



# XIII YUCORR

INTERNATIONAL CONFERENCE

## PROCEEDINGS

EXCHANGING EXPERIENCES IN THE FIELDS  
OF CORROSION, MATERIALS AND  
ENVIRONMENTAL PROTECTION

## KNJIGA RADOVA

RAZMENA ISKUSTAVA NA PODRUČJU KOROZIJE,  
ZAŠTITE MATERIJALA I ŽIVOTNE SREDINE

Under auspices of

**MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGICAL  
DEVELOPMENT REPUBLIC OF SERBIA**

Pod pokroviteljstvom

**MINISTARSTVA ZA NAUKU I TEHNOLOŠKI RAZVOJ  
REPUBLIKE SRBIJE**

***TARA, 05. 04. - 08. 04. 2011.***

## **INTERNACIONAL CONFERENCE XIII YUCCOR**

### **IZDAVAČ**

SAVEZ INŽENJERA SRBIJE ZA ZAŠTITU  
MATERIJALA (SITZAMS), 11000 BEOGRA D,  
KNEZA MILOŠA 7a/II, tel/fax: +381 11 3230 0 28  
E-mail: [sitzams@eunet.rs](mailto:sitzams@eunet.rs)     [www.sitzam.org.rs](http://www.sitzam.org.rs)

### **ZA IZDAVAČA**

*Prof. dr MIOMIR PAVLOVIĆ, predsednik SITZAMS*

### **ORGANIZACIONI ODBOR – ORGANIZING COMMITTEE**

*dr Vladimir Panić-president, prof. dr Miomir Pavlović, prof. dr Časlav Lačnjevac,  
dr Miodrag Stojanović, dr Nebojša Nikolić, Zagorka Bešić, B.Sc., Miomirka Anđić, B.Sc.,  
dr Zorica Stanišić, prof. dr Branko Đukić, prof. dr Dragica Jevtić, Gordana Miljević,  
B.Sc., dr Zoran Avramović, Zoran Ivljanin, dr Aleksandar Dekanski, B.Sc.,  
Milja Božić-secretary*

### **NAUČNI ODBOR - SCIENTIFIC COMMITTEE**

<i>prof. dr M. Pavlović, president</i>	<i>prof. dr M. Antonijević, Serbia</i>
<i>dr S. Bernik, Slovenia</i>	<i>prof. dr M. Jotanović, B&amp;H</i>
<i>prof. dr D. Vuksanović, Montenegro</i>	<i>prof. dr R. Zejnilović, Montenegro</i>
<i>prof. dr D. Čamovska, Macedonia</i>	<i>prof. dr S. Hadži Jordanov, Macedonia</i>
<i>prof. dr J. Marku, Albania</i>	<i>dr H.J. Gores, Germany</i>
<i>prof. dr Č. Lačnjevac, Serbia</i>	<i>dr V. Panić, Serbia</i>
<i>dr N. Nikolić, Serbia</i>	<i>prof. dr I. Esih, Croatia</i>
<i>dr Ts. Dobrovolska, Bulgaria</i>	<i>prof. dr I. Krastev, Bulgaria</i>
<i>doc. dr J. Bajat, Serbia</i>	<i>prof. dr D. Jevtić, Serbia</i>
<i>prof. dr Z. Grdić, Serbia</i>	<i>dr M. Stojanović, Serbia</i>

### **UREDNICI**

*Prof. dr Miomir Pavlović, prof. dr Časlav Lačnjevac*

### **OBLAST**

*KOROZIJA I ZAŠTITA MATERIJALA*

**GODINA IZDANJA: 2011.**

### **KOMPJUTERSKA OBRADA**

*Ješić Dragoslav*

### **ŠTAMPA**

*AKADEMSKA IZDANJA, Beograd; E-mail: [akademskaidanja@gmail.com](mailto:akademskaidanja@gmail.com)*

### **TIRAŽ**

*200 primeraka*

ISBN 978-86-82343-15-8

**XIII YUCORR ORGANIZERS ARE  
ORGANIZATORI XIII YUCORR-a**



**SERBIAN SOCIETY OF MATERIALS PROTECTION, BELGRADE**



**ENGINEERS SOCIETY OF CORROSION, BELGRADE**



**INSTITUTE OF CHEMISTRY, TECHNOLOGY AND METALLURGY,  
BELGRADE**



**UNION OF ENGINEERS AND TEHNICIANS OF SERBIA**



**SERBIAN CHAMBER OF ENGINEER**



**ENGINEERING ACADEMY OF SERBIA**

**XIII YUCORR UNDER THE AUSPICES OF THE  
XIII YUCORR JE FINANSIJSKI POMOGLO**

**MINISTRY OF SCIENCE TECHNOLOGICAL  
DEVELOPMENT REPUBLIC OF SERBIA**



**MINISTARSTVO ZA NAUKU I TEHNOLOŠKI  
RAZVOJ REPUBLIKE SRBIJE**

**GENERALNI SPONZORI  
GENERAL SPONSORS**

**PRIVREDNA KOMORA SRBIJE, Beograd**

**Institut "JAROSLAV ČERNI", Beograd**

**PRIVREDNA KOMORA BEOGRADA, Beograd**

**PLAMING SKUPINA D.O.O., Slovenija**

**METAL-CINKARA, Indija**

**TEHNOSAM d.o.o., Subotica**

**"GALFOS", Beograd**

**PA-EL d.o.o., Hrvatska**

**HELIOS, Slovenija**

**ZORKA COLOR, Šabac**

**UNIVERZITET U BEOGRADU, TEHNIČKI FAKULTET BOR**

**HE DRINSKO-LIMSKE HIDROELEKTRANE, BAJINA BAŠTA**

**RIO, Privredno društvo za rekultivaciju  
i ozeljenjavanje zemljišta, Kostolac**

**DARTOS, Beograd**

**BIESTEFELD, Hrvatska**

**MI d.o.o., Beograd**

**AIR-G d.o.o., Slovenija**

**«BORPLASTIKA-EKO», Novi Sad**

## **SPONZORI SPONSORS**

- ALFATERM d.o.o., Čačak
- SZR "GALVA", Kragujevac
- DRAZOR STIL, Stara Pazova
- "HIGRAP", Beograd
- MAXIMA, Lučani
- PITURA d.o.o., Beograd
- MILOPROM, Beograd
- INSTITUT ZA PREVENTIVU, Novi Sad
- TEHNIKA KB, Beograd
- SUR TEC, Čačak
- ALEKSANDAR INŽENJERING d.o.o., Novi Sad
- "BEOTOK" d.o.o., Pančevo
- NAMEŠTAJ NIKOLAJEV, Novi Sad
- TARKET d.o.o., Novi Sad
- AIRLESS, Zrenjanin
- KAN-KOM, Nova Pazova
- SYNTHESA CHEMIE GESELLSCHAFT m.b.H, Austria
- EKOKARIKA, Beograd
- CHMIECO, Beograd
- CWG Balkan d.o.o., Beograd

## CONTENT / SADRŽAJ

### PLENARY LECTURE / PLENARNA PREDAVANJA

<b>POVRŠINSKA ZAŠTITA DRVETA U SPOLJAŠNJEM PROSTORU</b> <i>Milan Jaić, Miljana Nikolić</i> .....	14
<b>SELF-ORGANIZATION PHENOMENA DURING ELECTRODEPOSITION OF SOME ALLOYS</b> <i>Ts. Dobrovolska</i> .....	33
<b>COMPOSITE MATERIALS BASED ON NON-NOBLE METALS AS THE CATHODES IN INDUSTRIAL ELECTROLYSIS</b> <i>Vladimir D. Jović</i> .....	38
<b>ELECTRICAL CONTACT MATERIALS BASED ON SILVER</b> <i>Nadežda M. Talijan</i> .....	45
<b>A NOVEL APPROACH TO TAILORING THE MICROSTRUCTURE AND ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF ZnO-BASED VARISTOR CERAMICS VIA INVERSION-BOUNDARY ( IB ) INDUCED GRAIN GROWTH</b> <i>Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Nina Daneu, Aleksander Rečnik</i> .....	55
<b>KOROZIONI PROCESI I NJIHOV UTICAJ NA KARAKTERISTIKE I TRAJNOST NISKO-TEMPERATURNIH GOROVIIH ČELIJA</b> <i>N.V. Krstajić, Lj. Vračar, N. Elezović, Lj. Gajić-Krstajić, V.R. Radmilović</i> .....	65
<b>SUSTAINABLE ENERGY PRODUCTION IN BIOFUEL CELLS: PROSPECTS AND CHALLENGES</b> <i>Tanja Vidaković, Ivan Ivanov, Kai Sundmacher</i> .....	72
<b>DYNAMIC RESPONSES OF ELECTROCHEMICAL SYSTEMS</b> <i>Vladimir Panić</i> .....	73

## **ORAL PRESENTATIONS / USMENA SAOPŠTENJA**

<b>UTICAJ VISOKOTOLERANTNIH SORTI ŠEĆERNE REPE NA SMANJENJE ZAGAĐENOSTI ŽIVOTNE SREDINE</b> <i>Radivojević Stevan, Grbić Jasna, Jevtić-Mučibabić Rada, Filipović Vlada</i> .....	75
<b>PRIMJENA NAJBOLJIH RASPOLOŽIVIH TEHNIKA U INDUSTRIJI PRERADE MESA</b> <i>Veljko Đukić</i> .....	82
<b>UTJECAJ EMULZIJE NA BRZINU KOROZIJE ČELIČNOG OBRATKA</b> <i>Vesna Alar, Ivan Stojanović, Bruno Židov, Frankica Kapor</i> .....	89
<b>APPLICATION OF METHODS AND TECHNIQUES OF QUALITY IN THE CONTINUAL IMPROVEMENTS AND DEVELOPMENT OF THE PROCESS WITHIN THE MACEDONIAN COMPANIES</b> <i>Elizabeta Mitreva</i> .....	98
<b>DETEKCIJA ŠTETNIH UČINAKA STATIČKIH I DINAMIČKIH LUTAJUĆIH STRUJA SCM UREĐAJEM</b> <i>A. Ivankovića, K. Kekezb, S. Martineza</i> .....	107
<b>ISPITIVANJE KOROZIVNOSTI TRANSFORMATORSKIH ULJA U ENERGETSKIM TRANSFORMATORIMA U EKSPLOATACIJI</b> <i>Amgijada Karišik, Goran Skelo, Merzuk Cacan, Fehim Korać</i> .....	115
<b>EFFECT OF ELECTROLYTE COMPOSITION ON THE ELECTRODEPOSITION OF Cu-Sb ALLOYS FROM METHANESULFONATE-TARTRATE ELECTROLYTES</b> <i>A. Hrussanova, I. Krastev, A. Zielonka</i> .....	125
<b>NEKE PREDNOSTI VODONIČNIH GORIVIH ČELIJA U ODNOSU NA LITIJUM-POLIMER AKUMULATORE ZA PROPULZIJU MINI BESPILOTNE LETELICE</b> <i>Kosta Velimirović, Ljiljana Gajić-Krstajić, Nemanja Velimirović</i> .....	134
<b>FENOMEN VLAŽNOG ŠIRENJA I NJEGOV UTICAJ NA PROPADANJE PROIZVODA STONE KERAMIKE</b> <i>Vasić R., Radojević Z., Vasić M.</i> .....	135
<b>PREČIŠĆAVANJE KALJUŽNIH, ZAULJENIH OTPADNIH VODA SA BRODOVA U LUCI BAR I EFEKTI PREČIŠĆAVANJA NA KVALITET ŽIVOTNE SREDINE</b> <i>Refik Zejnilović, Darko Vuksanović, Dragan Radonjić, Jelena Pješčić</i> .....	139
<b>ISPITIVANJE UTICAJA DODATAKA INDIJUMA, GALIJUMA I BIZMUTA NA KOROZIONO PONAŠANJE LEGURA NAMIJENJENIH ZA PROTEKTORE</b> <i>Jelena Pješčić, Dragan Radonjić, Darko Vuksanović</i> .....	148
<b>EFIKASNOST PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA BILJKAMA</b> <i>Snežana Didanović, Goran Sekulić</i> .....	155
<b>MODELIRANJE I PROCENA PREOSTALE ČVRSTOĆE KOROZIJOM OŠTEĆENIH ČELIČNIH SFERNIH REZERVOARA</b> <i>Mr Vujadin Aleksić</i> .....	163
<b>ENVIRONMENTAL IMPACT OF WASTE – TO – ENERGY PROCESS</b> <i>Filip Kokalj, Niko Samec</i> .....	169
<b>MAGNETORESISTANCE IN DOPED LANTHANUM MANGANITES</b> <i>Branković Z., Đuriš K., Branković G.</i> .....	177
<b>ZnO MESOCRYSTALS OBTAINED BY SOLVOTHERMAL SYNTHESIS OF SELF-ASSEMBLED ZnO NANOPARTICLES</b> <i>G. Branković, D. Luković Golić, N. Daneu, S. Bernik, Z. Branković</i> .....	178
<b>ZAŠTITA OD KOROZIJE ŽELEZNIČKIH VOZILA STANDARDNIM SISTEMIMA PREMAZA</b> <i>N. Marković, N. Lazović</i> .....	179



<b>MASS CORROSION PROTECTION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES</b> <i>Michael Schottler, Laurent Herschke</i> .....	188
<b>PROTECTION OF CuSn6 BRONZE FROM ATMOSPHERIC CORROSION</b> <i>Katarina Marušić</i> .....	196
<b>OPŠTA SVOJSTVA KOMPOZITNIH MATERIJALA</b> <i>Miroљub Trifunović, Maja Živić</i> .....	204
<b>PRAVNI OKVIR ZA ORGANIZOVANJE SKUPLJANJA OTPADA SA PLOVILA</b> <i>Marija Vukić, Vladanka Presburger Ulniković, Zora Đorđević, Milica Puzić</i> .....	213

## **POSTER SECTION / POSTER SEKCIJA**

<b>EKOLOŠKI ASPEKTI PRIMENE PREMAZA I TEHNOLOGIJA U POVRŠINSKOJ OBRADI DRVETA</b> <i>Milan Jaić, Tanja Palija</i> .....	222
<b>ANALIZA KVALITETA VAZDUHA NA PODRUČJU GRADA BANJA LUKA U 2010. GODINI</b> <i>Siniša Cukut, Saša Dunović, Nebojša Knežević, Vinko Lazić, Dragana Nešković – Markić, Željka Šobot – Pešić</i> .....	223
<b>UTICAJ SAOBRAĆAJNE BUKE NA FASADU STAMBENOG OBJEKTA</b> <i>Aleksandar Nikolić</i> .....	231
<b>ZBRINJAVANJE ČVRSTIH OSTATAKA IZ TERMIČKE OBRADU OTPADA</b> <i>Veljko Đukić, Biljana Đukić</i> .....	241
<b>RECIKLIRANJE I UTICAJ TONER PRAHA NA ČOVJEKOVO ZDRAVLJE I ŽIVOTNU SREDINU</b> <i>Milena Marković, Slobodan Bunić, Slavko Kuzmanović, Draženko Bjelić</i> .....	250
<b>INHIBICIJA KOROZIJE CuNiFe SLITINE POMOĆU GENSITINSKE I P-KUMARINSKE KISELINE IZOLIRANE IZ VODENOG EKSTRAKTA RUŽMARINA</b> <i>Jagoda Radošević, Ratko Mimica, Sanja-Slavica Matešić, Igor Janjatović</i> .....	256
<b>UPOTREBA ETILENTETRAFLUORETILEN (ETFE) FOLIJE U ARHITEKTURI, KAO ENERGETSKI EFIKASNOG I ANTIKOROZIVNOG MATERIJALA ZA OBLAGANJE ZGRADA</b> <i>A. Veljković</i> .....	257
<b>STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF COMPOSITE LIGNOCELLULOSE AND COPPER MATERIALS</b> <i>Miomir G. Pavlović, Nadežda Talijan, Miroslav M. Pavlović, Vladan Čosović, Vaso Bojanić, Milorad V. Tomić</i> .....	265
<b>POREĐENJE MORFOLOGIJE ČESTICA PRAHA DOBIJENIH KONSTANTNIM I PERIODIČNO PROMENLJIVIM REŽIMIMA ELEKTROLIZE</b> <i>Nebojša D. Nikolić, Goran Branković, Miomir G. Pavlović</i> .....	273
<b>ELECTRODEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF Ni-Sn ALLOY COATINGS AS CATHODE MATERIAL FOR HYDROGEN EVOLUTION REACTION IN ALKALINE SOLUTIONS</b> <i>U. Č. Lačnjevac, V. D. Jović, B. M. Jović</i> .....	278
<b>ODLAGANJE OTPADA NA POLU-AEROBNOJ DEPONJI - FUKUOKA METODA</b> <i>Aleksandar Lukač, Dragana Nešković-Markić, Željka Šobot-Pešić, Vinko Lazić, Siniša Cukut, Saša Dunović</i> .....	285
<b>PROIZVODNJA MINERALNIH ĐUBRIVA U SRBIJI – STANJE, KVALITET, PREPORUKA</b> <i>Mirjana Stojanović, Dragi Stevanović, Deana Ilaš, Jelena Milojković, Marija Mihajlović</i> .....	290

<b>HEMIJSKA I ELEKTROHEMIJSKA SINTEZA POLIANILINA U SULFATNOJ KISELINI</b> <i>Ale Muslimović, Merzuk Cacan, Fehim Korać, Sabina Gojak, Jelena Ostojić, Sanjin Gutić, Safija Islamović</i> .....	298
<b>ELECTRODEPOSITION OF Sb-In, Sb-Co AND In-Co ALLOYS</b> <i>S. Nineva, Ts. Dobrovolska, I. Krastev</i> .....	299
<b>THE INFLUENCE OF FILLERS ON AGEING AND VISCOELASTICITY OF MATERIALS BASED ON EPDM RUBBER</b> <i>Vesna Simendić, Ljiljana Tanasić, Jelena Milić, Ljiljana Korugić-Karasz, Ivan Ristić, Jaroslava Budinski-Simendić, Radmila Radičević</i> .....	306
<b>HEMIJSKO TALOŽENJE KALAJA NA ALUMINIJUMU I NJEGOVIH LEGURAMA</b> <i>Borislav Malinović, Jovo Mandić, Slobodan Bunić</i> .....	314
<b>KOROZIJA STABILNOST ELEKTROHEMIJSKI TALOŽENIH PREVLAKA Zn-Co LEGURA NA ČELIKU</b> <i>M.Tomić, M.Pavlović, J.B.Bajat</i> .....	320
<b>METALOGRAFSKO ISPITIVANJE DUBINSKE KOROZIJE NA POLUVRATILU ORIGINALNOG MOTORSKOG DIJELA</b> <i>Božidarka Arsenović, Emil Banjac, Zorana Živić</i> .....	325
<b>CHROMIC ACID BATHS – EFFECT OF SULFURIC ACID ON PLATING SPEED OF CHROMIUM COATINGS</b> <i>M. Jotanović, M.V. Tomić, Lj.J. Pavlović, M.G. Pavlović, B. Đukić</i> .....	331
<b>MODEL ORGANIZOVANJA I SKUPLJANJA OTPADA OD EKSPLOATACIJE PLOVILA</b> <i>Marija Vukića, Vladanka Presburger Ulnikovićb, Ivana Atanasovskac, Snežana Mrmak</i> .....	338
<b>SYNERGISTIC EFFECT BETWEEN NON-IONIC SURFACTANT AND BROMIDE OR IODIDE IONS FOR THE CORROSION INHIBITION OF STEEL IN A HIGHLY AGGRESSIVE MEDIA</b> <i>Regina Fuchs – Godec, Miomir G. Pavlović</i> .....	351
<b>ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF BRASS IN ACIDIC CHLORIDE SOLUTION: EFFECT OF ORGANIC INHIBITORS</b> <i>Zoran Avramovic, Milan Antonijevic</i> .....	360
<b>KOROZIJA VAROVA NA INOKSU U OBJEKTIMA JAVNIH ZATVORENIH BAZENA</b> <i>Indira Kozica, Fehim Korać, Merzuk Cacan, Sanjin Gutić, Sabina Gojak, Safija Islamović, Jelena Ostojić</i> .....	370
<b>POSTOJEĆA I PROGNOZIRANA SITUACIJA U OBLASTI UPRAVLJANJA ČVRSTIM OTPADOM ZA PROSTOR OPŠTINA BAR I ULCINJ</b> <i>Darko Vuksanović, Dragan Radonjić, Refik Zejnilović, Jelena Pješčić</i> .....	378
<b>SURFACE MORPHOLOGY OF Cu-Al-Ni SHAPE MEMORY ALLOY AFTER CORROSION TESTING IN 0.5 M NaCl SOLUTION</b> <i>M. Gojić, S. Kožuh, L. Vrsalović, S. Gudić, M. Kliškić</i> .....	384
<b>TOPLOTNA KARAKTERIZACIJA KOMPOZITA NA BAZI POLI (MLEČNE KISELINE)</b> <i>Vineta Srebrenkoska, Gordana Bogoeva Gaceva</i> .....	392
<b>PREPARATION, CHARACTERIZATION AND CORROSION RESISTANCE OF Zn-Ni-P THIN FILMS DEPOSITED ON STEEL</b> <i>A.M.Popescu, V.Constantin, M.Olteanu, V.Soare, M.Burada, M.Tircolea</i> .....	398
<b>PRIMENA TEKSTILNOG OTPADA ZA PROIZVODNJU KOMPOZIDNIH MATERIJALA</b> <i>Silvana Krsteva, Vineta Srebrenkoska, Goran Demboski</i> .....	399
<b>POTENTIAL INFLUENCE OF "SASE" MINE TO PROTECTION A BALANCE OF THE MINERAL WATER OF THE SPRING "VELIKI GUBER" NEAR SREBRENICA</b> <i>V. Novaković, R. Lukić, M. Vasić, M. Gligorić, Ž. Arsenović</i> .....	401

<b>FUNCTIONALIZED CROWN ETHERS GRAFTED IN NANOSTRUCTURED INORGANIC MATRIX</b> <i>F. Dumitru, A. Razvan, M.-D. Serb</i> .....	410
<b>PROCENA EMISIJE IZDUVNIH GASOVA MOTORNIM VOZILIMA U SRBIJI U PERIODU 2001 – 2020</b> <i>Dalibor M. Marinković, Predrag Milanović, Zoran Popović, Miloš Jelić, Gordana Nešić</i> .....	411
<b>UTICAJ PROIZVODNJE I KORIŠĆENJA MATERIJALA NA ZAGAĐIVANJE ŽIVOTNE SREDINE</b> <i>Miroslav Trifunović, dr Branislav Nedeljković</i> .....	419
<b>PREVLAKE NANOSTRUKTURNOG HIDROKSIAPATITA NA NERĐAJUĆEM ČELIKU ZA ORTOPEDIJSKE IMPLANTATE</b> <i>Marija Mihailović, Aleksandra Patarić, Zvonko Gulišija, Zoran Janjušević, Miroslav Sokić</i> .....	423
<b>SEKUNDARNE SIROVINE CINKA I MOGUĆNOSTI NJIHOVE RECIKLAŽE</b> <i>Miroslav Sokić, Vladislav Matković, Zvonko Gulišija, Branislav Marković, Marija Mihailović</i> ..	430
<b>SWELLING AND DYNAMIC-MECHANICAL PROPERTIES OF POLYURETHANE NETWORKS PREPARED BY CATALYTIC CYCLOTIMERIZATION CROSSLINKING REACTION</b> <i>Nevena Vukić, Jelena Pavličević, Milena Špirkova, Ivan Krakovsky, Jan Šomvarsky, Jaroslava Budinski-Simendić</i> .....	436
<b>ŽIVOTNA SREDINA U BATAJNICI</b> <i>Emina Muratović, dr Safet Muratović</i> .....	445
<b>NEKE MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA OPASNOG OTPADA (MULJA) NAKON GALVANIZACIJE</b> <i>S. Bunić, Milena Marković, Jovo Mandić, Milorad Maksimović, Borislav Malinović, Veljko Đukić</i> .....	451
<b>MONITORING OF ANIONIC SURFACTANTS IN INDUSTRIAL EFFLUENTS USING SURFACTANT POTENTIOMETRIC SENSORS</b> <i>Milan Sak-Bosnar, Dubravka Madunić-Čačić *, Mirela Samardžić, Olivera Galović</i> .....	457
<b>DINAMIČKA ELEKTRIČNA TERMIČKA ANALIZA (DETA) BOPET FOLIJE ZA AMBALAŽU ZA HRANU</b> <i>Dragica Chamovska, Toma Grchev, Maja Cvetkovska</i> .....	458
<b>HEMOMETRIJSKA ANALIZA INHIBITORSKE EFIKASNOSTI DERIVATA TIAZOLA</b> <i>Đenđi Vaštag, Suzana Apostolov, Tatjana Đaković-Sekulić</i> .....	463
<b>ADSORPTION AND INHIBITIVE PROPERTIES OF SOME BENZIMIDAZOLE DERIVATIVES ON METALLIC SURFACES IN ACIDIC SOLUTIONS</b> <i>Dragica Chamovska, Maja Cvetkovska, Toma Grchev</i> .....	469
<b>DIFUZIONA METALIZACIJA KAO POSTUPAK PROTIV KOROZIONOG DEJSTVA SREDINE U PROCESNOJ INDUSTRIJI</b> <i>B. Pejović, M. Tomić, D. Vujadinović</i> .....	476
<b>MIKROBIOLOŠKA KOROZIJA METALNIH KONSTRUKCIJA U ZEMLJI I VODI</b> <i>Rade Obradović, Miroslav Krstić, Časlav Lačnjevac, Milan Bogušić</i> .....	484
<b>ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF NANOCRYSTALLINE WC AND Pt/WC IN RELATION TO THE OXYGEN REDUCTION AND METHANOL OXIDATION IN ACID SOLUTIONS</b> <i>Maja D. Obradović, Biljana M. Babić, Velimir R. Radmilović, Snežana Lj. Gojković, Nedeljko V. Krstajić</i> .....	489
<b>REDUCTION OF MICROORGANISMS IN DRINKING WATER BY USE OF ELECTROCHEMISTRY</b> <i>M.G. Pavlović, Lj.J. Pavlović, M.M. Pavlović, M.V. Tomić</i> .....	490
<b>MOGUĆNOST UPOTREBE RECIKLIRANE GUME KAO AGREGATA U KOMPOZITIMA TIPAMA BETONA</b> <i>Dragica Jevtić, Dimitrije Zakić, Aleksandar Savić, Aleksandar Radević</i> .....	496

## PROCENA EMISIJE IZDUVNIH GASOVA MOTORNIH VOZILA U SRBIJI U PERIODU 2001-2020. GODINE

Dalibor M. Marinković<sup>1</sup>, Predrag Milanović<sup>1</sup>, Zoran Popović<sup>1</sup>, Miloš Jelić<sup>2</sup>, Gordana Nešić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju – Naučna ustanova, Beograd

<sup>2</sup> Institut „ Kirilo Savić“, Beograd

### Rezime

*U radu je prikazana metodologija za procenu uticaja izduvnih gasova iz motornih vozila na životnu sredinu Srbije za period 2001-2020. godine. Metodologija se bazira na proceni potrošnje naftnih derivata (motorni benzini, dizel gorivo i tečni naftni gas) pomoću matematičkog modela koji uzima u obzir više parametara, kao što su: privredni rast za zemlje u razvoju, cenu sirove nafte, specifičnu potrošnju goriva za različite tipove vozila, kao i upotrebu alternativnih goriva, itd. Postavljeni model je testiran za period 2001-2009. godine gde je dobijen korelacioni faktor od 0,92. Na osnovu utvrđenog modela proračunata je potrošnja goriva za period 2010-2020. godine. Procena o emisiji zagađujućih materija iz motornih vozila za navedeni period je izvršena na osnovu podataka o prosečnoj emisiji zagađujućih materija iz izduvnih gasova motornih vozila po jedinici utrošenog goriva. U razmatranje su uzete one zagađujuće materije koje su obuhvaćene Evropskim emisionim standardima: ugljen monoksid, isparljivi ugljovodonici, azotni oksidi i čestične materije. Na osnovu procene o emisiji zagađujućih materija iz motornih vozila u Srbiji za period 2001-2020. godine, može se konstatovati je emisija iznad standarda koje predviđaju EU propisi, što ukazuje na potrebu da rešavanju ovog problema treba što pre posvetiti punu pažnju.*

**Ključne reči:** Životna sredina, Izduvni gasovi, Emisija iz vozila, Potrošnja naftnih derivata

### Assessment of emissions from motor vehicles in Serbia in the period 2001-2020

Dalibor M. Marinkovic<sup>1</sup>, Predrag Milanovic<sup>1</sup>, Zoran Popovic<sup>1</sup>, Milos Jelic<sup>2</sup>, Gordana Nestic<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, Belgrade

<sup>2</sup> Institute „ Kirilo Savić“, Belgrade

### Abstract

*This paper presents a methodology for assessing the impact of exhaust gases from vehicles on the environment of Serbia for the period 2001-2020. The methodology is based on an estimate of consumption of petroleum products (motor gasoline, diesel and liquefied petroleum gas) using a mathematical model that takes into account several parameters, such as: economic growth for developing countries, the price of crude oil, specific fuel consumption for different types of vehicles, and the use of alternative fuels, etc. The proposed model was tested for the period 2001-2009 where is obtained correlation factor of 0.92. Based on proposed model the fuel consumption was calculated for the period 2010-2020. Assessment of pollutant emissions from vehicles for that period was based on data on the average emission of pollutants from exhaust gases per unit of fuel used. It was considered those polluting materials covered by the European emission standards: carbon monoxide, volatile hydrocarbons, nitrogen oxides and particulate materials. Based on estimates of pollutant emissions from vehicles in Serbia for the period 2001-2020, can be said that emission is over the standards that provide by the EU regulations, which points to the need for solving this problem should give full attention.*

**Key words:** Environment, Air pollution, Vehicle emissions, Consumption of petroleum products

## Uvod

Zagađen vazduh i dalje ostaje jedan od glavnih faktora koji određuje kvalitet života pogotovo u urbanim sredinama, na taj način što povećava rizik za zdravlje ljudi i životnu sredinu. Osnovna odrednica koja utiče na kvalitet vazduha je emisija zagađujućih materija u atmosferu iz prirodnih i antropogenih izvora. Potrebno je naglasiti da i prirodni uslovi kao što su klima i topografija značajno utiču na kvalitet vazduha. Ovo je naročito izraženo u urbanim sredinama, gde se izvori zagađenja (fiksni i pokretni) nalaze na malom prostoru, u velikom broju i gde je mnogobrojno stanovništvo izloženo dejstvu lošeg kvaliteta vazduha.

U ovom radu je obrađivano zagađenje vazduha zagađujućim materijama iz pokretnih izvora, tj. iz transportnog sektora. Poslednjih godina emisija zagađujućih materija iz izduvnih gasova vozila u zemljama EU čini 17% od svih emitera zagađenja vazduha. [1] Za procenu efekata emisije zagađujućih materija iz pokretnih izvora na kvalitet vazduha, neophodno je poznavanje odnosa emitovanih zagađujućih materija i njihove prisutnosti u vazduhu koji se udiše. Međusobna povezanost emisije zagađujućih materija iz pokretnih izvora na kvalitet vazduha proističe kao posledica meteoroloških uslova, rasprostiranja zagađujućih materija (kako lokalno tako i regionalno) i hemijskih reakcija koje se odigravaju u vazduhu.

Današnja vozila emituju i do 80% manje zagađujućih materija nego vozila 60-ih godina. Međutim, prisustvo zagađujućih materija u vazduhu se povećavalo, usled sve većeg broja vozila. Postoje i neke specifičnosti, upotreba bezolovnog benzina smanjila je, na primer, prisustvo olova koji je veoma toksična materija u vazduhu, ali je povećano prisustvo lako isparljivih ugljovodonika (benzena, benzo pirena, kiselina, 1,3 butadiena, toluena i formaldehida).

1. Tabela 1. Dejstvo pojedinih zagađujućih materija na životnu sredinu

Zagađujuća materija	Izvor zagađenja	Uticaj			
		Stanovništvo	Vegetacija	Globalne promene	Materijali
CO	nepotpuno sagorevanje	smanjuje izmenu kiseonika, utiče na srce, cirkulaciju i nervni sistem		indirektno utiče na stvaranje prizemnog ozona	
CO <sub>2</sub>	sagorevanjem			glavni gas iz grupe gasova staklene bašte	
HC	nepotpuno sagorevanje	pojedini ugljovodonici su kancerogeni, smanjuju ozonski omotač	ugrađuje se u zemljište, žitarice i dospeva u hranu	neki ugljovodonici su gasovi staklene bašte	
HCHO formaldehid	sagorevanjem goriva	utiče na respiratorni sistem, iritira oči, pri dužem izlaganju dolazi do leukemije			
NO <sub>x</sub>	nepotpuno sagorevanje	iritira respiratorni sistem	kisele kiše, zakišeljivanje vode i tla	gas iz grupe gasova staklene bašte, sa ugljovodonicima pravi fotohemijski smog	erozija materijala
SO <sub>2</sub>	sagorevanjem goriva	iritira respiratorni sistem	kisele kiše, zakišeljivanje vode i tla		erozija materijala
Pb	sagorevanjem benzina	neurološke i kardiovaskularne tegobe			prašina
PM	sagorevanjem goriva	iritira respiratorni sistem, pojedine čestice su kancerogene	smanjuju asimilaciju		prašina

## Metodologija

Ovaj rad predstavlja pokušaj da se primenom metoda statističke analize dobije jednostavan model za razvoj emisije zagađujućih materija iz izduvnih gasova vozila u Srbiji. Model je zasnovan na potrošnji naftnih derivata i normiranjem emisije zagađujućih materija koje proizilaze iz transportnog sektora sagorevanjem jednog litra naftnih derivata.

Prvi korak je bio izrada modela potrošnje naftnih derivata u transportnom sektoru. Naftni derivati uzeti u razmatranje su: motorni benzini, dizel gorivo (Euro dizel) i tečni naftni gas (TNG). Model je baziran na korišćenju dva parametra, koji su generalno lako raspoloživi. Prvi parametar je ekonomski indikator nivoa bogatstva jedne zemlje, koji u modelu reprezentuje bruto domaći proizvod po glavi stanovnika. Da bi se ovaj parametar učinio još realističnijim indikatorom nivoa životnog standarda u jednoj zemlji, u kalkulacije je uveden bruto domaći proizvod obračunat po paritetu kupovne moći (*Gross domestic product by purchasing power parity*). Preračunat po glavi stanovnika, ovaj parametar je u daljem tekstu označavan simbolom  $BDP_{GS}$ . Drugi parametar je obim potrošnje naftnih derivata. [2] Međuzavisnost ova dva parametra je u modelu modifikovana uvođenjem određenih korekcionih faktora. Ovi korekcionni faktori se često uvode u modele projektovanja tražnje derivata koji se izrađuju širom sveta, ali je njihov doprinos u našem modelu vrednovan shodno specifičnostima sektora saobraćaja u Republici Srbiji.

Dakle, razvoj potrošnje naftnih derivata se za jednu zemlju ne može dovesti u korelaciju isključivo i samo sa rastom BDP-a. Faktori koji utiču su i stepen motorizacije, savremenost voznog parka, prosek pređenih kilometraža u putničkom i teretnom saobraćaju, navike u putničkom saobraćaju, industrijski rast, politika državnih propisa, subvencije u energetsom sektoru, poreska i cenovna politika, itd. Matematički model je razvijen tako sto su korišćeni dostupni statistički podaci Republike Srbije, susednih zemalja i evropskih zemalja koje su prošle tranziciju sličnu onoj koju Srbija sada prolazi, sa posebnim akcentom na zemaljama za koje je mogla da se povuče analogija sa Srbijom.

U daljem radu se pristupilo identifikaciji faktora uticaja na potrošnju motornih goriva koji mogu biti kvantifikovani na bazi statističkih podataka. Usled nepostojanja adekvatnih baza podataka iz oblasti energetske i saobraćajnog sektora u Srbiji, neki od kvalitativnih faktora uticaja na potrošnju goriva kvantifikovani su sopstvenom procena specifičnog značaja.

Kao što je već rečeno mnogobrojne zagađujuće supstance se ispuštaju prilikom sagorevanja goriva u motorima vozila. Radi kasnije mogućnosti za poređenje sa zemljama Evropske unije i okolnim zemljama odlučeno je da se analiziraju samo one zagađujuće materije koje se regulišu Evropskim emisionim normama za izgovne gasove vozila. Analiziraće se količine emitovanog: ugljen dioksida ( $CO_2$ ), ugljen monoksida (CO), azotnih oksida ( $NO_x$ ), isparljiva organska jedinjenja (VOC) i čestičnih materija prečnika šestice  $\leq 10 \mu m$  ( $PM_{10}$ ). [3]

## Rezultati i diskusija

### *Potrošnja naftnih derivata*

Modelovanje potrošnje naftnih derivata u Srbiji zasnovano je na korigovanju linearne zavisnosti obima ukupne potrošnje derivata i nivoa  $BDP_{GS}$ , koja je identifikovana u periodu 2001-2009. godine. Korekcija je izvršena uz pomoć pet korekcionih faktora, koji su označeni od  $KF_1$  do  $KF_5$ .

$$D_j = (a + b \cdot BDP_{GSj}) \cdot \sum KF_{ij}$$

gde su:

$D_j$  – ukupna potrošnja motornih goriva,

$BDP_{GSj}$  – bruto domaći proizvod po glavi stanovnika sračunat po paritetu kupovne moći,

$KF_i$  – korekcionni parametri,

a, b – odsečak i nagib fitovane pravolinijske zavisnosti, respektivno,  
i – broj korekcionih faktora,  $i=1-5$ ,  
j – godina,  $j=2001-2020$ .

Korekциони faktori  $KF_{i,i=1,5}$  predstavljaju relevantne parametre koji bitnije utiču na potrošnju motornih goriva, a za koje postoje dostupni statistički podaci:

- 1)  $KF_1$  - korekциони faktor specifične potrošnje goriva,
- 2)  $KF_2$  - korekциони faktor predene kilometraže,
- 3)  $KF_3$  - korekциони faktor fluktuacije cene sirove nafte,
- 4)  $KF_4$  - korekциони faktor upotrebe alternativnih goriva,
- 5)  $KF_5$  - korekциони faktor klimatizacije vozila.

Kao što je već rečeno, bruto domaći proizvod računat po paritetu kupovne moći do 2010. godine preuzet je iz baze Statističkog zavoda Srbije. Za period do 2015. uzete su prognoze MMF-a. Za period nakon 2015. ne postoje projekcije međunarodnih organizacija koje se bave makro-ekonomskim predviđanjima. Na osnovu analogija sa zemljama u susedstvu koje su prošle tranziciju i najnovijih projekcija datih u nedavno promovisanom strateškom dokumentu „Postkrizni model ekonomskog rasta i razvoja Srbije 2001-2020”, usvojeno je da će od 2016. do 2020. godine  $BDP_{PKMpc}$  u Srbiji rasti po prosečnoj stopi od 5,5%. [4]

U periodu od 2000. godine do danas, a posmatrano u odnosu na ranije godine, ostvaren je značajan napredak u pogledu uvećanja energetske efikasnosti motora. Povećanje efikasnosti je rezultat kombinovanja efekata povećanja cene goriva, motivisanja za uzdržanije ponašanje u vožnji i dizajniranja energetski efikasnijih motora. Projekcije različitih institucija pokazuju dalje smanjenje specifične potrošnje energije po stopi od oko 1,25% godišnje, što bi do 2030. godine moglo dovesti do prosečne potrošnje motornog goriva od 7,5 litra/100 km. [5] U projekcijama specifične potrošnje goriva u Srbiji su prihvaćeni trendovi koji važe i za sve ostale zemlje u Evropi.

Poslednjih dve decenije postoji trend u celoj Evropi da prosečna kilometraža po jednom vozilu na godišnjem nivou opada po prosečnoj stopi od 0,1% godišnje. [6-7]

Mnogobrojne studije širom sveta sadrže predviđanja razvoja cena sirove nafte u narednom periodu. Jedna od relevantnijih organizacija koja se bavi ovom problematikom je Američka energetska agencija. Oni u svom godišnjem energetskom pregledu za 2010. godinu daju predviđanje kretanja cene sirove nafte sve do 2035. godine. [8]

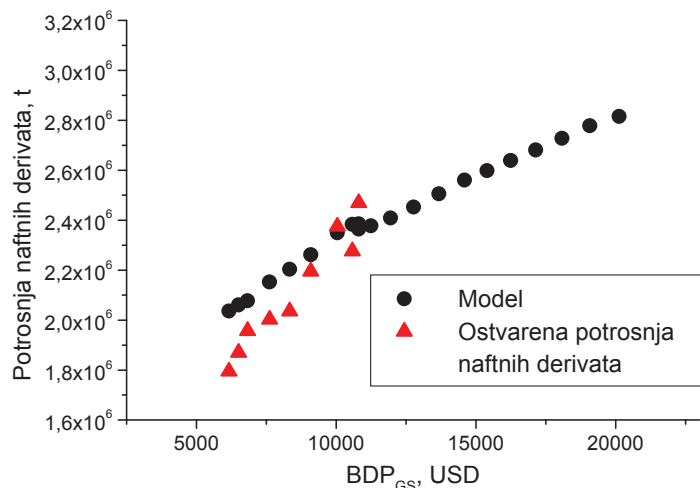
U studiji „European Energy and Transport: Trends to 2030 – Update 2007” konstatovano je da sa dupliranjem cene barela sirove nafte cena motornih goriva raste u proseku za 35%, a to potom dovodi do smanjenja prodaje motornih goriva za oko 3,5%. [6]

U periodu 1990-2006. godine emisija gasova koji stvaraju efekat staklene bašte u transportnom sektoru Evropske Unije povećana je za 35,8%. Zbog povezanosti emisije zagađujućih gasova i klimatskih promena su Evropski Parlament (2008.) i Savet Evrope (2007.) doneli odluku da je potrebno smanjiti emisiju gasova staklene bašte za 60-80% do 2050. godine (u odnosu na stanje iz 1990. godine). Savet Evrope je marta 2006. godine pozvao lidere Evropskih zemalja da ispunjavaju korake iz plana korišćenja obnovljivih izvora energije. Taj plan je podrazumevao da do 2015. godine, 15% potrošnje energije bude iz obnovljivih izvora, odnosno 25% do 2020. godine. [8] Što se tiče transportnog sektora, odnos obnovljivih goriva u ukupnoj količini proizvedenog goriva trebalo bi da do 2015. godine dostigne 5%, a do 2020. godine 10%. [9]

Proizvođači putničkih automobila daju podatke da korišćenje klima uređaja u toku vožnje povećava potrošnju goriva u proseku za oko 6%. Procena usvojena u ovoj analizi je da se klima u vozilima koristi prosečno 60 dana. Što bi značilo, posmatrajući pojedinačno vozilo, da je uticaj korišćenja klima uređaja na potrošnju goriva pozitivan i da iznosi oko 1% na godišnjem nivou.

Ukupna potrošnja naftnih derivata u Srbiji data je na slici 1. Potrošnja motornih goriva je data u funkciji  $BDP_{GS}$  za vremenski period 2001-2020. godine. Na slici je ucrtana i ostvarena potrošnja derivata u periodu 2001-2009. godina. Statistička analiza pokazuje da korelacioni koeficijent ostvarene potrošnje derivata i modelovane potrošnje derivata u periodu 2001-2009.

iznosi 0,918, što znači da je potrošnja motornih goriva uspešno korelisana sa ekonomskim rastom ostvarenim u periodu 2001-2009. godine. Tačnost modela u već realizovanom vremenskom intervalu je jasno ukazala da ekstrapolacija modela na duži vremenski period, tj. prognoziranje ostvarenja nacionalne potrošnje naftnih derivata do 2020. godine, ima smisla.



Slika 1. Potrošnja naftnih derivata u transportnom sektoru u Srbiji u periodu 2001-2020. godine.

#### Emisija zagađujućih materija iz izduvnih gasova vozila

Sa aspekta zaštite životne sredine značajan negativan uticaj transporta je zagađenje vazduha. Svaki utrošeni litar fosilnog goriva sagorevanjem proizvede približno 133 g ugljen monoksida, 40 g azotnih oksida, 27 g isparljivih organskih materija, 2.1 g čestičnih materija, 2.51 kg ugljen dioksida i mnogih drugih štetnih i otrovnih materija kao što su jedinjenja olova, sumpora, itd. Sva ova jedinjenja u određenoj meri dovode do aerozagađenja, bilo direktnim uticajem na zdravlje ili globalno, npr. izazivanjem efekta staklene bašte. [10-12]

Model emisije zagađujućih materija iz izduvnih gasova ima oblik:

$$E_{i,j} = \text{Const}_i \cdot D_j$$

Gde su:

$E_{i,j}$  – količina emisije zagađujućih materija,

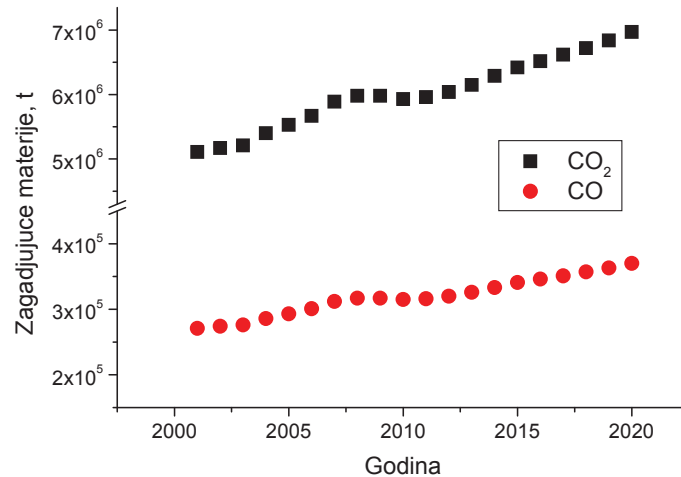
$\text{Const}_i$  – normativ emisije zagađujuće materije (i) po litru goriva,

i – zagađujuća materija: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC, PM<sub>10</sub>,

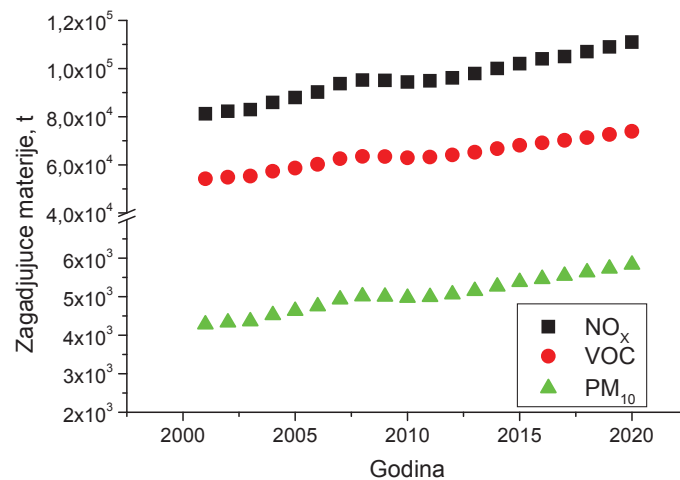
j – godina, j=2001-2020.

Rezultati modela predstavljeni su na slikama 2 i 3. Kao što se može videti do 2020. godine emisija svih zagađujućih materija u Srbiji će biti u porastu, povećanje u odnosu na 2001. godinu će iznositi 36.5%. Emisija ugljen dioksida će se od 2001- do 2020. godine povećati sa 5.11 Mt, na 6.97 Mt; ugljen monoksida sa 271 Kt, na 370 Kt; azotnih oksida sa 81.2 Kt, na 111 Kt; isparljivih organskih jedinjenja sa 54.2 Kt, na 73.9 Kt i čestičnih materija sa 4.3 Kt, na 5.8 Kt.





Slika 2. Emisija CO<sub>2</sub> i CO iz transportnog sektora u Srbiji u periodu 2001-2020. godine.



Slika 3. Emisija NO<sub>x</sub>, VOC i PM<sub>10</sub> iz transportnog sektora u Srbiji u periodu 2001-2020. godine.

## Zaključak

Cilj ovog rada je bio da se dobije jednostavan model koji će korektno prikazati količinu emisije zagađujućih materija iz transportnog sektora u Republici Srbiji. Primećeno je da promena emisije zagađujućih materija iz transportnog sektora u EU zemljama ima veoma sličnu tendenciju kao i promena ukupne potrošnje energije u transportnom sektoru. Tako u Zemljama EU od 1990. godine do 2007. godine količina emisije CO<sub>2</sub> povećana za 29%, dok je pri tome potrošnja energije povećana za 30%. [1] Takva međuzavisnost je primenjena i u našem modelu, uz naravno, statističku analizu podataka o emisiji pojedinačnih zagađujućih materija i potrošnje naftnih derivata.

Evropska unija se obavezala da smanji emisiju zagađujućih materija i potrošnju energije, koje potiču od transportnih aktivnosti, kako bi se smanjio negativan uticaj na životnu sredinu uz istovremeni ekonomski i privredni rast. Tokom 2008. i 2009. godine Savet Evrope i Evropski parlament usvojili su više akata u kojima se kao cilj navodi smanjenje ukupne emisije gasova staklene bašte do 2020. godine na nivo koji je 20% niži od emisije u 1990. godini. [13] I pored cilja da se smanji ukupna emisija gasova staklene bašte, u gotovo svim zemljama EU će se emisija iz transportnog sektora povećavati, međutim uočljiv je trend relativnog smanjenja emisije u

periodu 2010-2020. godina u odnosu na pretnodne dekade, što se može videti u tabeli 2. Kada se pogledaju zemlje u okruženju u svima je prisutan taj trend smanjenja emisije, sem u Srbiji. Emisija će se pri postojećim uslovima u Srbiji u periodu 2010-2020. povećati za 1.5% u odnosu na emisiju u periodu 2001-2010.

Tabela 2. Uporedni prikaz trenda emisije iz transportnog sektora u Srbiji i nekim zemljama EU.

Zemlja	Trend emisije , %		
	2001-2010.	2010-2020.	2001-2020.
Bugarska	+40	+36	+90
Mađarska	+55	0	+55
Hrvatska	+40 (2001-2007.)	-	-
Rumunija	+41	+33	+88
Slovačka	+57	-5	+49
Slovenija	+60	+5	+69
Srbija	+16	+17.5	+36.4
EU	+6.5	+5.9	+13

Srbija neminovno ulazi u proces pridruživanja EU, samim tim očekivaće se da Srbija prihvati i implementira standarde i regulative koje su propisane i za ostale članice EU. Evidentno je da nove članice imaju elastičnije rokove implementacije ekoloških normi od ostalih "starih" članica, što se može očekivati i u slučaju Srbije. Naš model pokazuje povećanje emisije zagađujućih supstanci u Srbiji u periodu 2001-2020. godine za 36.5%, što i nije tako loše kada se pogleda tabela 2. Međutim, Srbija će imati tendenciju relativnog rasta emisije, što u susjednim zemljama nije slučaj, a u najrazvijenim zemljama EU to nije slučaj već poslednjih 20 godina.

Da bi se postigli Evropski standardi emisije zagađujućih materija iz vozila potrebno je postaviti kratkoročne i srednjeročne ciljeve koji treba da se ostvare u narednoj deceniji:

- uvođenje strožijih propisa u pogledu kvaliteta vazduha;
- podizanje svesti o novim poboljšanim gorivima, favorizovanje ekološki prihvatljivijih goriva u skladu sa novim zahtevima u pogledu zaštite životne sredine;
- upoznavanje tržišta sa vozilima sa nižom emisijom zagađivača i favorizovanje njihove kupovine kroz razne olakšice;
- podmlađivanje voznog parka, kupovinom vozila sa savremenijim motorima.
- standardizacija i usklađivanje baze podataka vazanih za transport i statistiku transporta i o faktorima koji utiču na emisiju sa državama članicama EU.

## Zahvalnica

Ovaj rad je ostvaren u okviru realizacije projekta br. 045001 koji sufinansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije za period 2011-2014god.

## Literatura

- [1] Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009, European Environment Agency, Copenhagen , 2009.
- [2] Bentzen J., Elasticities in oil demand in developing countries , Pacific and Asian Journal of Energy , Vol. 9, Iss. 1, 21-30, 1999.
- [3] Regulation (EC) No 443/2009, European Commission, Brussels, 2009.
- [4] Postkrizni model ekonomskog rasta i razvoja Srbije 2011-2020, FREN & MAT, Ekonomski fakultet u Beogradu, August 2010.
- [5] Fehrentz P., Trend towards buying fuel - saving cars reduces fuel consumption, Statistisches Bundesamt Deutschland, <http://www.destatis.de>

- [6] European Energy and Transport . Trends to 2030 - Update 2007 , European Commission, Directorate - General for Energy and Transport , Luxembourg, 2008.
- [7] P. Milanović, Uporedna studija potrošnje energije i koeficijenata iskorišćenja elektrovozila i vozila sa motorom unutrašnjeg sagorevanja, Magistarski rad, Beograd, 1983.
- [8] Annual Energy Outlook 2010 - With Projection to 2035., U.S. Energy Information Administration , Washington DC, 2010.
- [9] Presidency Conclusion 7775/1/06 REV 10, Council of the European Union, Brussels , 2006 .
- [10] How clean are Europe's cars? An analysis of carmaker progress towards EU CO<sub>2</sub> targets in 2009, European Federation for Transport and Environment (T&E), Brussels, November 2010.
- [11] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2009, European Environment Agency, June 2009.
- [12] T. Pulles, A. Visschedijk, Emission estimation methods for particulates: the CEPMEIP emission factor database, TNO-MEP, Apeldoorn, 2001.
- [13] Questions and Answers on the revised EU Emissions Trading System, European Commission, MEMO/08/796, 2008.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

620.193/.197(048)

621.793/.795(048)

667.6(048)

502/504(048)

**НАУЧНО- стручни симпозијум ЈУКОР (13 ; 2011 ;  
Тара)**

Razmena iskustava na području korozije,  
zaštite materijala i životne sredine : knjiga  
izvoda radova Exchanging Experiences in the  
Fields of Corrosion, Materials and  
Enviromental Protection : book of abstracts /  
XIII YUCORR [Jugoslovenska korozija]  
International Conference, Tara. 05. 04 - 08.  
04. 2011. god. : [organizers, organizatori  
Serbian Society of Materials Protection ...  
[et. al.] ; urednici Miomir Pavlović, Časlav  
Lačnjevac]. - Beograd : Savez inženjera  
Srbije za zaštitu materijala, 2011 (Beograd :  
Akademska izdanja). - 152 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi uporedo na srp. i engl. jeziku.

Tiraž 200.

ISBN 978-86-82343-14-1

1. Савез инжењера Србије за заштиту  
материјала (Београд)

а) Премази, антикорозиони - Апстракти б)

Превлаке, антикорозионе - Апстракти с)

Антикорозиона заштита - Апстракти д)

Животна средина - Заштита - Апстракти

COBISS.SR-ID 182725388