađanju dece stoje na putu.
5. Sve je veći broj "bećara" i pojave fenomena "usamljenih jedinki". Broj živorođene dece je skoro tri puta manji u odnosu na broj od pre 100 godina.

LITERATURA

1. Opštine u Srbiji 1983, 1992. i 2004. Republički Zavod za statistiku, Beograd.
2. Prirodno kretanje stanovništva Srbije od 1863-1954. godine. Savezni Zavod za statistiku, Beograd, 1957.
3. Todorović, M. Determinante fertiliteta stanovništva Timočke krajine. Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" Zaječar, 2001.

PS1

NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI

SCIENTIFIC AND RESEARCH PROJECT

PS2

**NACIONALNI I LOKALNI EKOLOŠKI
AKCIONI PLANOVİ**

*NATIONAL AND LOCAL ECOLOGICAL
ACTION PLANS*

PS3

NAUČNI PODMLADAK

SCIENTIFIC YOUTH

PRISTUP INFORMACIJAMA I UČEŠĆE JAVNOSTI U ODLUČIVANJU O ŽIVOTNOJ SREDINI

Toplica Marjanović, Dragan Randelović
Društvo mladih istraživača, ekobor@ptt.yu
Društvo mladih istraživača, Bormibor@ptt.yu

IZVOD: Društvo mladih istraživača iz Bora, u saradnji sa lokalnim organizijama i institucijama realizuje demonstracioni projekat „Povećanje pristupa informacijama i učešća javnosti u donošenju odluka o životnoj sredini“, u okviru UNDP – GEF Dunavskog regionalnog projekta. U radu su dati osnovni podaci o projektu i dosadašnji rezultati i iskustva.

Ključne reči: Dunav, Arhuska konvencija, Okvira direktiva o vodama, životna sredina

UVOD

Regionalni ekološki centar za centralnu i istočnu Evropu vodi projekat „Povećanje pristupa informacijama i učešća javnosti u odlučivanju u oblasti zaštite životne sredine“ uz finansijsku pomoć UNEP – GEF. Osnovni cilj projekta je ojačati implementacione kapacitete predstavnika javnih vlasti u sektoru voda uz pomoć odredbi Direktive o vodama, drugih direktiva i Arhuske konvencije. Projekat se realizuje u: Bosni i Hercegovini, Bugarskoj, Hrvatskoj, Rumuniji i Srbiji i Crnoj Gori kroz nacionalne projekte i demonstracione projekte u lokalnim zajednicama (Lukavac – BiH, Loveč – Bugarska, Osijek – Hrvatska, Tirgu Mureș – Rumunija i Bor - SCG).

Osnovni ciljevi demonstracionog projekta koji se odvija u Boru su:

- Okupiti sve organizacije i institucije koje se bave vodama, formirati jedinstvenu bazu podataka o vodama i uspostaviti sistem razmene informacija,
- Povećati informisanost javnosti i njenog uticaja i učešća u donošenju odluka,
- Jačati kapacitete opštinske uprave, javnih preduzeća, biznis sektora i nevladinih organizacija za upravljanje vodama.

Rezultati ovog projekta treba da budu primeljivi i u drugim lokalnim zajednicama u Srbiji.

Nosilac projekta je Društvo mladih istraživača u saradnji sa opštinskom upravom, javnim preduzećima koja upravljaju vodama, naučno – stručnim institucijama, najvećim potošačima voda i nevladinim organizacijama.

SADAŠNJI PROBLEMI U OBLASTI DOSTUPNOSTI INFORMACIJA I UČEŠĆA JAVNOSTI U DONOŠENJU ODLUKA

Bor poseduje veoma složen sistem vodosnabdevanja i kanalisanja otpadnih voda. Vodom se snabdeva iz slivova Crnog Timoka, Zlotske, Brestovačke i Krivaljske reke, a otpadne vode se ispuštaju u Borsku, Brestovačku, Kriveljsku i Zlotsku reku. Pored vode za piće, rudarski i industrijski objekti koriste vodu iz Borskog jezera, koja se nakon upotrebe bez prečišćavanja, ispušta u reku. Veliki problem predstavljaju rudničke vode, koje se ispumpavaju iz rudarskih kopova i nastaju ispiranjem odložene jalovine, kao i kolektori vodotokova ispod starog flotacijskog jalovišta u Boru i jalovišta kod Velikog Krivelja. Zbog njihovog velikog oštećenja može doći do izlivanja jalovine i

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
velike ekološke katastrofe u slivu Dunava. Nova geološka istraživanja, ukoliko se ne primene odgovarajuće mere zaštite mogu da ugroze Zlotsku reku, Borsko jezero, gornji sliv Kriveljske reke i sliv reke Pek.

Pitanjima voda bavi se veći broj organizacija i institucija, na lokalnom i nacionalnom nivou. One poseduju značajan broj informacija, prikupljaju ih i obrađuju sa aspekta svog delokruga rada. Evidentni su sledeći problemi: ne postoji jedinstvena baza podataka o vodama, organizacije i institucije u nedovoljnoj meri razmenjuju i koriste te informacije, građani ne dobijaju pravovremene informacije, nisu uključeni u donošenju odluka i realizaciji brojnih aktivnosti.

DOSADAŠNJI REZULTATI PROJEKTA

1. Iniciranje projekta:

Organizovana su tri sastanka sa preduzećima koja snabdevaju stanovništvo i industriju vodom, nevladinim organizacijama, velikim potrošačima vode i zagađivačima otpadnim vodama, predstavnicima lokalnih i nacionalnih vlasti. Ciljevi ovih sastanaka bili su: informisanje potencijalnih učesnika o projektu, identifikacija učesnika, uspostavljanje međusobne saradnje i podela uloga u projektu. Rezultati ovih sastanaka je uključenje u projekata: 3 preduzeća koja se bave vodosnabdevanjem, 4 preduzeća najvećih potrošača i zagađivača voda, 4 nevladine organizacije, 2 naučno – stručne institucije, lokalna uprava i nacionalni inspektori. Formiran je tim koji će raditi na realizaciji projekta, podeljene uloge i formiran adresar učesnika.

2. Anketa o problemima sa kojima se susreću organizacije i institucije koje su uključene u projekat:

Anketa je pokazala sledeće:

- Sve organizacije redovno prate zahvaćene količine i sopstvenu potrošnju vode,
- Ispuštene količine otpadnih voda se ne mere već se bilansiraju na osnovu procene i tehnoloških projekata,
- Stručne službe sačinjavaju godišnje izveštaje o vodnom bilansu, dostavljaju direktoru, organi upravljanja iste ne usvajaju, osim u javnim preduzećima koja se bave vodosnabdevanjem,
- Preduzeća koja se bave vodosnabdevanjem sačinjavaju i njihovi upravni odbori i Skupština opštine usvajaju godišnje planove. Potrošači vode (biznis sektor) u svojim planovima poslovanja vodu posmatraju u finansijskom delu, samo kao trošak poslovanja,
- Organizacije imaju sopstvene, nepotpune baze podataka o vodama. Podatke veoma retko razmenjuju sa drugim organizacijama i to čine isključivo na zahtev. O tome koje će informacije biti dostavljene odlučuje direktor.
- Ne postoji jedinstvena baza podataka o vodosnabdevanju i potrošnji vode, kao i ispuštenim količinama vode, njihovom sastavu i uticaju na vodotokove i podzemne vode na nivou lokalne zajednice.
- Baze podataka su samo delimično dostupne javnosti.

- Građani se obraćaju institucijama u slušajevima nedostatka vodom, sumnje u ispravnost vode za piće, u slučajevima curenja vode iz sistema za vodosnabdevanje, zapušnja kanalizacije, nekontrolisanog ispuštanja otpadnih voda, incidentnih zagađenja vodotokova. Ne postoje procedure po kojima građani komuniciraju sa organizacijama, niti procedure po kojima dobijaju tražene informacije.
- Građani su uključeni u donošenju odluka prilikom izgradnje novih sistema ili rekonstrukcije sistema vodosnabdevanja u svojim lokalnim zajednicama, najčešće ako postoji potreba njihovog ulaganja ili rada.
- Lokalna uprava dosledno sprovodi odredbe zakona o zaštiti životne sredine o obavezi izrade procene uticaja objekata na životnu sredinu, njihovoj dostupnosti i prezentaciji javnosti. Međutim, osim zainteresovanih organizacija i institucija i jedne nevladine organizacije, građani se ne odazivaju pozivima da se uključe u proceduru i postupku donošenja odluka.

3. Okrugli sto:

Cilj okruglog stola bio je: identifikovati probleme na prikupljanju i obradi informacija, komunikacije između institucija i javnosti; definisati sadržaj baze podataka o vodama i prioritetnih aktivnosti za uspostavljanje sistema razmene informacija.

Sagledani su najznačajniji problemi u prikupljanju i obradi informacija:

- Ne postoje meranja količina ispuštenih otpadnih voda,
- Javno preduzeće ne kontroliše kvalitet ispuštenih komunalnih voda,
- Biznis sektor neredovno kontroliše kvalitet otpadnih i rudničkih voda,
- Ne postoji plan kontrole površinskih voda, već kontrolu obavljaju Rudnik bakra i Topionica i rafinacija bakra po svojim, međusobno neusaglašenim planovima,
- Ne postoji veza između planova lokalne zajednice i nacionalnog plana kontrole kvaliteta površinskih i podzemnih voda,
- Organizacije i institucije nisu upoznate sa Arhuskom konvencijom i Evropskom direktivom o vodama,
- Organizacije nemaju dovoljno kapaciteta za upravljanje vodama, informisanja javnosti i uključivanje javnosti u donošenju odluka (kadrovi i oprema),
- Ne postoji komunikacija sa javnošću ili je ta komunikacija jednosmerna: građani dostavljaju svoje zahteve i informacije, ali ne dobijaju povratne, tražene informacije,
- Mediji se pitajima voda ne bave sistematski, već samo u slučajevima zagađenja,
- Naučno – stručne institucije vodama se bave samo u sklopu istraživačkog u okviru drugih projekata, a ne direktno u okviru projekata o vodama.

Rezultati okruglog stola:

- Utvrđen je sadržaj baza podataka koje će kreirati i ažurirati organizacije i institucije učesnice projekta kao i jedinstvene baze podataka koja će biti formirana u kancelariji projekta,
- Dogovoreno je da se otpočne sa razmenom informacija.

4. Baze podataka:

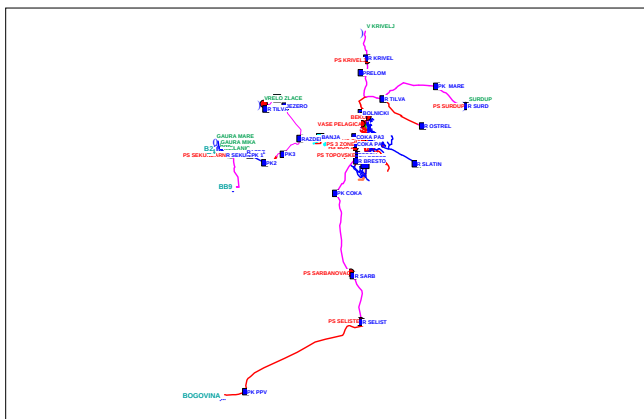
Definisan je sadržaj baza, i to, za svaku organizaciju i zajedničke baze lokalne zajednice. Pošlo se od izvora vodosnabdevanja sa sa podacima o njihovoj izdašnosti, količini i kvalitetu zahvaćene vode sa svakog od izvora, potrošnji vode, kvalitetu vode na mestima potrošnje itd. Na slici jedan data je skica izvora i objekata vodosnabdevanja. Svaki objekat biće „vruća tačka“, gde će se pritiskom aktivirati svi podaci.

Definisan je i sadržaj baza podataka o otpadnim vodama, merna mesta na kojima će se ti parametri pratiti i veza sa podacima sa mernim mestima koje prati Republički hidrometeorološki zavod. Po istom principu, sa slike dva, sa „vrućih tačaka“ biće dostupni podaci.

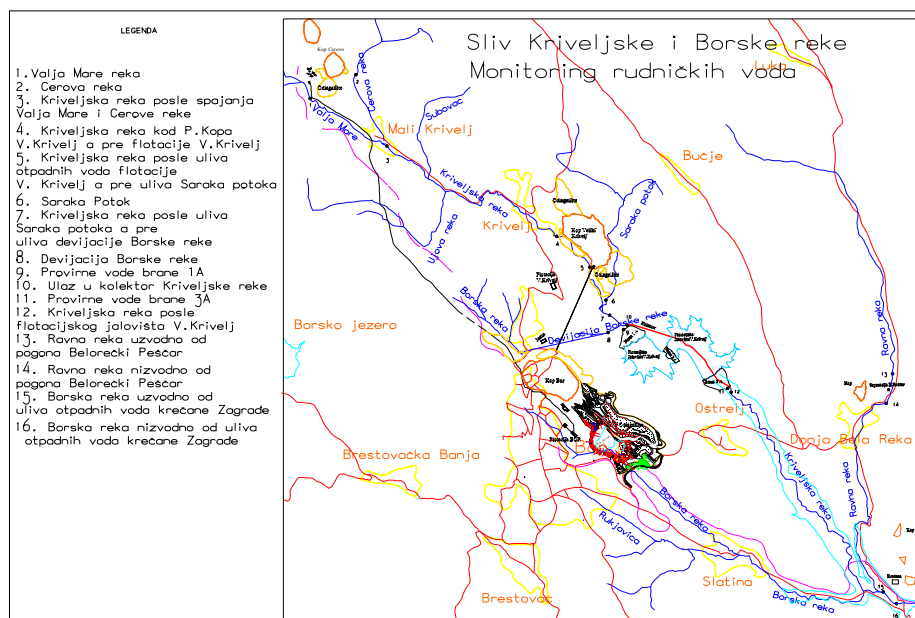
.JAVNA KAMPANJA

U okviru javne kampanje urađeno je sledeće:

- Pripremljen je liflet o projektu,
- Pripremljena su i odštampana dva biltena „Ekobor“,
- Projekat je promovisan u informativnim emisijama lokalnog radija i televizije,
- Podaci o projektu su postavljeni na sajtovima: <http://www.etos.co.yu/mibor> i http://www.etos.co.yu/forum/grupa.asp?FORUM_ID=54,
- Projekat i njegovi dosadašnji rezultati su promovisani u okviru obeležavanja Ekoloških dana Bora, ka i na regionalnom i nacionalnom sastanku REC-ovog projekta.



Slika 1: Šema mreže vodosnabdevanja



Slika2: Šeme mernih mesta na kojima se prati kvalitet površinskih voda

**PROJEKAT HIDROEKOLOŠKIH ISPITIVANJA CRNOG
TIMOKA I NJEGOVIH PRITOKA 2005. GODINE**

*THE PROJECT OF HYDROECOLOGICAL RESEARCHES OF THE RIVER
CRNI TIMOK AND HIS TRIBUTARIES IN 2005.*

¹Iva Stanković, ²Nemanja Čičkovasti

¹DMI Bor, učenik „Ekonomsko-trgovinske škole” u Boru

²DMI Bor, učenik OŠ „Vuk Karadžić” u Boru

Mentori: **Sanja Apostolov**, prof. hemije, **Ivona Paci**, dipl.inž.ekologije
ETŠ, Bor, DMI Bor

IZVOD: U radu se izlažu rezultati hidroekoloških ispitivanja kvaliteta voda Crnog Timoka i pritoka u 2005.godini. Projekat, koji realizuje Društvo mladih istraživača Bor već čitavu deceniju, ima za cilj praćenje i utvrđivanje antropogenog uticaja na ove vode i njihovu okolinu, kao i utvrđivanje uticaja termomineralnih voda i regionalnog sistema vodosnabdevanja «Bogovina». Uzorkovanje za fizičke, hemijske i mikrobiološke analize je obavljeno u periodu od 1.-08.08.2005. godine na 16 lokaliteta, od toga je 13 na Crnom Timoku, a 3 su na pritokama (Zlotska, Brestovačka i Radovanska reka). Ranija istraživanja pokazuju na to da je Brestovačka reka najugroženija, što se takođe pokazalo i ove godine. Na to utiču razni faktori: uliv komunalnih voda u ovu reku, spiranje okolnog zemljišta, kao i bacanje otpada u vodu. Ovi faktori su prisutni i kod ostalih lokaliteta, što povećava zagađenost celog toka Crnog timoka. Na skoro svim lokalitetima zabeleženo je prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla i to: *E.coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter* i *Enterococcus fecalis*. Na osnovu hemijskih i mikrobioloških parametara, vode Crnog Timoka pripadaju II klasi voda.

Ključne reči: Crni Timok, kvalitet voda, hidroekološka istraživanja

ABSTRACT: This paper gives results of hydroecological researches of the river Black Timok and it's tributaries water quality in 2005. This project ,beeing realysed by Association of Young Researchers of Bor for already a decade, is in aim to identify and follow antropogenic influence on this waters and their surrounding, as well as identifying the influence of thermomineral waters and regional water supplying system ' Bogovina'. Samplings for physical, chemical and microbiological analyses has been done in period from 1-8th.08.2005. on 16 localities, from which 13 are on the river Black Timok, and 3 on it's tributaries (Zlot,Brestovac and Radovan's river). Previous researches are indicating that Brestovac's river is most endangered, which has also been shown this year. Different factors may cause that, such as: influx of municipal waste waters in this river ,erosion of surrounding soil and throwing waste in river. This is also present on other localities, wich increases pollution of complete Blak Timok's flow. The presence of fecal coliform bacterias, such as *E.coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter* and *Enterococcus fecalis*, was indicated on major number of localities. On the basis of chemical and microbiological parameters, waters of the Black Timok river are in II class of waters.

Key words: Black Timok, water quality,hydroecological researches

OS

OKRUGLI STO

ROUND TABLE

**UPRAVLJANJE KOMUNALNIM OTPADOM U SRBIJI
– STANJE I PERSPEKTIVE**

*MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT IN SERBIA
– STATE AND PERSPECTIVE*

Marina Ilić¹, Milan Trumić²

¹ Institut za opštu i fizičku hemiju, Studentski trg 12/V, 11000 Beograd,
Srbija i Crna Gora

² Tehnički fakultet, Vojske Jugoslavije 12, 19210 Bor, Srbija i Crna Gora

IZVOD: Osnovne karakteristike efikasnog sistema upravljanja otpadom obuhvataju širok opseg mera za unapredjenje i olakšanje sprečavanja nastanka otpada na izvoru, odvojeno sakupljanje, reciklažu ili druge metode ponovnog dobijanja materijala iz otpada, i pouzdano i ekološki održivo konačno odlaganje otpada. Da bi se postiglo održivo i efektivno upravljanje otpadom, plan upravljanja mora da sadrži tehnička razmatranja radi formulisanja posebnih ciljeva i implementacije odgovarajućih mera u odnosu na institucionalne, socijalne, finansijske, ekonomske i tehničke aspekte upravljanja otpadom. Na osnovu sadašnje situacije u upravljanju otpadom u Srbiji, može se zaključiti da: organizovano sakupljanje komunalnog čvrstog otpada pokriva oko 60-70 % stanovništva; ruralne oblasti nisu pokrivene organizovanim sakupljanjem otpada; jedini metod tretmana komunalnog otpada je deponovanje; ne postoje postrojenja za tretman opasnog otpada; ne postoji sistem odvojenog sakupljanja medicinskog otpada uključujući i kućni opasan otpad; ne primenjuje se odvojeno sakupljanje i reciklaža ambalažnog otpada i drugog komunalnog otpada; postojeće deponije ne zadovoljavaju zahteve i standarde EU; ne postoji efikasna horizontalna i vertikalna administrativna i stručna organizacija, potpuna zakonska regulativa kao i ekonomske mere u oblasti upravljanja otpadom.

ABSTRACT: Basic characteristics of the efficient waste management system comprise wide scale of measures for the improvement and facilitate the prevention of the waste generation at the source, separate collection, recycling and other methods of recovering material from waste and reliable and environmentally sound and sustainable final waste deposition. To achieve sustainable and efficient waste management, management plan should consist' technical considerations for the formulating of special objectives and the implementation of corresponding measures relating to the institutional, social, financial, economic and technical aspects of the waste management. Based on the current situation in waste management in Serbia, the following conclusions can be made: organized collection of municipal solid waste covers about 60 – 70 % of the population, rural areas are not covered by the system of organized waste collection, apart from disposal, there is no treatment of municipal waste, there is no system of treatment plants for hazardous waste, there is no system for separate collection of medical waste, including household hazardous waste, there is no system of separate collection and recycling of packaging waste and other municipal waste, the existing dumpsites do not meet the EU requirements and standards, there is no efficient horizontal or vertical administrative and professional organization, full legislature nor economic measures in the field of waste management.

UVOD

Komunalni čvrsti otpad po definiciji uključuje otpad iz domaćinstava, kao i drugi otpad koji je zbog svoje prirode i sastava sličan otpadu iz domaćinstava: neopasni

čvrsti otpad iz industrijskih, komercijalnih ustanova (uključujući bolnice) i institucija, pijačni otpad, baštenski otpad i ostatke od čišćenja ulica. Upravljanje komunalnim čvrstim otpadom obuhvata funkcije sakupljanja, transporta, reciklaže, ponovne upotrebe, tretmana i odlaganja komunalnog čvrstog otpada.

Za upravljanje komunalnim čvrstim otpadom glavnu odgovornost ima lokalna vlast. To je kompleksan zadatak, koji zahteva odgovarajuće organizacione kapacitete i saradnju izmedju brojnih zainteresovanih strana u privatnom i javnom sektoru.

Iako predstavlja osnovu za zdravlje ljudi i životne sredine, upravljanje čvrstim otpadom u Srbiji nije na zadovoljavajućem nivou. Nacionalna strategija upravljanja otpadom u Srbiji usvojena je 2003. godine, što je, pored donošenja zakona i propisa, jedan od koraka u naporima da se upravljanje otpadom u Srbiji prilagodi zahtevima direktiva EU. Implementacija je započeta, ali se ne odvija prema rokovima iz akcionog plana datog u Strategiji. U pripremi je i novi Zakon o upravljanju otpadom koji će biti usaglašen sa zahtevima i ciljevima datim u direktivama EU o otpadu, posebno u Okvirnoj Direktivi o otpadu, 75/442/EEC, Direktivi o opasnom otpadu 91/689/EEC i dopuni 94/31/EEC, Direktivi o ambalaži i ambalažnom otpadu 94/62/EEC, kao i Direktivi o deponijama 99/31/EC i dr.

STANJE U UPRAVLJANJU OTPADOM U SRBIJI

Osnovni problemi koji važe za najveći broj opština u Srbiji u oblasti upravljanja otpadom odnose se na: sakupljanje, transport i odlaganje čvrstog otpada.

U delu sakupljanja čvrstog otpada izdvajaju se sledeći problemi:

- velike varijacije u dnevnoj masi, zapremini i sastavu otpada u toku jedne nedelje,
- nepravilan način privremenog odlaganja otpada isred stambenih zona, a kao posledica nedovoljnog broja kontejnera (kontejneri su uglavnom zapremine 1,1 m³, uz postojeće malog broja velikih kontejnera zapremine 4-5 m³, koji se obično nalaze kod privrednih subjekata
- neadekvatan raspored kontejnera,
- veliki broj neispravnih kontejnera,
- slaba kontrola čistoće urbanih sredina.

U delu transporta otpada prisutni su sledeći problemi:

- nedostatak broja kao i ogovarajućih modernih vozila za transport otpada (prosečna starost vozila iznosi 15 i više godina),
- neodgovarajuća učestalost transporta otpada,
- neodgovarajuće matrice kretanja transportnih vozila,
- nerešeno pitanje transporta opasnog otpada iz zdravstvenih ustanova i nekih privrednih subjekata.

Međutim, najveći problem u oblasti upravljanja komunalnim otpadom predstavlja odlaganje, gde se izdvajaju sledeći gorući problemi:

- nijedna zvanična deponija u Srbiji ne zadovoljava u potpunosti zahteve EU propisa,
- postojeće deponije su bez urbanističke, građevinske i upotrebne dozvole, većina je popunjena i pred zatvaranjem (starost deponija je veća od 20 godina),

- za većinu deponija nisu urađeni projekti i programi sanacije i njihovog zatvaranja,
- nepostojanje odgovarajuće mehanizacije na postojećim deponijama,
- ne sprovodi se odgovarajuća tehnologija deponovanja na postojećim deponijama,
- na deponijama se često odlaže i biohazardni i industrijski otpad, iako je to propisima zabranjeno,
- nije organizovana reciklaža u cilju valorizacije sekundarnih sirovina,
- ne vrši se izdvajanje biodegradabilnog otpada,
- postojeća zatvorena smetlišta koja nisu rekultivisana,
- nepostojanje organizovanog monitoringa životne sredine.

Razlozi za trenutno nezadovoljavajuće stanje su višebrojni, počev od nedostatka finansijskih sredstava, preko neadekvatnih lokacija, pa do nemarnog i nesavesnog tretiranja.

STRATEŠKI PRAVCI UPRAVLJANJA OTPADOM U SRBIJI

Principi upravljanja otpadom

Brojni su ključni principi koji se moraju uzeti u obzir prilikom uspostavljanja i implementacije plana upravljanja komunalnim otpadom:

- Održivi razvoj
- Princip blizine i regionalni pristup upravljanju otpadom
- Princip predostrožnosti
- Princip zagađivač plaća
- Hijerarhija otpada
- Najpraktičnije opcije za životnu sredinu
- Odgovornost proizvođača.

Učesnici u upravljanju otpadom

Domaćinstva i drugi korisnici servisa

Domaćinstva su, kao korisnici servisa, zainteresovana za dobijanje efikasne usluge sakupljanja otpada po odgovarajućoj ceni. Informisani i svesni građani su zainteresovani da odlaganje otpada što manje utiče na životnu sredinu.

Preduzeća za upravljanje otpadom

Komunalna preduzeća pružaju usluge proizvođačima otpada. Kompanije mogu biti iz javnog ili privatnog sektora. Komunalna preduzeća su odgovorna za sakupljanje, transport i odlaganje otpada.

Državna uprava i lokalna samouprava

Vlada i Narodna skupština obezbeđuju pravni okvir za održivo upravljanje otpadom, ekonomske instrumente za sprovođenje upravljanja otpadom, utiču na

razvijanje javne svesti u društvu, iniciraju razgovore zainteresovanih strana u cilju uspostavljanja partnerstva u upravljanju otpadom. Lokalne vlasti su odgovorne za organizaciju sakupljanja, transporta i odlaganja komunalnog otpada, nadgledanje transporta i odlaganja industrijskog otpada, odlučivanje o lokaciji postrojenja za tretman ili odlaganje komunalnog otpada, pitanja lokalnih propisa o upravljanju otpadom, finansiranje i nadgledanje sanacije smetlišta, organizaciju reciklaže u opštini, kao i učešće u regionalnim projektima.

Agencije

Glavna uloga Agencije za zaštitu životne sredine je prikupljanje podataka o upravljanju otpadom i pružanje informacija. Ona ima važnu ulogu u praćenju informacija o količinama otpada i postrojenjima za upravljanje komunalnim otpadom. Agencija za reciklažu ima važnu ulogu u promovisanju smanjenja otpada i reciklaže. Agencija podržava kompanije da kroz razne aktivnosti smanje količinu otpada koji generišu i takodje ima podatke o kompanijama koje se bave recikliranjem.

Privatni sektor

U mnogim zemljama postoji veliki interes za učešće privatnih kompanija u upravljanju otpadom. Tri ključne komponente uspešnih aranžmana su: konkurencija, transparentnost i odgovornost. Pored velikih kompanija koje mogu obezbediti kompletnu uslugu, mogu se uključiti i mala preduzeća. Ona često koriste jednostavnu opremu i metode, stoga mogu da sakupe otpad na mestima gde konvencionalna vozila velikih kompanija ne mogu da pridju.

Nevladine organizacije

NVO često predstavljaju vezu izmedju privatnog sektora i vlasti. NVO mogu pomoći u razvijanju kapaciteta lokalnih zajednica za aktivniju ulogu u upravljanju čvrstim otpadom.

Sistem sakupljanja i transporta otpada

Sistem sakupljanja obuhvata kontejnere za otpad iz domaćinstava, opremu i vozila za sakupljanje, organizaciju i stvaranje timova radnika za sakupljanje. Izbor opreme za sakupljanje treba da bude baziran na lokalnim uslovima - specifičnim podacima o zapremini i sastavu otpada, šemama rukovanja lokalnim otpadom, i lokalnim troškovima za obezbedjenje, rad i održavanje opreme (rad, gorivo, gume, rezervni delovi itd.). Tamo gde je moguće, treba razmotriti razdvajanje otpada na izvoru radi ponovnog korišćenja materijala iz otpada. Uvodjenje razdvajanja na izvoru treba da započne sa pilot postrojenjima i aktivnostima, radi postepenog prihvatanja od strane korisnika.

Sakupljanje komunalnog otpada se u urbanim područjima uglavnom obavlja dobro, usprkos nedostatku savremenih vozila za skupljanje otpada i nedovoljnog kapaciteta kontejnera, kao i problema sa finansiranjem. Organizacija tura i matrica kretanja transportnih i sakupljačkih vozila treba da se zasnivaju na pravim analizama

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
utemeljenim na frekvenciji punjenja kontejnera i kapacitetu vozila, a ne na slobodnoj
proceni.

Radi poboljšanja sakupljanja i transporta otpada, neophodno je sprovesti
sledeće promene:

- optimizacija upravljanja i operativne strukture;
- uspostavljanje zajedničkih kompanija za upravljanje otpadom;
- dodela koncesija za aktivnosti koje se odnose na sakupljanje i transport otpada;
- zamena amortizovanih kontejnera modernim za odvojeno sakupljanje otpada i
uvođenje savremene specijalizovane opreme za transport;
- optimizacija učestalosti sakupljanja i ruta:
 - za opštinski otpad - zavisno od broja i gustine stanovništva;
 - za industrijski i opasni otpad - zavisno od količine stvorenog otpada;
- uvođenje rasporeda za sakupljanje kabastog komunalnog otpada, bele tehnike i drugog
specifičnog kućnog otpada;
- uspostavljanje mreže Centara za sakupljanje gde stanovništvo može da donese
svoj otpad iz domaćinstva koji je neodgovarajući za vozila za sakupljanje.

Otpad iz domaćinstava se mora odvajati od industrijskog ili medicinskog otpada
kako bi se dobila jasnija slika potrebne frekvencije sakupljanja otpada koji proizvodi
stanovništvo i time odredila tačna cena koju će domaćinstva plaćati. Takođe,
industrijski i medicinski otpad se ne smeju odlagati na sanitarnu deponiju.

U kratkoročnom razdoblju, komunalni otpad koji se stvara u urbanim centrima
će se i dalje odlagati u kontejnere. Komunalni otpad u ruralnim područjima se ne sme
više odlagati na divljim deponijama nego će se zahtevati korišćenje centralnih kontejnera
koje će komunalno preduzeće prazniti. Frekvencija sakupljanja otpada iz kontejnera
namenjenih stanovništvu, kontejnera u selima i javnih centara, zavisi od raspoloživosti
vozila za sakupljanje otpada (koju ograničava kapitalni trošak vozila, troškovi rada i
goriva, udaljenost od mesta sakupljanja do deponije gde se vozilo prazni) i broja
kontejnera koji se odjednom mogu postaviti na jednoj lokaciji. Takođe, na kapacitet
kontejnera i frekvenciju sakupljanja utiče i priroda otpada. Kabasti otpad će ispuniti
kontejner i zahtevati češće praznjenje. Planiranje ruta kojima će se kretati vozila, kako bi
se postiglo optimalno sakupljanje otpada u odnosu na troškove ekipa, goriva, i trošenje
vozila, takođe je vrlo važno i treba mu posvetiti posebnu pažnju.

Transfer stanice

Izgradnjom regionalnih sanitarnih deponija i postrojenja za tretman otpada, javlja se i
potreba za transfer stanicama koje će omogućiti ekonomičan prevoz otpada na velikim
udaljenostima, od lokacije stvaranja do destinacije odlaganja. U područjima gde su
deponije udaljene više od 20 km od urbanih područja, transport do deponije korišćenjem
vozila kojim se sakuplja otpad postaje neekonomičan. Ovim transfer stanicama često
upravljaju preduzeća za sakupljanje otpada u ime lokalnih vlasti, bilo kroz pojedinačne
ugovore ili kao deo celokupnog ugovora za sakupljanje otpada. Transfer stanice su:

- Lokacije gde se otpad sakuplja pre transporta na udaljene lokacije i na taj način se
omogućava da se primarno koriste za podršku lokalnom sakupljanju otpada;

- Lokacije gde se i ostale sakupljene vrste otpada (npr. iz reciklažnih centara ili industrijskih objekata) mogu takođe sakupljati pre transporta na udaljene sanitarne deponije ili regionalna postrojenja za tretman;
- Lokacije gde se mogu smestiti sakupljačke stanice, sakupljački centri, reciklažne stanice.

Moguće je da su neke od postojećih deponija koje treba zatvoriti najpodesnije lokacije za gradnju opštinskih transfer stanica s obzirom da transportne rute već postoje. Transfer stanice služe za:

- pretovar otpada iz malih vozila u veća,
- sprečavanje korišćenje malih skupljačkih sredstava za transport na udaljene lokacije čime se znatno smanjuju transportni troškovi-racionalan transport na udaljene deponije (više od 20 km) i postrojenja za tretman
- primenu različitih tipova transportnih sredstava
- obezbeđenje uslova za izradnju zajedničkih deponija ili postrojenja za tretman za više gradova
- smanjenje broj divljih smetlišta zbog postojanja sanitarnih deponija na udaljenim lokacijama
- omogućavanje racionalnog rešavanja problema otpada iz seoskih područja odvoženjem otpada na gradske deponije

Uz sve navedeno, transfer stanica treba da ima i mostnu vagu za merenje količina otpada, objekat za radnike i službu osiguranja i administraciju koja služi za vođenje evidencije vozila i otpada.

Reciklažni centri

U zemljama sa niskim prihodima, iskorišćenje ili reciklaža materijala - uglavnom papira, stakla, metala i plastike - svodi se na aktivnosti privatnog sektora. Ova ekonomski korisna aktivnost podrazumeva odgovarajuću opremu i definisane postupke za svaki stepen procesa. Javni sektor se može sam uključiti u reciklažu otpada ili ovlastiti sektorska preduzeća ili privatni sektor. Uspostavljanje sistema reciklaže u Srbiji će se bazirati na stvaranju Centara za reciklažu, ili Centara za sakupljanje, koji će zahtevati određivanje stalnih lokacija u urbanim područjima na kojima će građani moći da odlažu otpad koje neće sakupljati vozila za rutinsko sakupljanje otpada. Reciklažni centri će se graditi i na lokacijama izvan urbanih područja. Organizacija sakupljačkih stanica sa reciklažnim centrima je jednostavna, a kapacitet kontejnera će određivati frekvencija korišćenja ovih lokacija. Uvođenjem integralnog upravljanja komunalnim otpadom u Srbiji, mnogobrojne opštine će naći interes u izgradnji regionalnog sistema upravljanja otpadom i uspostavljanju regionalnih organizacija za upravljanje otpadom. Uvođenje optimalnog sistema reciklaže u određeni region, zahteva sprovođenje detaljnih istraživačko-studijskih planova u cilju određivanja tipa sistema koji će se uvesti.

Regionalne sanitarne deponije

Čak i kada se aktivno praktikuju minimizacija otpada i reciklaža, ostaje velika količina otpada za odlaganje na način koji ne zagađuje životnu sredinu. Lokalne vlasti treba da obezbede odgovarajuće lokacije za odlaganje otpada i ove lokacije treba da budu obezbeđene u što kraćem periodu. Deponije treba da budu pažljivo locirane, ispravno projektovane i dobro vođene da bi se osigurao njihov efikasan rad, ograničile neispravnosti i zagađenje životne sredine. Retko je moguće napraviti pomak od otvorenih smetlišta do rada sanitarne deponije, potpuno opremljene, u jednom koraku. Češće se mora predvideti proces transformacije, u kojem se praksa odlaganja na smetlišta postepeno poboljšava, a postojeće lokacije postepeno saniraju.

Metod konačnog odlaganja nekorisnog i neopasnog čvrstog komunalnog otpada je skoro uvek odlaganje na regionalne (zajedničke za više opština) sanitarne deponije u kombinaciji sa transfer stanicama i reciklažnim centrima. Stoga je sledeći korak u upravljanju komunalnim čvrstim otpadom stvaranje višeopštinskih regiona i izgradnja regionalnih sanitarnih deponija, transfer stanica i reciklažnih stanica.

Formiranje regiona u funkciji izgradnje regionalnih deponija i mreže transfer stanica zavisi od više faktora, u prvom redu od veličine i strukture opština i od saobraćajne povezanosti unutar regiona, kao osnove za ispitivanje ostalih karakteristika i parametara koji su od značaja za vrednovanje povoljnosti, odnosno nepovoljnosti određenih prostora za lociranje regionalnih deponija i ustanovljavanje komplementarnih sadržaja kao što su transfer stanice, reciklažni centri, postrojenja za kompostiranje, postrojenja za insineraciju i dr. U postupku organizovanja mreže potencijalnih regiona postavljene su polazne pretpostavke i osnovni kriterijumi za određivanje regiona.

Rezultati analiza prostora Srbije, polazeći od postavljenih regiona i analize ključnih karakteristika prostora Srbije, pokazuju da je u Srbiji moguće kroz izgradnju 29 regionalnih deponija i 44 transfer stanica, formirati racionalnu mrežu za sakupljanje, transport i odlaganje komunalnog čvrstog otpada i čime bi se znatno ubrzao proces rešavanja ovog problema. Planirano je 17 reciklažnih centara i 4 insineratora za komunalni otpad, kao i 7 postrojenja za kompostiranje.

Posebni implementacioni projekti će dovesti do realnih predloga makrolokacija, odnosno zona za lociranje regionalnih deponija, čime bi se stvorila osnova za dalju razradu i detaljno utvrđivanje mikrolokacija regionalnih deponija i mreže transfer stanica. Podrazumeva se da se u daljoj razradi poštuju svi važeći propisi, standardi i normativi koji se odnose na ovu oblast.

Sanitarne deponije su neophodne u svakoj izabranoj opciji tretmana, jer uvek postoji jedan deo otpada koji se mora odložiti na deponije. Ovi objekti su opremljeni različitom opremom koja služi očuvanju kvaliteta životne sredine, a pri tome se mora sprovesti određen tehnološki postupak, otpad se mora kompaktirati i pokrivati slojem zemlje ili drugog inertnog materijala na sistematičan i sanitaran način.

Ostale strateške opcije tretmana otpada

Izbor opcija tretmana i odlaganja otpada unutar održive strategije upravljanja otpadom mora biti sačinjen na realnoj osnovi. Obim raspoloživih opcija uključuje još i sledeće opcije:

- reciklaža i ponovno iskorišćenje

- kompostiranje
- anaerobna digestija
- insineracija.

Reciklaža

Uvođenje reciklaže u naseljima i gradovima počinje odlukom lokalnih vlasti da se reciklabilni delovi komunalnog otpada ne odlažu više na sanitarna odlagališta, nego da se izdvajaju i koriste kao sekundarne sirovine. Dalje sortiranje i kompaktiranje ovih materijala obavlja se u centralnoj stanici za reciklažu, odakle ih preuzimaju kupci, koji ih koriste kao sekundarne sirovine. Razlozi za potrebu povećanog iskorišćavanja otpada su višestruki:

- saznanje o ograničenim prirodnim resursima i potrebi racionalnog korišćenja
- teškoće pri obezbeđenju lokacija za nove deponije ukazuju na reciklažu kao jednu od mogućnosti smanjivanja potreba za novim deponijama.

Kompostiranje

Kompostiranje se definiše kao brzo, ali delimično, razlaganje vlažne, čvrste organske materije, prvenstveno otpadaka od hrane, pomoću erobnih mikroorganizama i pod kontrolisanim uslovima. Kao proizvod dobija se koristan materijal, sličan humusu, koji nema neprijatan miris i koji se može koristiti kao sredstvo za kondicioniranje zemljišta ili kao đubrivo. Teorijski gledano, prednosti su sledeće: krajnji proizvod ima izvesnu tržišnu vrednost, koja treba da rezultira u vraćanju izvesnog dela uložених sredstava; prostor koji je potreban za lokaciju postrojenja je relativno mali i cene transporta nisu tako velike. Sa druge strane, ovakva postrojenja mogu zahtevati i velika kapitalna ulaganja, tržište za dobijeni proizvod nije uvek osigurano, a i skladištenje krajnjeg proizvoda može biti problem za sebe.

Anaerobna digestija

Razlaganje organskog dela čvrstih otpadaka u gasove sa metanom može se ostvariti putem anaerobnog razlaganja ili anaerobne fermentacije. Uprkos značajnim ograničenjima, biološke metode za preradu otpada stalno privlače pažnju. Razne vrste mikroorganizama mogu da uklanjaju i pretvaraju neke organske materije u bezopasne, čak upotrebljive nusproizvode, kao što je metan. Anaerobna fermentacija može se porediti sa situacijom u močvarama i drugim sličnim vodenim oblastima gde nastaje metan. Kako bilo, zato što se metan sakuplja i koristi kao izvor energije, u svim kontrolisanim tehnikama fermentacije otpada konačni proizvod koji se emituje u atmosferu je CO₂. Posle fermentacije organskog otpada izdvojenog na izvoru, ostatak fermentacije se normalno tretira aerobno do komposta. Na taj način je konačni rezultat fermentacije otpada u većini slučajeva sličan aerobnom kompostiranju.

Insineracija

Spaljivanje otpada se primenjuje u cilju smanjivanja njihove količine i iskorišćenja dobijene energije. Insineracija je značajan i koristan način redukcije otpada. Međutim, kapitalni i operativni troškovi za moderan insinator, koji radi u skladu sa emisijom ograničenjima, su visoki, generalno mnogo viši od troškova za odlaganje otpada na sanitarne deponije. Insinatori se koriste za potrebe centralnog grejanja i

proizvodnju pare za industrijska i stambena područja. Evropska Komisija je u Briselu. 2000. godine, donela novu direktivu o insineraciji opasnog otpada. Ovim dokumentom se obavezuju sve članice EU da obezbede mere za sprečavanje, odnosno umanjeње emisija u vazduh iz insineratora. Emisija dioksina i furana mora biti redukovana savremenim tehnologijama. Ukoliko se poštuju propisi, kontrolisano spaljivanje otpada ne utiče negativno na životnu sredinu.

Insineracija se takođe predviđa kao jedna od opcija tretmana otpada u Srbiji, ali u sledećem periodu, kada se pripreme posebne osnove, odnosno kada se kao prvi korak izgradi sanitarna deponija:

- uopšte, insineracija otpada je 6 puta skuplja od deponovanja
- insineracija je isplativa za broj stanovnika iznad 1 milion
- insineracija ne može zameniti potrebu izgradnje sanitarne deponije jer je 25 - 30% ostatka insineracije pepeo i šljaka, pa je stoga uvek neophodno deponovanje.

Ukupni troškovi upravljanja otpadom

Troškovi upravljanja otpadom u Srbiji se mogu podeliti u sledeće grupe:

- operativni troškovi – preduzeće, asocijacije
- sakupljanje otpada
- transport otpada – u slučajevima kada je razdaljina prevoza od mesta do deponije neefektivna
- tretman i odlaganje otpada (tretman, ponovna upotreba, reciklaža, odlaganje).

Troškovi rada komunalnog preduzeća

Ovaj segment uključuje troškove za:

- radnu snagu (menadžment i kancelarijski rad, što predstavlja plate zajedno sa obavezanim porezima – penziono i zdravstveno osiguranje, porezi, itd.)
- rad i održavanje prostora i prostorija, obuhvatajući i opremu i tehnologiju upravljanja građevinama, administrativnog sistema, obradu podataka, itd.
- visoki troškovi održavanja i remonta: osnovni razlog su korišćenje vozila i opreme duže od njihovog ekonomskog veka trajanja, što je posledica nedostatka sredstava za zamenske investicije,
- veliki broj zaposlenih, u odnosu na obim izvršenih usluga, koji u kombinaciji sa niskim platama predstavlja ograničenje za efikasnije upravljanje otpadom.
- i drugi fiksni i varijabilni troškovi.

Sakupljanje otpada

Ovaj segment obuhvata određene troškove za:

- radnu snagu zajedno sa obavezanim porezima;
- troškove kamiona za sakupljanje i pridružene troškove (gorivo, popravka i održavanje, parkiranje, itd.);
- administraciju rada (predradnik, dispečer usluge, obrada inicijalnih podataka koji se šalju u glavnu kancelariju);
- troškove kupovine, održavanja i obnavljanja vozila za sakupljanje i tehnologije sakupljanja (kontejneri, kontejneri za sakupljanje razdvojenog otpada). Transport otpada od transfer stanice do deponije.

Transport otpada

Čini troškove vezane za:

- razvoj (investiranje) transfer stanica
- upravljanje transfer stanicama
- transportni kamioni
- transportni kontejneri
- radna snaga za rad i održavanje transportnih stanica.

Odlaganje otpada

Troškovi se sastoje od:

- troškova radne snage za rad na deponiji, administrativni rad (zakonodavstvo i ekonomija)
- izgradnje deponije
- operativnih troškova održavanja deponije koja radi
- potrebna oprema i tehnologije (vozila, stanice za degazaciju, pumpe, itd.)
- rehabilitacije deponije nakon popunjenosti planiranog kapaciteta
- uspešno obavljene sanacije deponije u okviru predviđenog zakonskog roka
- eksploatacije energetskih potencijala deponije.

Iz iskustva srednjoevropskih zemalja može se zaključiti da se prebacivanjem dužnosti na privatne subjekte i metodom konkurencije slobodnog tržišta (tendera, izdavanja dozvola za srednjoročna preduzeća – od 5 do 15 godina) postiže odgovarajuća cena za usluge koje stanovništvo očekuje.

Potrebno je postaviti pravila transporta i sakupljanja otpada (od transfernih stanica do deponije) kako bi se usluge privatizovale. Set cena za sakupljanje i transport opštinskog otpada mora biti u skladu sa međunarodnim poslovnim tenderom. Cena sakupljanja i transporta će proizaći iz tendera. Preporučuje se stvaranje konkurentne atmosfere pomoću izdavanja dve ili tri dozvole.

Kapitalne investicije

Konstrukcija finansiranja kapitalnih investicija za upravljanje otpadom u principu se može zatvoriti preko više različitih izvora, a u praksi po pravilu nekom kombinacijom:

- Sredstva komunalnih preduzeća
- Transferi iz budžeta opštine
- Međunarodne donacije
- Međunarodne finansijske institucije
- Bilateralni fondovi
- Krediti komercijalnih finansijskih institucija
- Učešće privatnog sektora.

Razvijanje javne svesti

Postoji jasno izražena potreba za razvijanjem sposobnosti i stručnom obukom profesionalaca u oblasti otpada. Javna svest o otpadu i životnoj sredini se mora razvijati, kroz medije, kroz obrazovanje u školama i kroz razne kampanje. Ustanovljavanje politike o razvijanju javne svesti radi uključenja problema životne sredine zahteva da sve kompanije koje se bave otpadom uključe u svoje ugovore i kampanju za razvijanje javne svesti o kvalitetnom upravljanju otpadom. Suštinski je neophodno pokazati javnosti uticaj pogrešnog odlaganja otpada na životnu sredinu i konačno na njihovo zdravlje i dugoročno, troškove opštine za remedijaciju (koji se nadoknađuju iz poreza i naplata od gradjana). Takođe je važno da predložena poboljšanja budu razmotrena uz učešće javnosti, kao i da će poboljšanja u praksi upravljanja otpadom doneti povraćaj sredstava iz poreza kroz princip "zagađivač plaća". Sprovođenje zakonodavstva koje se odnosi na javnost, kao što je zabrana izbacivanja otpada na ilegalna smetlišta je drugi mehanizam za podizanje javne svesti koji mora biti razvijen.

ZAKLJUČAK

Nacionalna strategija predstavlja ključni dokument koji obezbeđuje uslove za racionalno i održivo upravljanje otpadom na nivou države. Implementacijom osnovnih principa upravljanja otpadom, tj. rešavanja problema otpada na mestu nastajanja, principu prevencije, odvojenom sakupljanju otpadnih materijala, principu neutralizacije opasnog otpada, regionalnog rešavanja odlaganja otpada i sanacije smetlišta, implementiraju se osnovni principi EU u oblasti otpada i sprečava dalja opasnost po životnu sredinu i generacije koje dolaze.

LITERATURA

1. Nacionalna strategija upravljanja otpadom, Beograd, 2003.
2. Ilić, M., Miletić, S.: "Osnovi upravljanja čvrstim otpadom", Institut za ispitivanje materijala, Beograd, 1998, ISBN 86-82081-11-3
3. Jakšić, B., Ilić, M.: "Upravljanje opasnim otpadom", Urbanistički zavod Republike Srpske, Banja Luka, Republika Srpska, 2000, ISBN 86-7440-004-3
4. Jakšić, B., Ilić, M., Balaban, M.: "Upravljanje medicinskim otpadom", Urbanistički zavod Republike Srpske, Banja Luka, Republika Srpska, 2001, ISBN 86-7440-008-6
5. Ilić, M. i dr.: "Strateški okvir za politiku upravljanja otpadom", urednik Dr Marina Ilić, izdavač Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Beograd, 2002, ISBN 86-7550-007-6
6. Ilić M. i dr.: "Plan upravljanja komunalnim otpadom" urednik Dr Marina Ilić, izdavač Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Beograd, 2003, ISBN 86-7550-010-6)
7. Ilić M. i dr.: "Regionalni plan upravljanja otpadom" urednik Dr Marina Ilić, izdavač Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Beograd, 2004, ISBN 86-7550-023-8
8. Ilić, M., Miletić, S.: "Osnovi upravljanja čvrstim otpadom", Beograd, (drugo, prerađeno i dopunjeno izdanje) (u pripremi)
9. Ilić, M., Stevanović-Čarapina, H.: «Strateško planiranje upravljanja otpadom», Pregledni rad u Monografiji Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, međunarodna Eko konferencija 2003, 24-27. septembar 2003, Novi Sad, 381-386

10. Ilić, M., Mihajlov, A.: "National Waste Management Strategy in Serbia", Conference Proceedings, REWAS 2004, Madrid, Spain, 26-29 September 2004, 2827-2828
11. Ilić, M., "Strategic Waste Management Planning in Serbia", International Conference: Waste Management in the Focus of Controversial Interests, 4-6 April 2005, Boku University, Vienna, 2005, Peter Lechner (ed.), Waste Management in the Focus of Controversial Interests, 1st BOKU Waste Conference 2005, ISBN 3-85076-721-3, 95-96
12. Stevanović-Čarapina, H., Ilić, M., Jovović, A., Mihajlov, A.: "Establishment of regions for solid waste/best options for sustainable waste management (Case study – Serbia)", Proceeding of Tenth International Waste Management and Landfill Symposium Sardinia 2005, 3-7 October 2005, 11 strana
13. Stevanović-Čarapina, H., Ilić, M., Jovović, A.: "Nacionalna strategija upravljanja otpadom", Zbornik radova Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad, 10-13. jun, 2003, Budva, 245-254
14. Ilić, M., Kobus, D.: „Metodologija izrade Nacionalnog ekološkog akcionog plana”, Zbornik radova Ekološka istina 2004, 30.05.-2.06. 2004, Borsko jezero, 2004, 601-604
15. Ilić, M., Stevanović-Čarapina, H., Mladenović, A.: „Regionalni plan upravljanja komunalnim otpadom u Šapcu”, Prva konferencija Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine, 20-22. maj 2004, Novi Sad, 2004, 30-39
16. Ilić, M., Stevanović-Čarapina, H.: «Regionalni plan upravljanja otpadom», Zbornik radova Otpadne vode, otpad i opasan otpad, 20-24. maj 2004., Zlatibor, 2004,
17. Ilić, M., Stevanović-Čarapina, H., Mladenović, A.: „Regionalni plan upravljanja komunalnim otpadom u Šapcu”, Prva konferencija Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine, 20-22. maj 2004, Novi Sad, 2004, 30-39
18. Ilić, M., Milovanović, D., Stevanović-Čarapina, H., Mladenović, A.: «Planiranje upravljanja otpadom u saradnji više opština», Konferencija - Životna sredina i ljudsko zdravlje, 20-22. aprila 2004, Ecologica, Posebno tematsko izdanje broj 10, Beograd, 2005, 303-308.

**IZRADA LOKALNOG PLANA UPRAVLJANJA KOMUNALNIM OTPADOM UZ
PRIMENU ARHUSKE KONVENCIJE¹**

*ELABORATION OF THE LOCAL COMMUNAL WASTE MANAGEMENT PLAN
THROUGH IMPLEMENTATION OF THE AARHUS CONVENTION*

Zorica Isoski¹, Dr Dragoljub Todić², Daniela Dodić¹

¹Centar za razvoj "Fokus", Beograd, e-mail: zoricaisoski@yahoo.com

²Geoeкономski fakultet, Megatrend univerzitet primenjenih nauka, Beograd,
e-mail: dragoljubtod@yahoo.com

¹Centar za razvoj "Fokus", Živojina Žujovića br.17, Beograd,
e-mail: danido@yubc.net

IZVOD: U ovom članku autori ukazuju na osnovne elemente i opšti okvir projekta koji je naslovljen sa „Zajedno za manje smeća - izrada plana za prikupljanje komunalnog otpada u seoskim sredinama opštine Trstenik“. U prvom delu članka analiziraju se pravni i institucionalni okviri i postojeće stanje upravljanja otpadom u Srbiji i opštini Trstenik. U drugom delu rada daje se pregled standarda iz Arhuske konvencije koji se odnose ili mogu da se se odnose na pripremu lokalnog plana upravljanja otpadom. Posebna pažnja je posvećena proceduralnim aspektima zahteva koji proističu iz Arhsuke konvencije a mogu da se odnose na pripremu i izradu lokalnog plana.

Ključne reči: komunalni otpad, lokalni plan, Arhuska konvencija, Trstenik

***ABSTRACT:** In this article authors show basic elements and general framework of the project titled "Together for less waste – elaboration of the plan for collection of communal waste in rural settlements of Trstenik municipality". In the first part of the article authors analyze legal and institutional framework and present state of the waste management in Serbia and municipality Trstenik. In the second part of the paper authors summarize standards of the Aarhus convention which may be relevant for preparation of local waste management plan. Special attention is paid to procedural aspects of the Aarhus convention.*

***Key words:** communal waste, local plan, Aarhus convention, Trstenik*

UVOD

Neadekvatno postupanje sa otpadom predstavlja jedan od najvećih problema u Republici Srbiji. Ovakav zaključak je proizašao iz brojnih analiza stanja na teritoriji

¹ Rad je nastao kao rezultat pilot projekata „Zajedno za manje smeća“ (izrada plana za prikupljanje komunalnog otpada u seoskim sredinama opštine Trstenik) koji je pokrenuo i sprovodi Centar za razvoj „Fokus“. Projekat se realizuje u saradnji sa opštinom Trstenik, Javnim komunalnim preduzećem „Komstan“ – Trstenik i lokalnom nevladinom organizacijom „Moravski orašak“, u okviru programa „Unapređenje prakse učešća javnosti: Sledeći korak u primeni Arhuske konvencije u Albaniji, Bosni i Hercegovini, Bivšoj Jugoslovenskoj Republici Makedoniji, Srbiji i Crnoj Gori, Kosovu (teritorija pod privremenom upravom UN), Regionalnog centra za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu (REC). Finansiran je od strane Ministarstva inostranih poslova Holandije. Opšti cilj projekta „Zajedno za manje smeća (izrada plana za prikupljanje komunalnog otpada u seoskim sredinama opštine Trstenik)“ je uspostavljanje prakse uključivanja javnosti u proces donošenja odluka od značaja za životnu sredinu, kroz saradnju NVO sektora i lokalnih vlasti.

Republike koje su urađene u poslednjih nekoliko godina. U većini gradova u Republici Srbiji, slično kao i u opštini Trstenik, postoji veoma izražen problem upravljanja komunalnim otpadom, a najizraženiji je u fazi odlaganja. Postojeća gradska odlagališta, kojih ima 180 zvanično registrovanih² su neuređena i bez pratećih objekata i mera zaštite (osim novoizgrađenih deponija u Vranju, Arandelovcu i Gornjem Milanovcu). Takva odlagališta se ne mogu nazvati deponijama kada se ima u vidu defincija da deponija predstavlja objekat koji uključuje niz specificiranih tehničkih, sanitarnih i zahteva za zaštitu životne sredine. Mnoga su smeštena tako da izazivaju opasnost po zdravlje stanovništva i životnu sredinu. Jedan od problema je i činjenica da su građani slabo informisani o problemima životne sredine, a svest o potrebi odlaganja otpada sa što manjim uticajem na životnu sredinu je na veoma niskom nivou. Standardi procedure utvrđeni Arhuskom konvencijom predstavljaju opšti okvir za pokretanje inicijative i donošenje lokalnog plana upravljanja komunalnim otpadom u opštini Trstenik.

Pravni i institucionalni okviri upravljanja otpadom

Pravni i institucionalni okviri upravljanja otpadom u Republici Srbiji regulisani su različitim propisima.³ Najveći značaj imaju: Zakon o postupanju sa otpadnim materijama ("Sl. glasnik RS", br. 25/96, 26/96), Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, Zakon o integrisanoj kontroli i sprečavanju zagađivanja životne sredine („Sl. Glasnik RS“ br. 135/04), Pravilnik o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada ("Sl. list SRJ", br. 69/99), Pravilnik o kriterijumima za određivanje lokacije i uređenja deponija otpadnih materija ("Sl. glasnik RS", br. 54/92), Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina ("Sl. glasnik RS", br. 55/01). Pored ovih, pri razmatranju pravnih okvira upravljanja otpadom trebalo bi imati u vidu i: Zakon o prevozu opasnih materija ("Sl. list SFRJ", br. 27/90, 45/90, Sl. list. SRJ, br. 24/94, 28/96, 21/99), Zakon o prometu eksplozivnih materija ("Sl. list SFRJ", br. 30/85, 6/89, 53/91, "Sl. list SRJ", br. 24/94), Zakon o proizvodnji i prometu otrovnih materija ("Sl. list SRJ", br. 15/95, 28/96), Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85, 18/89, "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94), Zakon o postupanju sa otpadnim materijama ("Sl. glasnik RS", br. 25/96, 26/96), Uredbu o prevozu opasnih materija u drumskom i železničkom saobraćaju ("Sl. glasnik RS", br. 53/2002), Pravilnik o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija ("Sl. glasnik RS", br. 12/95), itd.

Jedan broj opštih propisa ima ili mogu da ima značaj za pojedine aspekte funkcionisanja sistema zaštite životne sredine i upravljanja otpadom kao što su: Zakon o državnoj upravi („Sl. Glasnik RS“ br. 79/05), Zakon o ministarstvima, Zakon o vladi,

² Nacionalna strategija upravljanja otpadom – sa programom približavanja EU, Vlada Republike Srbije, Beograd, 2003.

³ Ovde bi trebalo imati u vidu činjenicu da su propisi Republike Srbije u fazi intenzivnih promena u pravcu prilagođavanja propisima EU i međunarodnim standardima uopšte. U toku je priprema nekoliko vrlo značajnih zakona koji se neposredno odnose na oblast životne sredine i upravljanja otpadom među kojima je i Zakon o upravljanju otpadom kao i Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu.

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
Zakon o komunalnim delatnostima ("Sl. Glasnik RS", br. 16/97, 42/98), Zakon o lokalnoj samoupravi ("Sl. Glasnik RS", br. 9/02), itd.

Prema Nacionalnoj strategiji upravljanja otpadom Vlada i Narodna skupština imaju obavezu da obezbede zakonski okvir za održivo upravljanje otpadom, ekonomske instrumente za sprovođenje upravljanja otpadom, kao i da utiču na razvijanje javne svesti u društvu, da iniciraju razgovore zainteresovanih strana u cilju uspostavljanja partnerstva u upravljanju otpadom.

Nadležno Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije je odgovorno za razvoj politike implementacije zakonodavstva EU i sveukupne nacionalne politike u upravljanju otpadom. Ministarstvo je odgovorno za izdavanje dozvola propisanih zakonom, uputstava za implementaciju strategije upravljanja otpadom u lokalnoj samoupravi, pripremu propisa i tehničkih standarda, usvajanje regionalnih planova upravljanja otpadom i pružanje podrške lokalnoj samoupravi u implementaciji i sprovođenju strategije i planova.

Nadležni organ autonomne pokrajine usvaja planove upravljanja otpadom za više opština, daje mišljenje u postupku izdavanja dozvola u skladu sa propisima, uspostavlja informacioni sistem o otpadu na svojoj teritoriji i koordinira poslove upravljanja otpadom i prati stanje.

Glavna uloga Agencije za zaštitu životne sredine u održivom upravljanju otpadom je u prikupljanju i obradi podataka vezanih za otpad, obavezama naše zemlje u izveštavanju prema Evropskoj agenciji za zaštitu životne sredine. Agencija je u fazi uspostavljanja sistema prikupljanja podataka i izveštavanja o otpadu i informacionom sistemu otpada. U tom smislu se rade dva projekta vezana za prikupljanje podataka o deponijama na području Srbije. Prvi projekat ima za cilj izradu inoviranog seta podataka o zvaničnim deponijama - odlagalištima otpada na koja se otpad organizovano odvozi i odlaže. Drugi projekat je vezan za uspostavljanje registra divljih i starih smetlišta, njihovoj lokaciji, količinama i vrsti deponovanog materijala

Agencija za reciklažu ima ulogu u promovisanju smanjenja otpada i reciklaže. Ona daje mišljenje o načinu kategorizacije otpadaka na sekundarne sirovine i komunalni otpad, sprovodi edukaciju stanovništva o mogućnostima i načinu recikliranja otpadaka, podržava kompanije da kroz razne aktivnosti smanje količinu otpada, koji generišu. Vršiti istraživanje i izradu programa za lociranje objekata za deponovanje, skladištenje i reciklažu, prikuplja informacije o kvalitativnom uticaju na životnu sredinu, svih identifikovanih otpadnih materija, kao i identifikovanih načina postupanja sa njima. Na ovaj način unapređuje informacionu podršku za bazu podataka o otpadu, sekundarnim sirovinama, a u funkciji primene koncepta reciklaže u domaćoj privredi.

U mnogim zemljama postoji veliki interes za učešće privatnih kompanija u upravljanju otpadom. Obzirom na njihovu profitnu orijentaciju, privatna preduzeća mogu, pod određenim uslovima, da omoguće usluge upravljanja komunalnim čvrstim otpadom mnogo efektivnije i pri nižim troškovima, nego javni sektor. Tako se navode tri ključne komponente uspešnih aranžmana: konkurencija, transparentnost i odgovornost. Kao podrška velikim kompanijama koje obezbeđuju uslugu, mogu se uključiti i mala preduzeća. Njihov značaj je u prikupljanju otpada jednostavnom opremom i na mestima koja su nepristupačna za konvencionalna vozila velikih kompanija. Međutim, uključenje privatnog sektora nije samo po sebi garancija efektivnog sistema upravljanja komunalnim otpadom. Problemi mogu nastati ako je privatizacija loše shvaćena i kada

ne postoji konkurencija. Privatna preduzeća za sakupljanje otpada mogu sklopiti ugovore direktno sa korisnicima usluga ili sa lokalnim vlastima. Kada sklope ugovor sa lokalnim vlastima, onda su oni odgovorni za određivanje visine naknade od stanovništva, kao i njeno prikupljanje. Ovakav aranžman obezbeđuje ujednačenije pružanje usluga, jer kada privatno preduzeće direktno prikuplja naknadu od stanovništva, ono nema interesa da pruža uslugu u siromašnim oblastima, gde je teško prikupiti naknadu.

Značajnu ulogu imaju i NVO koje predstavljaju važnu kariku u rešavanju problema otpada. NVO mogu pomoći u povećanju kapaciteta ljudi ili lokalnih zajednica u upravljanju čvrstim otpadom doprinoseći: razvijanju javne svesti o problemima upravljanja otpadom; organizacionim kapacitetima i stvaranju udruženja građana; boljoj komunikaciji lokalnih udruženja i nadležnih organa; većem učešću građana u procesu donošenja i implementaciji programa i planova upravljanja otpadom.

Mesto i uloga lokalne samouprave

Mesto i uloga lokalne samouprave najvećim delom su određeni Zakonom o lokalnoj samoupravi ("Sl. Glasnik RS", br. 9/02) i Zakonom o komunalnim delatnostima ("Sl. Glasnik RS", br. 16/97, 42/98). Prema odredbama člana 18. Zakona o lokalnoj samoupravi opština je odgovorna da se, preko svojih organa, u skladu sa Ustavom i zakonom:

- stara se o zaštiti životne sredine,
- donosi programe korišćenja i zaštite prirodnih vrednosti i programe zaštite životne sredine,
- *odnosno lokalne akcione i sanacione planove, u skladu sa strateškim dokumentima i svojim interesima i specifičnostima i*
- utvrđuje posebnu naknadu za zaštitu i unapređenje životne sredine.

Na uopšten način se može reći da su lokalne vlasti odgovorne za razvijanje i donošenje lokalnih planova upravljanja otpadom, organizaciju sakupljanja, transporta i odlaganja komunalnog otpada, uređivanje postupaka naplate usluga u oblasti upravljanja komunalnim otpadom, nadgledanje transporta i odlaganja industrijskog otpada, odlučivanje o lokaciji postrojenja za tretman ili odlaganje komunalnog otpada, pitanja lokalnih propisa o upravljanju otpadom, finansiranje i nadgledanje sanacije smetlišta i zatvaranja postrojenja za otpad, kao i za učešće u regionalnim projektima.

Pored toga, položaj i uloga lokalne samouprave u oblasti životne sredine određeni su i nekim odredbama Zakona o zaštiti životne sredine. U delu koji se odnosi na pripremu planova i programa naročito su interesantni članovi 13. i 68. Tako, na primer, član 13. predviđa da "Autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave, u okviru nadležnosti utvrđenih ovim zakonom i posebnim zakonom, donose svoje planove i programe upravljanja prirodnim resursima i dobrima, u skladu sa strateškim dokumentima iz člana 12. ovog zakona i svojom specifičnostima i da "dve ili više jedinica lokalne samouprave mogu doneti zajedničke programe iz stava 1. ovog člana."

Član 68. Zakona predviđa da "Autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave donose program zaštite životne sredine na svojoj teritoriji, odnosno lokalne akcione i sanacione planove, u skladu sa Nacionalnim programom i planovima iz člana 65. i 66. ... i svojim interesima i specifičnostima.« Dve ili više jedinica lokalne

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
samouprave donose zajednički program zaštite životne sredine radi smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu ili iz razloga ekonomičnosti (zajedničko upravljanje otpadom, otpadnim vodama, i sl.).

Integralni lokalni plan za upravljanje komunalnim otpadom

Komunalni otpad nastaje kao proizvod aktivnosti u urbanim sredinama, a deli se na: otpad iz domaćinstava, zanatskih radnji, administrativnih ustanova i trgovina, kabasti otpad iz istih izvora koji se prikuplja povremeno, otpad od čišćenja ulica, građevinski otpad: šut, zemlja, mešoviti otpad sa gradilišta i baštenski i zeleni otpad iz parkova, pijaca i groblja.

Da bi se sveobuhvatno sagledalo postojeće stanje u oblasti upravljanja komunalnim otpadom na teritoriji jedne opštine i izradila strategija sa planom aktivnosti za narednih 10 godina, potrebno je pristupiti izradi integralnog lokalnog plana za upravljanje komunalnim otpadom. Integralni plan ima za cilj da smanji količine generisanog otpada i njegovo štetno dejstvo na životnu sredinu svede na najmanju moguću meru. On sadrži :

- vrste, količine i poreklo komunalnog otpada koji nastaje na teritoriji opštine;
- program sakupljanja otpada iz domaćinstva;
- program razvijanja javne svesti o upravljanju otpadom;
- programe za povećanje reciklaže, kompostiranje i iskorišćenje energije;
- mere za sanaciju divljih deponija;
- saradnju sa javnim preduzećima;
- saradnju sa drugim jedinicama lokalne samouprave na izradi regionalnog plana.

Prilikom izrade plana potrebno je obezbediti aktivno učešće javnosti u svim fazama, kao i u procesu usvajanja dokumenta, što predstavlja primenu osnovnih principa Arhuske konvencije u praksi. Lokalni plan upravljanja otpadom mora biti usaglašen sa Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom Republike Srbije.

Problem komunalnog otpada u opštini Trstenik

Problem komunalnog otpada je jedan od glavnih ekoloških problema sa kojim se suočava opština Trstenik. Područje grada naseljava 19.043 stanovnika dok 30.000 stanovnika živi u seoskim i prigradskim naseljima. Iako opština Trstenik ima deponiju za komunalni otpad koja pripada drugoj kategoriji deponija u Srbiji. Kapaciteti ove deponije zadovoljavaju potrebe cele opštine za narednih 50 godina, a građani se suočavaju sa problemom „divljih deponija“, zagađenjem zemljišta, voda, vazduha. Javno komunalno preduzeće „Komstan“, kao i komunalna preduzeća u mesnim zajednicama Velika Drenova i Stopanja ne prikupljaju otpad u seoskim sredinama zbog niza tehničkih problema vezanih za prikupljanje otpada u ruralnim sredinama. Najznačajniji problemi su nepostojanje sabirnih centara za prikupljanje komunalnog otpada, nedovoljni broj kontejnera kojim bi se pokrilo čitavo područje. U opštini postoji preko 51 „divlja deponija“, a „divlja deponija“ u Grabovcu pretila da ugrozi izvorišta pijaće vode neophodna za vodosnabdevanje Trstenika.

Donošenjem zakona o lokalnoj samoupravi lokalnim vlastima su data široka ovlašćenja u oblasti zaštite životne sredine, uključujući i upravljanje čvrstim komunalnim otpadom. Lokalni političari sve više shvataju da lokalna vlada predstavlja

uslužnu službu građana koja samo u saradnji sa građanima može da ostvari vidljive rezultate u oblasti zaštite životne sredine. U skladu sa navedenim lokalne vlasti imaju potrebu da razviju i implementiraju model- projekat učešća javnosti u procesu izrade i donošenja odluka vezanih za zaštitu životne sredine

Sa druge strane građani su zainteresovani da aktivno učestvuju u procesima donošenja odluka u oblasti zaštite životne sredine. U skladu sa gore navedenim, očigledna je potreba i mogućnost za primenu Arhuske konvencije u praksi.

Kako bi se rešio problem komunalnog otpada u opštini Trstenik neophodna je izrada Plana za prikupljanje komunalnog otpada uz razmatranje mogućnosti selektovanja otpada kao i prihvatljivih lokalacija za privremeno odlaganje komunalnog otpada u seoskim sredinama opštine Trstenik. Na izradi plana će raditi JKP "Komstan" u saradnji sa komunalnim preduzećima u mesnim zajednicama Velika Drenova i Stopanaja, kao i lokalni eksperti.

Da bi se izradio kvalitetni lokalni plan za prikupljanje komunalnog otpada u seoskim sredinama i uspostavio sistem organizovanog prikupljanja otpada potrebno je:

- usvojiti izmene i dopune Odluke o održavanju čistoće i uređenju naselja na teritoriji opštine Trstenik ("Sl. list opštine Trstenik", br. 4. 25.10.1999)
- odrediti krug korisnika usluga na koje se odnosi obaveza plaćanja usluga iznošenja smeća,
- obezbediti i postaviti adekvatnu komunalnu opremu u pomenutim seoskim naseljima
- doneti mere za sanaciju divljih deponija
- izraditi odgovarajuće table obaveštenja i upozorenja o zabrani odlaganja otpada na mestima koja nisu za to predviđena, itd.

Učešće javnosti u izradi lokalnog plana upravljanja otpadom – prema odredbama Arhuske konvencije

Prema odredbama Arhuske konvencije o dostupnosti informacija, učešću javnosti u odlučivanju i dostupnosti pravosuđa u pitanjima koja se tiču životne sredine (Arhus, 1998. godine)⁴ aktivnosti za koje se sprovodi procedura učešća javnosti u odlučivanju o pitanjima koja se tiču životne sredine obuhvataju različite kategorije. Sve one mogu biti razvrstane u nekoliko grupa:

a) posebne aktivnosti za koje je obavezno sprovođenje procedure učešća javnosti (one su nabrojene u Aneksu I uz Konvenciju)

b) svaka promena ili proširenje aktivnosti, kada takva promena ili proširenje odgovara kriterijumima / graničnim vrednostima koje postavlja Aneks, podležu pravilima procedure učešća javnosti dok učešće javnosti u pogledu svih drugih promena i proširivanje ovih aktivnosti zavisi od nacionalnih propisa pojedinih država

⁴ Trebalo bi imati u vidu da Srbija i Crna Gora nije član Arhuske konvencije iako se može reći da bi se u narednom periodu moglo očekivati pokretanje procedure ratifikacije. No, bez obzira na to, zahtevi iz Arhuske konvencije su sastavni deo unutrašnjeg prava Srbije posredstvom relevantnih odredaba Zakona o zaštiti životne sredine, Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu i Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja. U sva četiri pomenuta zakona sadržani su standardi koji su propisani odredbama Arhuske konvencije.

c) aktivnosti koje nisu obuhvaćene Aneksom I uz Konvenciju ali nadležni organi pojedinih država mogu odlučiti da, ceneći značaj ovih aktivnosti, i na njih primene proceduru učešća javnosti

d) posebne aktivnosti iz Aneksa I koje se ponovo razmatraju ili se ažuriraju njihovim operativnim uslovima

e) namerno ispuštanje genetički modifikovanih organizama u životnu sredinu

f) planovi, programi i politike u vezi sa životnom sredinom

g) priprema « izvršnih propisa i/ili opšteprimenjivih zakonski obavezujućih normativnih instrumenata »

Što se tiče učešća javnosti koje se odnosi na planove, programe i politiku u vezi sa životnom sredinom član 7. Arhuske konvencije sadrži eksplicitnu odredbu o tome. »Svaka Strana će sačiniti odgovarajuće praktične aranžmane i/ili druge mere za učešće javnosti tokom pripreme planova i programa u vezi sa životnom sredinom u transparentnim i objektivnim okvirima nakon što su obezbeđene potrebne informacije za javnost. U ovom okviru će biti primenjeni član 6, stavovi 3, 4 i 8. Deo javnosti koji može da učestvuje biće određen od strane nadležne javne vlasti, uzimajući u obzir ciljeve ove konvencije. Svaka Strana će u odgovarajućoj meri, nastojati da obezbedi mogućnosti za učešće javnosti u pripremi politike koja se tiče životne sredine. » Strogo formalno tumačeći odredbe člana 7. Arhuske konvencije jasno je da su stavovi 3, 4. i 8. člana 8. ključni. To konkretno znači sledeće: « 3. Procedure učešća javnosti u donošenju odluka će imati razumne vremenske rokove za različite faze ostvarivanja, ostavljajući dovoljno vremena za informisanje javnosti u skladu sa odredbama gore navedenog stava 2⁵, kao i za pripremu javnosti za učešće i samo učešće u procesu donošenja odluka koje se tiču životne sredine...»⁶

Osnovna pravila i sadržaj procedure učešća javnosti u odlučivanju

Sušтина pravila o učešću javnosti u odlučivanju o pitanjima koja se tiču životne sredine sastoji se u omogućavanju javnosti, najpre da bude valjano informisana o svim pitanjima koja su relevantna za životnu sredinu a potom i da uzme učešća u procesu odlučivanja o tim pitanjima - putem davanja mišljenja, učešća u konsultacijama, raspravama itd. Celina koncepta podrazumeva i omogućavanje javnosti da štiti svoja prava koja su u vezi sa životnom sredinom i procesom učešća javnosti prekršena, ugrožena, osporavana, itd.

Dakle, prvi korak je da zainteresovana javnost bude adekvatno, pravovremeno i efikasno obavještena, bilo putem javnog saopštenja ili ukoliko je moguće pojedinačno, već u ranoj fazi procedure donošenja odluka. Javnost treba da bude obavještena, između ostalog, o sledećim pitanjima: (a) Predloženoj aktivnosti i zahtevu o kome će se odlučivati; (b) Prirodi mogućih odluka ili o nacrtu odluke; (c) Nadležnoj javnoj vlasti koja je odgovorna za donošenje date odluke; (d) Činjenici da data aktivnost podleže nacionalnoj ili prekograničnoj proceduri procene uticaja na životnu sredinu; (e) Predviđenoj proceduri. U pogledu pitanja procedure obaveštavanje javnosti podrazumeva i informisanje o sledećim

⁵ A stav 2. govori o čemu zainteresovana javnost treba da bude „adekvatno, efikasno i pravovremeno“ obavještena.

⁶ Za detaljnije videti: Dragoljub Todić, Milica Durać, Demokratizacija politike životne sredine – priručnik za primenu Arhuske konvencije za predstavnike javne uprave, Beograd, Regionalni centar za životnu sredinu za centralnu i istočnu Evropu - Kancelarija u Srbiji i Crnoj Gori, 2003.

pitanjima (kada je to moguće): o početku procedure, mogućnosti za učešće javnosti, vremenu i mestu održavanja svake javne rasprave, javnoj vlasti kod koje se može doći do odgovarajućih informacija i gde su deponovane odgovarajuće informacije radi stavljanja na uvid javnosti, odgovarajućoj javnoj vlasti ili bilo kom drugom službenom telu kome se mogu upućivati komentari ili pitanja, kao i obaveštenja o roku predviđenom za upućivanje komentara i pitanja; i dostupnosti relevantnih informacija koje se tiču životne sredine a odnose se na predloženu aktivnost.

Opšte je pravilo da procedure učešća javnosti u odlučivanju moraju imati razumne vremenske rokove za različite faze ostvarivanja, ostavljajući dovoljno vremena za informisanje javnosti kao i za pripremu javnosti za učešće i samo učešće u procesu donošenja odluka koje se tiču životne sredine.. Takođe, mora se obezbediti uključivanje javnosti u navedeni proces u ranoj fazi, kada su sve opcije još uvek otvorene i kada može da dodje do efikasnog učešća javnosti. U tom smislu sprovodioci procedura (javne vlasti i zainteresovana preduzeća) treba da, prema potrebi, podstiču podnosiocima zahteva da obezbede odgovarajuće informacije, da odrede zainteresovanu javnost i da raspravljaju pre podnošenja zahteva za davanje dozvole.

Procedura učešća javnosti podrazumeva i obaveze da se zainteresovanoj javnosti omogući besplatan pregled svih relevantnih informacija koje se tiču procesa donošenja date odluke, a koje se u datom momentu nalaze na raspolaganju. To, naravno, ne narušava pravo javnih vlasti i privrednih subjekata da odbiju objavljivanje određenih informacija kada je takva mogućnost predviđena međunarodnim pravom ili nacionalnim propisima koji su u skladu sa međunarodnim pravilima. Ipak, relevantne informacije treba da u najmanjoj meri obuhvate sledeće vrste informacija: (a) Opis lokacije i fizičke i tehničke karakteristike predložene aktivnosti, uključujući procenu očekivanih količina ostataka i emisija; (b) Opis značajnih efekata predložene aktivnosti na životnu sredinu; (c) Opis predviđenih mera sprečavanja i/ili smanjivanja efekata, uključujući emisije; (d) Ne-tehnički rezime gore navedenog; (e) Nacrt glavnih alternativa proučenih od strane podnosioca zahteva; i (f) U skladu sa nacionalnim zakonodavstvom, glavne izveštaje i preporuke koje su dostavljene javnim vlastima u vreme kada će zainteresovana javnost biti informisana.

Naročit značaj za ostvarivanje demokratskih principa ima i mogućnost podnošenja primedbi, informacija, analiza i mišljenja. Arhuska konvencija predviđa obavezu javnih vlasti da obezbede da se u procedurama za učešće javnosti omogući javnosti da dostavlja svoje komentare, informacije, analize ili mišljenja za koje se smatra da su važni za predloženu aktivnost. Ovaj stav se razlikuje od većine drugih odredaba člana 6. Konvencije po tome što Konvencija ovde daje prava ne samo zainteresovanoj javnosti nego celoj javnosti. Svi pripadnici javnosti imaju pravo da dostavljaju komentare, informacije, analize i mišljenja za vreme procedura javnog učešća. Javna vlast ne može odbiti bilo kakav takav komentar, informaciju, analizu ili mišljenje po osnovu toga što će tvrditi da neko nije pripadnik zainteresovane javnosti. Države pojedinačno mogu same da utvrde određene preciznije procedure za dostavljanje pisanih komentara pri čemu treba napomenuti da Espo konvencija o proceni uticaja u prekograničnom kontekstu takodje predviđa proceduru dostavljanja komentara (čl. 3. i 4).

Centralno mesto za obezbedjenje transparentnosti procesa odlučivanja ima obaveza iz Arhuske konvencije da se uzme u obzir mišljenje javnosti. Strane ugovornice se obavezuju da će obezbediti da se pri odlučivanju o predloženoj aktivnosti uzmu u

obzir rezultati učešća javnosti tj. da se uzme u obzir mišljenje javnosti. Može se sa sigurnošću reći da ovo predstavlja jedan od ključnih elemenata ove Konvencije i predmet mogućih sporenja prilikom tumačenja. Ovo proističe iz praktičnog pitanja do koje mere su države ugovornice Konvencije obavezne da uvažavaju mišljenje javnosti o pitanju koje je bilo obuhvaćeno procedurom učešća javnosti. Jer inače sve ostale odredbe kojima se utvrđuju pravila procedure nemaju nikakav smisao.

Uzimanje u obzir rezultata učešća javnosti može biti olakšano nekim logističkim merama kao što su: registrovanje (zavodjenje) pisanih komentara koji se dostavljaju ili vođenjem zapisnika sa javnih rasprava koje se organizuju. Ovakve mere mogu dobiti na značaju naročito u situacijama kada oštećena osoba koristi prava iz člana 9. stav 2. radi osporavanja nekog dela procesa donošenja odluka. Generalno se može reći da ovaj stav zahteva od relevantnih vlasti da "ozbiljno razmotre" suštinu svih komentara koji su im dostavljeni i to bez obzira na izvor, kao i da uključe suštinske elemente iz komentara u motive odluke. To naravno ne znači da se od javne vlasti zahteva da prihvati suštinu svih primljenih komentara i da menjaju odluku prema svakom komentaru. Ipak, relevantne vlasti su konačno odgovorne za obezbeđivanje uslova da odluka bude zasnovana na svim informacijama uključujući i komentare. U skladu sa tim relevantna vlast mora biti u stanju da suštinskoj osnovi pokaže zašto je neki komentar bio odbijen a drugi prihvaćen. Navedeno tumačenje stava 8. treba posmatrati i u kontekstu činjenice da ne uzimanje u obzir rezultata učešća javnosti predstavlja proceduralnu povredu i može predstavljati osnov za obaranje odluke. Jer, u određenim okolnostima pripadnici javnosti čiji komentari nisu uzeti u obzir na zadovoljavajući način imaju pravo da ospore konačnu odluku u upravnom ili sudskom postupku shodno članu 9. tačka 2. Konvencije.

Obaveštavanje javnosti o konačnoj odluci je poslednji suštinski kriterijum procedure donošenja odluka koji reguliše Arhuska konvencija. član 6, stav 9. utvrđuje opštu obavezu da javnost mora biti informisana o konačnoj odluci i to odmah i u skladu sa odgovarajućim procedurama. Istovremeno, strane se obavezuju da javnosti stave na uvid tekst odluke sa obrazloženjem iz čega se vidi njena zasnovanost. Ovaj stav ne obavezuje samo na obaveštavanje učesnika u postupku ili samo zainteresovane javnosti nego obavezuje na obaveštavanje najšire javnosti. Vreme potrebno za obaveštavanje javnosti utvrđuje se u kontekstu drugih zahteva iz Konvencije. Jedan od njih tiče se mogućnosti pripadnika javnosti koji žele da ospore neke aspekte odluke da to i učine. Javnost u svakom slučaju mora biti obaveštena pre nego što predlagač aktivnosti ima mogućnost da otpočne aktivnost. Konvencija takođe zahteva da se tekst obrazloženja odluke stavi javnosti na uvid i to ne samo zainteresovanoj javnosti nego najširoj javnosti.

ZAKLJUČAK

Problemi vezani za upravljanje komunalnim otpadom u Republici Srbiji predstavljaju ogroman problem koji zaslužuje prvorazrednu pažnju i mere subjekata sistema zaštite životne sredine. Postojeći pravni i institucionalni okviri u oblasti životne sredine i lokalne samouprave mogu poslužiti kao osnova aktivnosti na izradi lokalnih planova upravljanja otpadom. Događanjem nekih od postojećih propisa ili usvajanjem novih u oblasti upravljanja otpadom trebalo bi ova pitanja mnogo preciznije urediti. Praktična primena standarda iz Arhuske konvencije na okolnosti pripreme lokalnog

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja

plana upravljanja otpadom u opštini Trstenik otkriva značajne demokratizacijske dimenzije standarda ali i određene praktične dileme koje proizilaze najvećim delom iz postojećeg stanja institucija i nivoa svesti građana i drugih subjekata sistema zaštite životne sredine.

LITERATURA

1. Nacionalna strategija upravljanja otpadom – sa programom približavanja EU, Vlada Republike Srbije, Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogastava i životne sredine, Beograd, 2003.
2. Plan upravljanja komunalnim otpadom, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istošnu Evropu, Kancelarija u Jugoslaviji, Beograd, 2003.
3. N. Počuča i saradnici, Zaštita životne sredine, Upravljanje komunalnim otpadom, Privredni pregled-Beograd, Beograd, 2005.
4. Regionalni plan upravljanja otpadom, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istošnu Evropu, Kancelarija u Srbiji i Crnoj Gori, Beograd, 2004.
5. Otpadne vode i komunalni čvrsti otpad, međunarodna konferencija, Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo-Beograd, Budva, 1999.
6. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. Vigil, Integrated solid waste management, Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill, Inc., 1993.
7. Dragoljub Todić, Milica Durać, Demokratizacija politike životne sredine – priručnik za primenu Arhuske konvencije za predstavnike javne uprave, Beograd, Regionalni centar za životnu sredinu za centralnu i istočnu Evropu - Kancelarija u Srbiji i Crnoj Gori, 2003.

*POSSIBILITY FOR TREATING WASTE MATERIAL-SMELTING SLAG FROM
BOR COPPER MINE WITHOUT RESIDUE*

**Rodoljub Stanojlović, Grozdanka Bogdanović,
Jovica Sokolović, Zoran Štirbanović**
Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu

IZVOD: Deponija topioničke šljake od oko 16.500.000 tona, sa sadržajem bakra od 0,7-0,8 %, zlata oko 0,4 g/t i srebra oko 7,5 g/t, kao osnovnih korisnih komponenti, predstavlja značajan ekonomski potencijal i tehnološki izazov sa jedne strane, kao i veliki ekološki problem sa druge strane.

I jedna i druga činjenica, upućuju na opravdanost istraživanja mogućnosti kompleksne valorizacije svih korisnih komponenti iz topioničke šljake sa deponije, kao i šljake koja svakodnevno u masi od 700- 1000 tona, nastaje u topioničkim postrojenjima RB-Bor.

Dosadašnja istraživanja ukazuju da postoji ekonomska opravdanost prerade topioničke šljake, uz značajan doprinos ekologiji.

Primenom procesa flotacijske koncentracije moguće je ostvariti iskorišćenje osnovnih korisnih komponenti od oko 75 %. U procesu luženja bakra iz jalovine, nakon osnovnog flotiranja može se postići iskorišćenje bakra od oko 40-45 % što predstavlja doiskorišćenje osnovne korisne komponente u odnosu na ulazni sadržaj za oko 10-11,25 %.

Magnetnom koncentracijom magnetične komponente iz čvrstog ostatka nakon luženja može se dobiti proizvod pogodan za formiranje suspenzije za separacione procese u teškim sredinama. Preostali deo čvrste faze topioničke šljake, koji pretežno čini silikatna i ferosilikatna komponenta, može naći primenu u putnoj privredi, građevinarstvu ili industriji građevinskog materijala, čime se tehnološki proces prerade topioničke šljake verifikuje kao tehnologija bez ostatka.

ABSTRACT: Smelting slag landfill with approximately 16.500.000 tones and average content of basic useful components 0,7-0,8 % copper, 0,4 g/t gold and 7,5 g/t silver, represents significant economic potential and technological challenge on one hand, as well as big ecological problem on the other hand.

Both of these facts suggest that it is justify investigating possibilities of complex valorization of all useful components from landfill smelting slag, as well as from slag that is daily produced, in amount of 700-1000 tones, in Bor Copper Mine smelting plants.

So far investigations implicate that it is economically justify treating smelting slag, along with significant tribute to ecology.

Applying flotation concentration process it is possible to achieve recovery of basic useful components of approximately 75 %. In process of leaching copper from tailing, after rough flotation, can be achieved copper recovery of approximately 40-45 %, which represents additional recovery of this basic useful component for 10-11,25 %, calculating on the input copper content.

By magnetic concentration of magnetic component from solid residue after leaching it is possible to get product that is suitable for forming suspension used in heavy media separation processes. The remaining part of smelting slag solid phase, mainly made of silicate and ferrosilicate components, can be applied in infrastructure, construction or construction material industry, so technological process of treating smelting slag can be verified as technology without residue.

UVOD

Od početka topljenja rude i koncentrata bakra u RB-Bor, početkom XX veka, kao otpadna tehnogena sirovina nastaje topionička šljaka. U zavisnosti od karakteristika rude i koncentrata bakra, topitelja, kao i tehnologije prerade istih, koje su se tokom stogodišnje eksploatacije menjale, stvarana je šljaka veoma različitih fizičkih, mineraloških i hemijskih karakteristika.

Sve šljake nastale u različitim vremenskim periodima, u različitim tehnologijama i fazama metalurške prerade, kao i od različitih osnovnih sirovina, neplanski su deponovane na postojećoj deponiji. Navedene činjenice govore o jako heterogenoj otpadnoj sirovini, iz koje je veoma teško izuzeti uzorak koji bi realno reprezentovao ukupnu masu šljake. No i pored predhodnih konstatacija, na bazi ispitivanja većeg broja uzoraka, može se zaključiti da topionička šljaka sadrži oko 0,7-0,8 % bakra, 0,4 g/t zlata i oko 7,5 g/t srebra, kao osnovnih korisnih komponenti. Na osnovu sadržaja ovih korisnih komponenti, mase šljake na deponiji od oko 16.500.000 tona, kao i cene koštanja bakra, zlata i srebra na svetskom tržištu od 6.385 US \$/t, 15.533 US \$/kg, 250 US \$/kg respektivno, može se izračunati da je ukupna vrednost navedenih osnovnih komponenti u topioničkoj šljaci oko 970.000.000 US \$.

Uvažavajući činjenicu da je topionička šljaka kompleksna tehnogena sirovina, sa povećanom otpornošću prema usitnjavanju i drugim nepovoljnim karakteristikama sa aspekta mogućnosti prerade iste, vrednost osnovnih korisnih komponenti u istoj, sigurno predstavlja značajan ekonomski potencijal, a time i veliki izazov za struku sa stanovišta iznalaženja tehnologije za ekonomski opravdanu preradu iste.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja koja su vršena na topioničkoj šljaci, mogu se definisati u dve faze. Prva faza istraživanja odnosila se na karakterizaciju topioničke šljake, odnosno određivanje najznačajnijih karakteristika koje utiču na proces prerade, dok se druga faza istraživanja odnosila na tehnološka ispitivanja mogućnosti primene pojedinih metoda za valorizaciju korisnih komponenti.

Karakterizacija topioničke šljake

Pored zaliha deponovane šljake od oko 16.500.000 tona i svakodnevne produkcije nove količine od 700-1000 tona, u zavisnosti od kapaciteta prerade koncentrata, karakteristike šljake koje utiču na proces prerade mogu se generalno svrstati u fizičke, hemijske i mineraloške.

Fizičke karakteristike šljake

Granulometrijski sastav

Granulometrijski sastav topioničke šljake, tabela 1, indicira dvostadijalno drobljenje (sekundarno i tercijarno), i dvostadijalno mlevenje, u mlinu sa šipkama i kuglama.

Tabela 1. Granulometrijski sastav topioničke šljake sa deponije [1]

Klasa, (mm)	Masa	Kumulativno	
	m(%)	Prosev, D(%)	Odsev, R(%)
-145+100	9.50	100.00	9.50
-100+75	2.63	90.50	12.13
-75+40	8.38	87.88	20.50
-40+30	3.00	79.50	23.50
-30+20	22.50	76.50	46.00
-20+10	34.75	54.00	80.75
-10+5	6.63	19.25	87.38
-5+0	12.63	12.63	100.00
Suma:	100.00		

Otpornost prema usitnjavanju

Otpornost prema usitnjavanju topioničke šljake, određena je kako u procesu mlevenja u mlinu sa šipkama, tako i u mlinu sa kuglama.

Bondov radni indeks u mlinu sa šipkama iznosi $W_i^s=19,13$ kWh/t, a u mlinu sa kuglama $W_i^k=31,96$ kWh/t.

U odnosu na rudu bakra vrednosti Bondovog radnog indeksa kako u mlinu sa šipkama, tako i kuglama su za oko dva puta veće.

S obzirom da je proces usitnjavanja najveći trošak u procesu prerade sirovine, a posebno dominantan u procesu prerade topioničke šljake, kao i činjenice da je korisno iskorišćena energija u procesu drobljenja, više od deset puta veća nego u procesu mlevenja u mlinu sa kuglama, kreiranju optimalne šeme usitnjavanja topioničke šljake treba posvetiti posebnu pažnju.

Gustina šljake

Povećana gustina topioničke šljake, $\rho_{sr}=3460$ kg/m³, kao i mali viskozitet pulpe formirane od iste, uslovljavaju smanjenu stabilnost pulpe, odnosno pojavu brze sedimentacije čvrste faze u istoj.

Ova pojava upućuje na moguće probleme kako u procesu mlevenja i klasiranja tako i u hidrodinamizmu flotacijskih mašina u industrijskom procesu prerade topioničke šljake.

Magnetičnost šljake

Zato što se u koncentratu bakra nalazi veliki sadržaj pirita, logično je očekivati da će nakon termičkog tretiranja koncentrata, doći do oksidacije minerala gvožđa do oksida Fe₂O₃ i Fe₃O₄.

Zbog moguće ekonomske vrednosti navedenih komponenti, bilo kao sirovine za dobijanje sirovog gvožđa, ili suspenzoida za procese separacije u teškim tečnostima, na

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
DAVIS-ovom magnetnom analizatoru, magnetne indukcije 0,2 T, izvršena je magnetna separacija topioničke šljake.

Rezultati ispitivanja dati u tabeli 2. ukazuju na opravdanost istraživanja valorizacije magnetičnog proizvoda bilo kao sirovine za proizvodnju sirovog gvožđa, bilo za proizvodnju suspenzoida.

Tabela 1. Raspodela gvožđa i magnetita u proizvodima magnetnog analizatora [1]

	Masa, m(%)	Sadržaj, (%)		Raspodela, (%)	
		Fe	Fe ₃ O ₄	R _{Fe}	R _{Fe₃O₄}
Magnetična frakcija	58.45	39.61	9.06	62.29	80.64
Nemagnetična frakcija	41.55	33.73	3.06	37.71	19.36
Suma:	100.00	37.19	6.59	100.00	100.00

Prirodna pH vrednost šljake

Prirodna pH vrednost šljake, pH=6,81, pokazuje da je ista slabo kisela. Ovaj podatak je značajan, kako zbog potrošnje normativa u procesu mlevenja, meljućih tela, čeličnih obloga, tako i kreča, kao regulatora sredine u procesu flotiranja.

Hemijski sastav šljake

Najznačajnija karakteristika sirovine, na kojoj se zasniva ekonomičnost prerade, kao i izbor tehnološkog procesa, je hemijski sastav iste.

Rezultati ispitivanja hemijskog sastava topioničke šljake dati su u tabeli 3.

Tabela 3. Hemijski sastav integralnog uzorka topioničke šljake [1]

Element/Jedinjenje	Sadržaj, (%) (g/t)*	Raspodela, (%)
Cu	0,79	100,00
Cu _{Sulf}	0,606	76,71
Cu _{Ox}	0,184	23,29
Fe	38,45	100,00
S	2,03	100,00
SiO ₂	34,76	100,00
Al ₂ O ₃	5,38	100,00
Au	0,40*	100,00
Ag	7,57*	100,00

Sadržaj bakra, zlata i srebra, kao osnovnih korisnih komponenti, oko dva puta veći nego sadržaj istih komponenti u primarnim rudama bakra, i daleko povoljniji eksploatacioni uslovi i transport šljake od eksploatacije primarnih sirovina,

Ekolst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
nedvosmisleno upućuju na opravdanost istraživanja valorizacije korisnih komponenti iz
topioničke šljake.

Mineraloške karakteristike šljake

Osnovni mineralni sastav topioničke šljake, kao tehnogene sirovine je sličan za sve ispitane uzorke. Osnovne mineralne komponente šljake su: fajalit, bornit, bakrenac, halkopirit, samorodni bakar, pirit, halkozin, kovelin, itd.

Međutim, odnos sadržaja pojedinih komponenti je dosta različit shodno karakteristikama rude i koncentrata, i tehnologijama koje su primenjivane za njihov tretman.

Mineralni sastav i učešće bakrovih minerala i pirita, kao osnovnih mineralnih komponenti zajedno sadržanih u topioničkoj šljaci od oko 10 %, dat je tabeli 4

Tabela 4. Sastav bakrovih minerala sa piritom [1]

Naziv	Sastav, (%)
Bornit	65,0
Halkopirit	15,0
Samorodni bakar	5,0
Bakrenac	3,0
Halkozin	1,5
Kovelin	0,5
Pirit	10,0
Ukupno:	100

Tehnološka ispitivanja

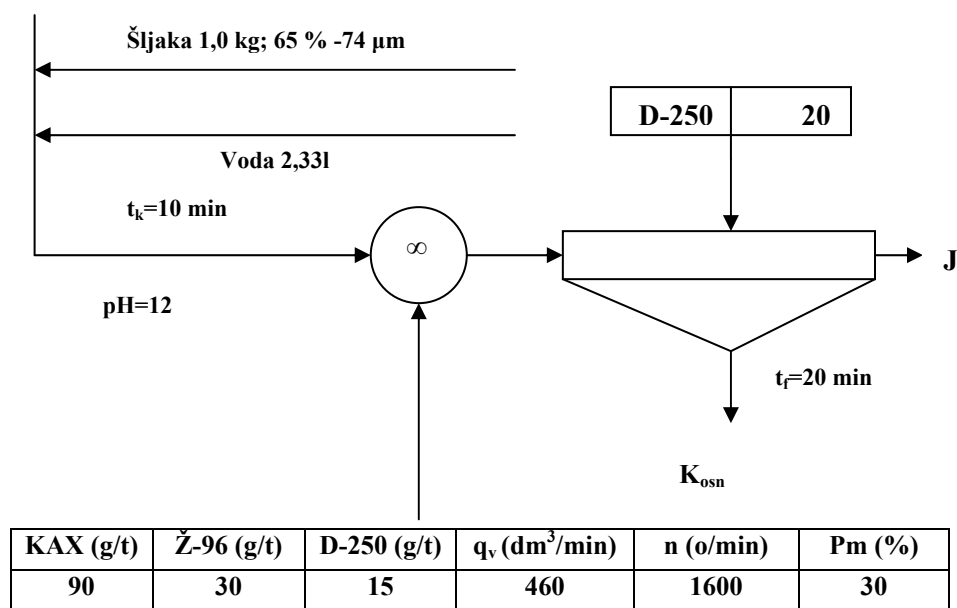
Rezultati ispitivanja karakteristika topioničke šljake indiciraju primenu flotacijske koncentracije, hemijskih metoda i magnetske koncentracije kao tehnoloških procesa za valorizaciju osnovnih korisnih komponenti iz iste.

Flotacijska koncentracija bakra

Zbog velikog broja uticajnih parametara na efikasnost procesa flotacijske koncentracije, ispitivanju mogućnosti primene ovog tehnološkog procesa posvećena je posebna pažnja. Kao najznačajniji, ispitivan je uticaj, i definisane su optimalne vrednosti sledećih tehnoloških parametara:

- vrsta kolektora (KEX; KAX; KIBX; NaIPX; Selkol; Ž-96 i njihove mešavine),
- doza kolektora (30 g/t; 60 g/t; 100 g/t; 150 g/t),
- pH vrednost pulpe (4-5; 9,5-10; 12),
- sadržaj klase –74 μm (60 %; 70 %; 80 %),
- agitacija pulpe, broj obrtaja rotora, n (o/min) (1200 ; 1400 ; 1600),
- sadržaj čvrstog u pulpi u procesu flotiranja, Pm (%) (25; 30; 35; 40),
- aeriranost pulpe , q_v (dm^3/min) (310; 360; 460; 510).

Na osnovu rezultata velikog broja eksperimenata definisana je optimalna šema osnovnog flotiranja slika 1, pri kojoj se ostvaruju tehnološki pokazatelji procesa prikazani u tabeli 5.



Slika 1. Optimalni režim osnovnog flotiranja topioničke šljake

Tabela 5. Rezultati osnovnog flotiranja topioničke šljake pri optimalnim tehnološkim uslovima [6]

Proizvod	m (%)	Cu (%)	m x Cu (%)	R _{Cu} (%)
K	8,06	5,89	47,47	75,23
J	91,94	0,17	15,63	24,77
U	100,00	0,63	63,10	100,00

Hemijske metode koncentracije

Analizom otoka osnovnog flotiranja bakra iz topioničke šljake, konstatovan je značajan sadržaj bakra u istom. Sadržaj bakra od oko 0,24 %, što predstavlja oko 25 % od ukupnog bakra sadržanog u šljaci, u optimalno, za proces luženja oslobođenoj sirovini, ukazuje na opravdanost istraživanja mogućnosti doiskorišćenja bakra iz otoka osnovnog flotiranja

Preliminarna istraživanja mogućnosti doiskorišćenja bakra iz otoka osnovnog flotiranja primenom hemijskih metoda koncentracije vršena su u funkciji sledećih promenljivih:

- koncentracija sumporne kiseline (0,1 M; 0,5 M; 1 M),

- agitacija-brzina mešanja n (o/min) (400; 600; 800),
- odnos čvrsto-tečno Č:T (1:1; 1:2; 1:4),
- temperatura pulpe t (°C)(20; 40; 60; 80),
- vrsta oksidansa (gvožđeIII-sulfat; gvožđeIII-hlorid; vodonik-peroksid),
- doza gvožđeIII-hlorida ($1 \text{ g/dm}^3 \text{ Fe}^{3+}$; $5 \text{ g/dm}^3 \text{ Fe}^{3+}$; $10 \text{ g/dm}^3 \text{ Fe}^{3+}$),
- doza vodonik-peroksida (na 100 ml rastvora, 10 ml 30 % H_2O_2),
- temperatura pulpe u kombinaciji sa oksidansima.

Rezultati preliminarnih ispitivanja mogućnosti doiskorišćenja bakra iz otoka (jalovine) osnovnog flotiranja pokazuju da se pri optimalnom režimu luženja, tabela 6, može ostvariti izluženje bakra od 45,80 %, što u odnosu na sadržaj iste korisne komponente u šljaci, povećava ukupno iskorišćenje za oko 11,25 %.

Tabela 6. Rezultati luženja otoka osnovne flotacije topioničke šljake pri optimalnom režimu luženja

Optimalni uslovi luženja		Stepen izluženja bakra (%)
Koncentracija H_2SO_4	1 M H_2SO_4	45,80
Brzina mešanja	600 o/min	
Odnos čvrsto-tečno	1 : 4	
Temperatura pulpe	40 °C	
Vrsta oksidansa	gvožđeIII-hlorid	
Doza gvožđeIII-hlorida	10 g Fe^{3+}	
Vreme luženja	3 h	

Kombinacijom tehnološkog procesa flotiranja, u kojem se ostvaruje iskorišćenje bakra kao osnovne korisne komponente od 75 % i procesa luženja bakra iz otoka (jalovine) procesa flotiranja, koji omogućava doiskorišćenje bakra od 11,25 %, što ukupno predstavlja iskorišćenje bakra kao osnovne korisne komponente od 86,25 %, nedvosmisleno ukazuje na tehnološku mogućnost valorizacije ove korisne komponente.

Magnetska separacija

Pogodna granulacija, tabela 7, ostatka topioničke šljake nakon izvršene flotacijske i hemijskih metoda koncentracije osnovnih korisnih komponenti, dominantno učešće fero-silikatne komponente u istom, tabela 8, upućuju na mogućnost primene magnetske separacije za izdvajanje magnetičnog proizvoda. Magnetični proizvod izdvojen na odgovarajućoj jačini magnetnog polja, može predstavljati proizvod pogodan za dalji metalurški tretman u cilju dobijanja sirovog gvožđa, ili proizvod koji bi se kao suspenzoid koristio u procesima gravitacijske separacije u teškim sredinama.

Tabela 7. Granulometrijski sastav šljake nakon flotacijske i hemijskih metoda koncentracije

Klase krupnoće (mm)	masa (%)	R (%)	D (%)
+0,295	2,64	2,64	100,00
-0,295+0,208	4,25	6,89	97,36
-0,208+0,149	10,13	17,02	93,11
0,149+0,106	12,62	29,64	82,98
-0,106+0,075	13,79	43,43	70,36
-0,075+0,053	11,02	54,45	56,57
-0,053+0,038	10,56	65,01	45,55
-0,038+0,010	29,16	94,17	34,99
-0,010+0	5,83	100,00	5,83
Σ:	100,00		

Tabela 8. Hemijski sastav šljake nakon flotacijske i hemijskih metoda koncentracije

Element, jedinjenje	Sadržaj (%)
S	1,10
FeO	31,61
Fe ₃ O ₄	8,09
CaO	3,78
Al ₂ O ₃	5,78
SiO ₂	37,04
Ostalo	12,6

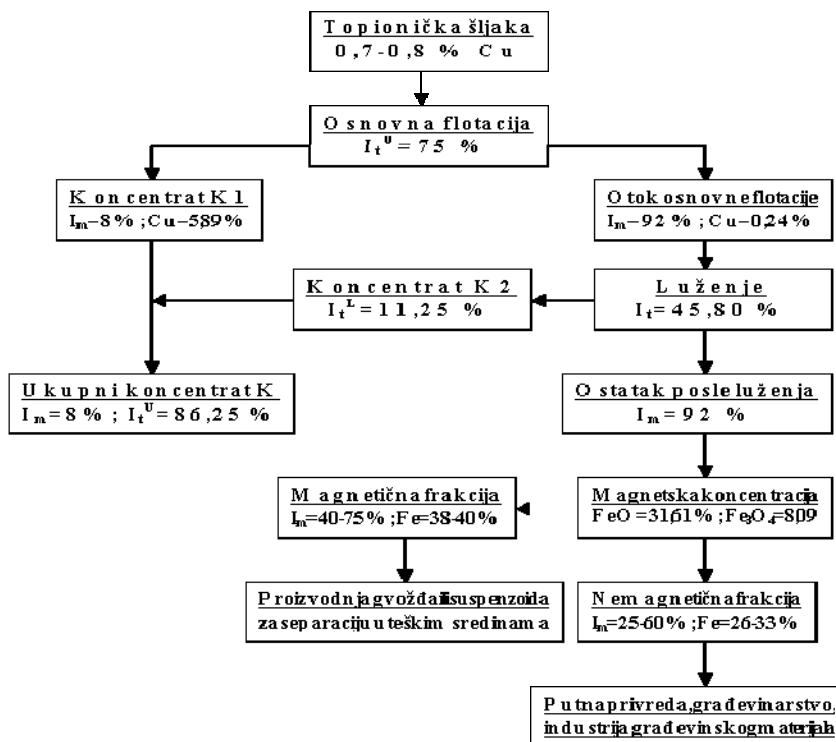
Rezultati preliminarnih ispitivanja izvršenih na magnetskom analizatoru tipa Davis, prikazani su u tabeli 9.

Tabela 9. Rezultati preliminarnih ispitivanja mogućnosti magnetne koncentracije ostatka posle luženja

Jačina polja (T) x10 ⁻⁴	Masa, m (%)		Sadržaj Fe (%)	
	Magnetična frakcija	Nemagnetična frakcija	Magnetična frakcija	Nemagnetična frakcija
4,625	38,16	61,84	39,45	32,79
7,150	60,55	39,45	36,88	30,89
9,555	72,46	27,54	37,97	26,44
12,510	75,40	24,60	37,91	26,33

Nemagnetični proizvod procesa magnetske separacije u masi od 25-60 %, shodno svojim fizičkim, hemijskim i mineraloškim karakteristikama može se

primenjivati u putnoj privredi, građevinarstvu, industriji građevinskog materijala i drugim delatnostima. Idejno rešenje prerade topioničke šljake "tehnologija bez ostatka", šematski je prikazano na slici 2.



Slika 2. Tehnološka šema mogućnosti prerade topioničke šljake bez ostatka

ZAKLJUČAK

Predloženo tehnološko rešenje prerade topioničke šljake, "tehnologija bez ostatka", slika 2, predstavlja komplementarnu tehnologiju više tehnoloških procesa, koja obezbeđuje ekonomski opravdanu valorizaciju osnovnih korisnih komponenti.

Shodno činjenici, da je vrednost osnovnih korisnih komponenti bakra, zlata i srebra, u topioničkoj šljaci oko 970.000.000 US \$, ne računajući vrednost ostalih proizvoda, sirovine za proizvodnju gvožđa, suspenzoida i građevinskog materijala, nameće se potreba urgentnog rešavanja problema definisanja optimalnog tehnološkog rešenja za industrijsku preradu topioničke šljake.

Preliminarnom ekonomskom analizom vezanom za preradu ukupne količine šljake sa deponije, došli smo do zaključka da bi povećanje iskorišćenja osnovnih

EkoIst' 06, Ekološka Istina / Ecological Truth, 04. – 07. 06. 2006. Hotel "Zdravljak" Sokobanja
korisnih komponenti za 1 %, uslovilo povećanje vrednosti metala u koncentratu za oko 10.000.000 US \$.

Za svaki procenat smanjenja potrošnje energije u procesu prerade topioničke šljake, može se očekivati ušteda od oko 250.000 US \$, a za svaki procenat smanjenja potrošnje čelika u procesu mlevenja uštede mogu biti oko 300.000 US \$.

Pored navedenih ekonomskih efekata, industrijskom realizacijom "tehnologije bez ostatka" čini se značajan doprinos zaštiti životne sredine.

LITERATURA

1. Studija "Tehno-ekonomska opravdanost prerade topioničke šljake u izvedenom tehnološkom procesu"; Bor, 2002.
2. Stanojlović R., Marković Z. S., Sokolović J., Štirbanović Z., Recycling of smelting slag in Bor Copper Mine, 10th Conference on Environment and Mineral Processing, Czech Republic, 2006.
3. Stanojlović R., Marković Z. S., Sokolović J., Copper flotation from hydrocyclone underflow, 37th IOC on Mining and Metallurgy, Serbia and Montenegro, 2005.
4. Štirbanović Z., Diplomski rad "Ispitivanje mogućnosti flotacije bakra iz peska hidrociklona industrijske prerade topioničke šljake Rudnika Bakra Bor", Bor, 2005.
5. Strainović G., Diplomski rad "Valorizacija bakra luženjem otoka flotiranja topioničke šljake", Bor, 2005.
6. Buđelan N., Diplomski rad "verifikacija uticaja nekih tehnoloških parametara na flotiranje bakra iz topioničke šljake", Bor, 2004.

INDEX

A

Adrović, Salija	501
Aleksić, Valentina	263
Aleksov, Zoran	110
Andrejević, Vesna	542
Andrić, Ljubiša	124
Antonijević, Milan	161,280
Atanasov, Mišel	413
Avramović, Danijela	34,39,419,507

B

Bajić, Nikola	194
Bajić, Snežana	135
Bilibajkić, Svetlana	29
Blagojević, Bojka	39,234
Bogdanović, Blagoje	531,562
Bogdanović, Dragan	556
Bogdanović-Dušanović Gordana	409
Bogdanović, Grozdanka	161,607
Bogdanović, Jelena	234
Borota, Merita	384,389
Brebanović, Branka	381
Brzak, Jovan	366
Brzak, Milenko	366
Bugarinović, Sanja	141
Burger, Bojana	398

C

Crevar, Milutin	471
Cvetković, Violeta	459
Cvetkovska, Milena	251
Cvetkovski, Vladimir	251
Cvijanović, Gorica	285

Ć

Ćulafić, Andrijana	229
Ćurčić, Srećko	24

Č

Čakmak, Dragan	481
Čekerevac, Milan I.	115,184
Čičkovasti, Nemanja	582

Čikara, Dejan	179,194
Čokić, Sandra	48
Čučulović, Ana	44
Čukić, Goran	501,524,548

D

Damnjanović, Miodrag	361
Dažda, Danijel	344
Delić, Dušica	294
Dimitrijević, Nebojša	463
Disterlo, Žan	566
Dodić, Daniela	597
Dragović, Snežana	44
Dumitrašković, Mladen	452

Đ

Đokić, Mihailo	429
Đorđević, Goran	199
Đorđević, Maja	130
Đorđević, Vera	34
Đukić, Živka	260,269

Đž

Dželatović, Slavica	260,269

G

Gavrilović, Jelena	349,354
Gligorijević, Jelena	229
Gligorijević, Slobodan	62
Grozdanović, Aleksandra	53,58
Gusković, Dragoslav	413

H

Halaši, Ruža	471,519
Halaši, Tibor	471

I

Ignjatović, Marija	512
Ilić, Dejan	120
Ilić, Marina	210,585
Isoski, Zorica	597

J

Jakšić, Predrag	13
Janjić, Vaskrsija	325
Jelić, Miodrag	241,299
Jeremić, Dejan	542
Jeremić, Živorad	507,531
Jerinkić, Branislav	371,376
Jokić, Nedeljko	225
Jovanović, Radmila	537

K

Kalamković, Snežana	471
Kličković, Milorad	68
Kodžopeljić, Slavica	260,269
Kocić, Sanja	542
Kostić-Kravljanac, Ljiljana	294
Krsmanović, Miroslava	290

L

Lekovski, Ružica	156
Ličina, Reka	501
Lilić, Ana	34

M

Maggioni, Paolo	371
Malović, Biljana	471
Manjasek, Suzana	321
Marić, Miroslava	263,280
Marjanović, Toplica	452,476,481,577
Marković, Dragan	44,256
Marković, Zoran S.	215
Martinović, Sandra	519
Mihajlović, Sanja	537
Mijatović, Milica	79
Mijović, Slavko	246
Miladinović, Marina	234
Milenković, Slobodan	272
Miletić, Milan	234
Milić, Snežana	161
Milivojević, Dragan R.	105
Milivojević, Jelena	241,299
Milosavljević, Ivan	234
Milosavljević, Violeta	39
Milošević, Nada	285
Milošević, Novica	105
Milošević, Vladan	124
Milovanović, Boško	74

Milutinović, Siniša	260,263,269,280
Miljković, Miodrag	437,445
Mitovski, Aleksandra	174
Mitovski, Milanče	174
Mitrović, Sreten	225
Mojsijev, Radojica	466
Momić, Branko	24
Mrdak, Gordana	405,409,496

N

Nastić, Danijela	542
Nešić, Dragan	68,74,79
Nikić, Dragana	556,562
Nikodijević, Bistrica	424
Nikolić-Bujanović Ljiljana	115,184
Nikolić, Miroslava	100
Nikolić, Olivera	241,299
Nikolić, Radmilo	424
Nikolić, Zoran	24

O

Obradović, Ljubiša	120
Obradović, Titomir	429

P

Pantović, Borivoje	199
Pantović, Radoje	94,110,205,519
Paunović, Elizabet	325
Pavičević, Dragan	68,74,79
Pavlović, Milica	344
Pavlović, Ninoslav	335
Pašić Olgica	24
Pejović, Ljubomir	246
Petrov, Milan	124
Petrovski, Blagoje	189
Piperski, Jasna	376
Pivić, Radmila	294,381
Popović, Negica	184
Popović, Tatjana	246

R

Radojičić, Vesna	100
Radosavljević, Jasmina	349,354
Radovanović, Dragana	537
Rajaković, Ljubinka	3
Rajković, Radmilo	156
Rakin, Dejan	87,115,189
	179,189,194

Rakin, Marko		Štirbanović, Zoran	215,607
Rakin, Petar	87,115,179,184, 466	Šunić, Ljubomir	290
Ralev, Jordana	285	T	
Randelović, Dragan	476,481,577	Tanasković, Snežana	272
Randelović, Dragana	24,330	Tanikić, Dejan	205
Randelović, Novica	507,531	Tasić, Viša	105
Ratknić, Mihailo	34,39	Tešanović, Branko	225
Reh, Žika	48,394	Tintor, Branislava	285
Ristić, Biljana	256	Todić, Dragoljub	597
S		Todorović, Dejan	124
Sandić, Teodora	466	Todorović, Miodrag	571
Savić, Nadica	241	Trajković, Radmila	290,409
Sikirić, Biljana	381	Trumić, Biserka	166,170
Simić, Miloš	115,184	Trumić, Goran	130,141
Sokolova-Đokić, Liljana	519	Trumić, Milan	130,135,141, 335,585
Sokolović, Jovica	215,607	U	
Spasić, Dragan	419,507	Urošević, Daniela	120
Stamenković, Nataša	507	V	
Stanković, Aleksandra	556,562	Vasiljivić, Nadja	229
Stanković, Draško	166,170	Veličković, Dragan	39
Stanković, Iva	582	Vučetić, Dušan	366
Stanković, Mihajlo	18	Vuković, Milovan	251
Stanković, Stevan M.	489	Vuličević, Goran	87,189
Stanković, Slobodanka	44	Vušović, Nenad	146,151
Stanković, Veroslava	229	Ž	
Stanković, Zvonimir	221	Žikić, Miodrag	94,110,205
Stanojković, Aleksandra	294	Živanović-Katić Snežana	299
Stanojlović, Rodoljub	215,607	Živanović, Stanimir	340
Stavretović, Nenad	313,317,321,385	Živanović, Valentina	256
Stepanović, Milan	340	Živković, Dejan	62
Stepanović, Novica	199	Š	
Stepanović, Saša	156	Šerbula, Snežana	161
Stević, Svetlana	556,562		
Stoičić, Ljiljana	234		
Stojadinović, Saša	94,110		
Stojanović, Dejan	24		
Stojanović, Mariola	556,562		
Stojanović, Goran	307,312		
Stojanović, Zorica	39		
Strebkov, Dmitrij	87		
Svrkota, Igor	151,205		