

**SOCIETY FOR ROBOTICS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA**

*3<sup>rd</sup> International Conference*

*„NEW TECHNOLOGIES NT-2016“ Development and Application*

ISSN 2303-7512

# *NT-2016*

## **BOOK OF ABSTRACTS KNJIGA SAŽETAKA**

*Editors: Isak Karabegović, Vlatko Doleček, Sead Pašić*



*Mostar, Bosnia and Herzegovina, 13-14. may 2016.,NT-II,Br-II.*

**ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF B&H  
SOCIETY FOR ROBOTICS OF B&H  
UNIVERSITY OF MOSTAR “DŽEMAL BIJEDIĆ”  
UNIVERSITY OF TUZLA  
UNIVERSITY OF BIHAĆ  
TECHNOLOGY PARK INTERA MOSTAR**

***BOOK OF ABSTRACTS  
KNJIGA SAŽETAKA***

***”NT-2016“***

***„NEW TECHNOLOGIES NT-2016“  
„NOVE TEHNOLOGIJE NT-2016“***

*Mostar, Bosna i Hercegovina, 13-14. maj 2016., NT-III, Br-III.*



## **APSTRACTS - SAŽETCI**

### **Organizer / Organizator:**

*SOCIETY FOR ROBOTICS OF B&H - Društvo za robotiku u Bosni i Hercegovini*

### **Co-organizers / Suorganizatori:**

*UNIVERSITY OF MOSTAR/Univerzitet u Mostaru*

*UNIVERSITY OF TUZLA /Univerzitet u Tuzli*

*UNIVERSITY OF BIHAĆ/Univerzitet u Bihaću*

*TECHNOLOGY PARK INTERA/Intera tehnološki park Mostar*

*Sponsors / Pokrovitelji*

**ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF  
BOSNIA AND HERZEGOVINA  
AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI  
BOSNE I HERCEGOVINE  
SARAJEVO**

*Address - Adresa:*

*Petog korpusa br.3*

*77000 BIHAĆ*

*E-mail: ic.newtech@gmail.com*

*www.icnt.robotika.ba*

*Technical editors - Tehnički urednici:*

*Prof. dr. sc. Isak Karabegović*

*Doc.dr.sc. Mehmed Mahmić*

*Dr. sc. Ermin Husak*

**ISSN: 2303-7512**

*Printed/Štamparija:*

*Fojnica d.o.o.*

*Printing/Tiraž: 150 primjeraka*

*Mostar, 13-14. maj 2016.*

## Pokrovitelji

	MINISTARSTVO CIVILNIH POSLOVA BOSNE I HERCEGOVINE
	VLADA FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE
	AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE
	FEDERALNO MINISTARSTVO OBRAZOVANJA I NAUKE BOSNE I HERCEGOVINE
	FEDERALNO MINISTARSTVO ENERGIJE, RUDARSTVA I INDUSTRIJE BOSNE I HERCEGOVINE
	VANJSKOTRGOVINSKA KOMORA BOSNE I HERCEGOVINE
	PRIVREDNA-GOSPODARSKA KOMORA FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE
	VLADA UNSKO SANSKOG KANTONA
	GRAD BIHAĆ
	NACIONALNI PARK UNA
	BH TELEKOM
	KULA GRADAČAC INDUSTRIJA MODNE KONFEKCIJE
	„RAUSK“ RAZVOJNA AGENCIJA USK
	INTERA TEHNOLOŠKI PARK MOSTAR
	JP HRVATSKE TELEKOMUNIKACIJE d.d. MOSTAR



*ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF B&H*



*SOCIETY FOR ROBOTICS OF B&H*



*UNIVERSITY OF MOSTAR “DŽEMAL BIJEDIĆ”*



*UNIVERSITY OF TUZLA*



*UNIVERSITY OF BIHAĆ*



*TECHNOLOGY PARK INTERA  
MOSTAR*



## **NEW TECHNOLOGIES „NT-2016“**

### **Word of the organizers**

*We are aware of a different problems that the contemporary economy suffer. Research capacities are limited and infrastructure is poorly developed. Companies fall in using the contemporary knowledge and specialization, rarely promote innovation and commercialization, poorly manage research facilities and technology transfer. All this ultimately leads to their inadequate capacities to meet market demands, as well as lagging in a regional development and a low competitiveness. The organizers are going to prepare the series of free seminars, conferences and round tables for the economy, small and medium enterprises, with the goal to introduce new capacities and the possibilities of the technology development.. Thus the organizers want to encourage technology transfer, development projects and innovative work, as well as develop awareness of the importance of intellectual property protection. In a product development, from concept to its production, a key element in achieving market success, is time. With ever stringent market requirements, the trends in increasing product individualization (personalization) become more obvious, and there are fewer products of mass consumption. Alternative solutions in production are increasingly being used to meet such conditions in the development and production. The organizers' intention is to introduce new methods and technologies to our market, as well as to inform the engineers, designers, contractors and investors about the possibilities and advantages of new methods and technologies, as well as products in their technical and financial form. The aim is to bring closer new 21<sup>st</sup> century technologies, that are in use in developed countries, to professional public in above mentioned conferences, seminars and round tables. With their development trends and achievements, new technologies can contribute to the development of both small and medium-sized enterprises and large companies, and thus to develop the local community in which they operate. The goals of conferences, seminars and round tables is that manufacturing companies as well as research and development institutions become more familiar with the latest technical and technological achievements in the field of new technologies used in the 21<sup>st</sup> century.*

Mostar, February 2, 2016

THE ORGANIZERS



## **NOVE TEHNOLOGIJE „NT-2016“**

### **Uvodna riječ organizatora**

Uočili smo veliki problem današnjeg gospodarstva. Istraživački su kapaciteti ograničeni, infrastruktura slabo razvijena, kompanije zaostaju za suvremenim znanjem i specijalizacijama, rijetko promoviraju inovacije i komercijalizacije, slabo se upravlja istraživačkim kapacitetima i transferom tehnologija, što u konačnici dovodi do neadekvatnih kapaciteta kompanija za odgovor na zahtjeve tržišta, zaostajanja u regionalnom razvoju i niskoj konkurentnosti. Organizatori pripremaju seriju besplatnih seminara, konferencija i okruglih stolova za privredu, mala i srednja poduzeća, na kojima ih žele upoznati s novim kapacitetima i mogućnostima koje nude. Time također žele potaknuti transfer tehnologije, razvojne projekte, inovativni rad i razviti svijest o važnosti zaštite intelektualnog vlasništva. Pri razvoju proizvoda, od ideje do njegove proizvodnje, ključni element u postizanju uspjeha na tržištu je vrijeme. Uz sve oštrije zahtjeve tržišta, očitiji su i trendovi u porastu individualizacije (personalizacije) proizvoda, a sve je manje proizvoda masovne potrošnje. Kako bi se udovoljilo takvim uvjetima pri razvoju i proizvodnji, sve se više primjenjuju alternativna rješenja u proizvodnji. Namjera je organizatora približiti nove metode i tehnologije našem tržištu i upoznati inženjere, projektante, izvođače, te investitore o mogućnostima i prednostima novih metoda i tehnologija, kao i proizvoda u njihovom tehničkom i financijskom obliku. Stručnoj javnosti ovakvim konferencijama, seminarima i okruglim stolovima želimo približiti nove tehnologije 21. stoljeća koje su u upotrebi u razvijenim zemljama u svijetu. Nove tehnologije svojim trendovima razvoja i dostignućima mogu doprinijeti razvoju kako malih i srednjih poduzeća, tako i velikih kompanija, te na taj način razviti lokalnu zajednicu u kojoj djeluju. Ciljevi konferencija, seminara i okruglih stolova će biti takvi da proizvodnim tvrtkama i razvojno-istraživačkim institucijama približe najnovija tehničko-tehnološka dostignuća na području novih tehnologija koje se koriste u 21. stoljeću.

Mostar, 02.02.2016.

ORGANIZATORI

## **PREFACE**

Modern industrial production is exposed to many influences and problems that prevent the strengthening of market competitiveness. Let us mention a few of them: materials and raw materials are constantly becoming more expensive, and some even disappear, so a suitable replacement should be found; mass production disappears, and large series manufacturing decreases, while small-scale and medium serial production increases to some extent; new production philosophy demands and prefers highly educated personnel able to successfully implement new technologies; technologies, as well as knowledge, quickly become obsolete, which requires lifelong learning, i. e. constant update of already acquired knowledge; environmental requirements are stronger and higher, which increases companies' costs and funds to invest in equipment (there is a demand for pollution and waste materials reduction, greater work safety, recycling, etc.); market is full of various goods and products of questionable quality from medium developed countries and often with dumping prices; there are ever increasing demands for wage increases, which forces the owners to dislocate their production facilities or move to countries with cheaper labor force; increased education of personnel affects their mobility and increase of fluctuation, as well as greater opportunities in the choice of better jobs, so that they make more use of their intellectual and emotional capabilities, thereby changing the mental structure of employees; customers are increasingly looking for a good design, durability and good price, with a wide range of support and service, not just a product; customers' knowledge is increasing, thus causing the increase in requirements that a product must be flawless in every respect, rather «ideal» (well designed, reliable, stylish, economical, etc.). To successfully solve the abovementioned requirements, there are new technological, production, organizational and other methods and models that ensure the improvement and modernization of production in the preparation phase (modern methods of product design, methods for modeling, simulation and optimization of products and production program, evolutionary methods – methods of artificial intelligence, software and computer hardware), as well as in the realization phase of production (flexibility, innovation, productivity, automation, product quality).

### **The main objectives of the conference are:**

- Transfer of new and high technologies that serves to improving research and development work and implementation in production, in order to achieve technological and economic growth of domestic production in domestic companies.
- Transfer of practical knowledge and results of their own research, to strengthen competitiveness of domestic companies
- Promotion of technological and economic feasibility of applying new technologies in companies' industrial production
- Organizing and conducting training in knowledge update and innovation lifelong learning
- Performing training courses in new technologies, production and business systems, integrated product development, implementation and maintenance of quality systems, production logistics, acquisition of competitive ability in the market, the application of modern methods in production management, the development of modern and successful production, etc.
- Education about justification for introducing new products and production program.

Mostar, May 13, 2016

EDITORS

## **PREDGOVOR**

Suvremena industrijska proizvodnja je izložena mnogim utjecajima i problemima koji ometaju jačanje konkurentnosti na tržištu. Evo samo nekih od njih: materijali i sirovine neprestano poskupljuju, a neki i nestaju, pa im valja naći odgovarajuću zamjenu; masovna proizvodnja nestaje, a velikoserijska se smanjuje, dok raste maloserijska i donekle srednjoserijska proizvodnja; nova proizvodna filozofija uvjetuje, preferira visoko educirane kadrove sposobne da uspješno implementiraju nove tehnologije; tehnologije kao i znanja brzo zastarijevaju, što zahtijeva cjeloživotno učenje, odnosno stalno osvježavanje već stečenih znanja; sve su oštriji i veći ekološki zahtjevi, što poduzećima povećava troškove i sredstva za investiranje u opremu (traži se smanjenje zagađivanja i otpadnih materijala, veća sigurnost u procesu rada, reciklaža otpada i sl.); tržište je sve punije raznovrsnim proizvodima ali i proizvodima upitne kvalitete iz srednje razvijenih zemalja i često s damping cijenama; sve su veći zahtjevi za porastom plaća, što vlasnike prisiljava da svoje proizvodne pogone dislociraju, odnosno presele u zemlje sa jeftinijom radnom snagom; porast obrazovanosti kadrova sve više utječe na njihovu mobilnost i porast fluktuacije, te veće mogućnosti u izboru boljih radnih mjesta, kako bi više koristili svoje intelektualne i emocionalne mogućnosti, čime se mijenja mentalna struktura zaposlenih; kupci sve više traže dobar dizajn, trajnost i povoljnu cijenu proizvoda, uz široki asortiman i servisne usluge, a ne samo proizvod; znanje kupaca sve je veće, zbog čega nastaju i sve veći zahtjevi da proizvod mora biti bez greške u svakom pogledu, bolje rečeno «idealno» (dobro dizajniran, pouzdan, moderan, ekonomičan itd.). Za uspješno rješavanje navedenih zahtjeva postoje nove tehnološke, proizvodne, organizacijske i druge metode i modeli koji osiguravaju unapređenje i modernizaciju proizvodnje u fazi pripreme (moderne metode oblikovanja proizvoda, metode modeliranja, simulacije i optimizacije proizvoda i programa proizvodnje, evolucijske metode-metode umjetne inteligencije, softverske i računalne tehnike), kao i u fazi realizacije proizvodnje (fleksibilnost, inovativnost, proizvodnost, automatizacija, kvaliteta proizvoda).

### **Osnovni ciljevi održavanja konferencije su slijedeći:**

- Transfer novih i visokih tehnologija u pravcu razvoja naučnoistraživačkog rada i implementacije u proizvodnji, s ciljem ostvarenja tehnološkog i ekonomskog rasta domaće proizvodnje u domaćim kompanijama.
- Transfer praktičnih znanja i rezultata vlastitih istraživanja, s ciljem jačanja konkurentne sposobnosti domaćih kompanija.
- Promocija tehnološke i ekonomske opravdanosti primjene novih tehnologija u industrijskoj proizvodnji u kompanijama.
- Organiziranje i izvođenje edukacije iz programa osvježavanja i inoviranja znanja i cjeloživotnog učenja.
- Izvođenje edukacijskih predavanja iz novih tehnologija, proizvodnih i poslovnih sistema, integriranog razvoja proizvoda, uvođenja i održanja sistema kvalitete, logistike proizvodnje, stjecanja konkurentne sposobnosti na tržištu, primjene modernih metoda u upravljanju proizvodnjom, razvoju moderne i uspješne proizvodnje, itd.
- Edukacija o opravdanosti uvođenja novih proizvoda i programa proizvodnje.

## **International organizing committee** **Internacionalni naučni/znanstveni odbor**

### **Akademik Zijad Haznadar (HRV), Presjednik**

Akademik Kemo Hanjalić (BiH)

Akademik Ejup Ganić (BiH)

Prof.dr.dc. Mirsad Hadžikadić (USA)

Prof.dr.sc. Miran Brezočnik (SVN)

Prof.dr.sc. Emir Hodžić (USA)

Prof.dr.sc. Vidmantas Nenorta (LTU)

Prof.dr.sc. Đorđe Jovanović (MNE)

Prof.dr.sc. Riaz Mirza (PAK)

Prof.dr.sc. Ivan Polajner (SVN)

Prof.dr.sc. Dong Zhang (USA)

Prof.dr.sc. Ille C. Gebeshuber (AUT)

## **Technical program committee** **Naučni/znanstveni odbor**

### **Akademik Vlatko Doleček, (BiH), Presjednik**

Ali Sabea, H. (IRQ), Al-Asadi A.A.,H. (IRQ), Alibabić, V. (BiH), Amir Maher, S. L. (GBR), Athapaththu, A. M. R. G (JPN), Bajić, D. (MNE), Balić, J. (SVN), Bašić, H. (BiH), Bazaras, Ž. (LTU), Begić, R. (BiH), Behmen, M. (BiH), Berberović, S. (HRV), Blagojević, D. (BiH), Brdarević, S. (BiH), Brezočnik, M. (SVN), Bundalo, Z. (BiH), Calautit, J. K. (GBR), Costa, F. S. (PRT), Čaušević, M. (HRV), Čohodar, M. (BiH), Čatović, F. (BiH), Čehić, M. (BiH), Čosović-Bajić, S. (HRV), Damić, M. (SRB), Damić, V. (HRV), Dašić, P. (SRB), Daunūys, M. (LTU), Delalić, Z. (BiH), Denjo, D. (BiH), Diby, P. (KOR), Dizdar, G. (USA), Doroslovački, R. (SRB), Duket, K. E. (USA), Dukić, H. (BiH), Džonlagić, M. (BiH), Džonlagić, N. (BiH), Đukanović, M. (MNE), Ekinović, S. (BiH), Erklig, A. (TUR), Ferizović, M. (BiH), Galović, A. (HRV), Habibzadeh, A. (IRN), Hadžiabdić, M. (BiH), Hadžikadić, M. (USA), Hajro, I. (BiH), Halilović, E. (BiH), Haznadar, Z. (HRV), Hodžić, E. (USA), Hrasnica, M. (BiH), Husetić, A. (BiH), Isić, S. (BiH), Ismail, O. (SYR), Jašarević, S. (BiH), Jecić, S. (HRV), Jovanović, A. (MNE), Jovanović, Đ. (MNE), Jovanović, J. (MNE), Jovanović, O. (MNE), Jonanović-Doleček, G. (MEX), Juraga, I. (HRV), Kahn, R. A. (BGD), Karabegović, E. (BiH), Karabegović, I. (BiH), Kecshkmethy, A. (DEU), Khan, K. (BGD), Khan, M. S. (PAK), Kiss, I. (ROU), Knežević, M. (MNE), Kostić, M. (BiH), Kothari, V. K. (IND), Kovač, A. (MKD), Kovačević, A. (GBR), Kovačević, S. (HRV), Krezić, D. (BiH), Kulenović, M. (BiH), Kurtanović, O. (BiH), Lara, D. (USA), Lee, J. S. (KOR), Lovrić, I. (BiH), Luximon, A. (CHN), Mahmić, M. (BiH), Masi, A. (ITA), Meshari, M. (IRQ), Mićević, D. (SRB), Mijović, B. (HRV), Milovanović, M. (SRB), Mirjanić, D. (BiH), Mijanović-Markuš, M. (MNE), Muhić, Š. (DNK), Mujčić, A. (BiH), Mujčić, E. (BiH), Mujić, I. (CRO), Nariman, N. A. (DEU), Natraveli, A. (USA), Niderer, P. (CHE), Nikolić, D. (MNE), Nikolić, V. (SRB), Noman, N. (KOR), Nožica, M. (BiH), Nukathati, R. K. (IND), Obad, M. (BiH), Ogurlu, Y. (TUR), Ozdemir, S. (TUR), Parwadi, M. (IDN), Pašagić, H. (HRV), Pašić, S. (BiH), Pašić, Z. (BiH), Plančak, M. (SRB), Polajner, I. (SVN), Posavljak, S. (BiH), Rahul, M. (USA), Rezić, S. (BiH), Riaz, M. (PAK), Rogić, M. (BiH), S. Sheik, M. (OMN), Safdar, A. (SWE), Salah, E. O. (SDN), Samardžić, I. (HRV), Samardžija, Lj. (BiH), Sanjeevikumar, P. (ITA), Saridarg, F. D. (TUR), Shukla, A. (IND), Singh,

R. P. (IND), Soković, M. (SVN), Sprečić, D. (BiH), Srb, N. (HRV), Srkalović, G. (USA), Stefanović, M. (SRB), Stojkić, Ž. (BiH), Subramoniam, S. (MYS), Šabanović, A. (TUR), Širok, B. (SVN), Špago, S. (BiH), Tarek, M. (USA), Teerawong, L. (THA), Tešnjak, S. (HRV), Tiro, D. (BiH), Tokić, A. (BiH), Trišović, N. (SRB), Ujević, D. (HRV), Uzunoglu, M. (TUR), Veladžić, M. (BiH), Veljović, Z. (MNE), Vitez, I. (HRV), Vojić, S. (BiH), Vukojević, D. (BiH), Waleed, K. A. (ARE), Wein, P. S. (THA), Marković, Lj. (SRB), Xhaxhiu, K. (ALB), Yadav, K. (SWE), Yang, X. J. (CHN), Yildirim, A. (TUR), Zaimović-Uzunović, N. (BiH), Zhang, D. (USA), Zlatar, M. (BiH), Žapčević, S. (BiH), Žigic, I. (BiH), Žugaj, M. (HRV).

## Organizing committee - Programski odbor

### **Prof.dr.sc. Isak Karabegović, Presjednik**

*Akademik Vlatko Doleček*

*Prof.dr.sc. Sead Pašić*

*Prof.dr.sc. Hazim Bašić*

*V.prof.dr.sc. Safet Isić*

*Doc.dr.sc. Mehmed Mahmić*

*Doc.dr.sc. Milena Đukanović*

*Dr.sc. Ermin Husak*

*Tomislav Grizelj, komp. "GRIZELJ"*

*Mladen Kostić, mag. ing. ee*

*Eldin Okanović, mag. ing. ee*

## Reviewers - Recenzenti

*Akademik Vlatko Doleček, Akademik Zijad Haznadar, Prof.dr.sc. Isak Karabegović, Prof.dr.sc. Sead Pašić, Prof.dr.sc. Himzo Đukić, Prof.dr.sc. Đorđe Jovanović, Prof.dr.sc. Marina Mijatović-Markuš, Prof.dr.sc. Olivera Jovanović, Prof.dr.sc. Tarik Kupusović, Prof.dr.sc. Snježana Resić, V.prof.dr.sc. Safet Isić, V.prof.dr.sc. Edina Karabegović, Prof.dr. Ljubo Marković, Doc.dr.sc. Mehmed Mahmić, V.prof.dr.sc. Vildana Alibabić*

ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF B&H  
SOCIETY FOR ROBOTICS OF B&H  
UNIVERSITY OF MOSTAR "DŽEMAL BIJEĐIĆ"  
UNIVERSITY OF TUZLA  
UNIVERSITY OF BIHAĆ  
TECHNOLOGY PARK INTERA MOSTAR

# ABSTRACTS SAŽETCI

„NEW TECHNOLOGIES“  
„NOVE TEHNOLOGIJE“

# NT-2016

**Opaska/Note:**

Svi radovi u ovom zborniku su recenzirani. Bez obzira na to, urednici i organizator ne odgovaraju za sadržaj prikazan u ovoj publikaciji. Sva prava pripadaju autorima, što znači da će daljnji uvjeti objave rada biti dogovoreni sa samim autorima. Nakon objave Zbornika Apstrakta NT-2016, autori kao i druge osobe ili institucije koji žele objaviti reference ili na neki način koriste rad iz ove publikacije, se mole da navedu prethodnu objavu rada u Zborniku Apstrakta NT- 2016.

*All the papers presented in this publication have been reviewed. However the editors and the organizers are not responsible for the contents presented within the papers. All the rights belong to the authors, meaning further publication conditions should be agreed upon with the authors. Upon the Book of the Proceedings publication the authors, so as the other persons or institutions wishing to publish reference or in some other manner use the papers from this publication are kindly requested to explicitly identify prior publication in the Book of the Proceedings Abstracts NT-2016.*

**Mostar, 13-14. maj 2016.**

## RECYCLING OF OILY WASTE PACKAGING BY PYROLYSIS RECIKLAŽA ZAULJENE OTPADNE AMBALAŽE PROCESOM PIROLIZE

Pero Dugić<sup>1</sup>, Zoran Petrović<sup>2</sup>, Vojislav Aleksić<sup>2</sup>, Stefan Pavlović<sup>2</sup>, Biljana Milovanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Univerziteta u Banja Luci, perodugic@gmail.com

<sup>2</sup> Tehnološki fakultet Zvornik Univerziteta u Istočnom Sarajevu, ozrenzorp@gmail.com

---

### ABSTRACT:

*For commercial packing of lubricants, the most commonly used are polyethylene packing which are different designs and volume. After emptying the contents, used packing ending up as waste material in municipal landfills, and in our environment by irresponsible behavior of users (roadside, forests and rivers). It is known the fact that the polyethylene packing materials and mineral oils are decomposed very slowly. The big problem is the fact that the bottles after emptying the contents, i.e. outflow of lubricants in the passenger vehicles and commercial vehicles, construction and agricultural equipment and chainsaws, drop behind a certain amount of lubricants, which further endanger the environment (particularly water and land), and thus the health of the population. In developed countries there is an organized management, almost of all aspects of polymer waste and used fuel. The collected amount of waste are used for the recovery of polymer materials, for energy, and a variety of chemical products (processes of pyrolysis and gasification). In our country has not established management of collection and disposal of waste yet. Number of passenger vehicles, trucks and other vehicles, as well as to agricultural mechanization are growing, and because of their age or condition of the engine, are increased consumption of motor oil and other liquid lubricants. This leads to the formation of large quantities of waste polyethylene packing in which drop behind a certain amount of lubricants. In this paper are described the results of investigation process of pyrolysis oily polyethylene waste in a laboratory reactor for the purpose of obtaining liquid hydrocarbons. The results of investigation can be used for process design for larger proportion, and the resulting products may have commercial applications. Therefore, this method for oily polyethylene waste has not only environmental, but also economic effect.*

**Keywords:** polyethylene packaging, lubricants, hazardous waste, pyrolysis

### SAŽETAK:

*Za komercijalno pakovanje maziva, najčešće se koristi polietilenska ambalaža različitog dizajna i zapremine. Nakon pražnjenja sadržaja, korišćena ambalaža završava kao otpadni materijal na komunalnim deponijama, a često, neodgovornim odnosom korisnika, završava u našoj okolini (pored saobraćajnica, u šumama i rijekama). Poznata je činjenica da se polietilenski ambalažni materijal i mineralna ulja veoma sporo razgrađuju. Veliki problem predstavlja činjenica da u bocama nakon pražnjenja sadržaja, tj. izlivanja maziva u putničke i teretne automobile, građevinsku i poljoprivrednu mehanizaciju, te motorne pile, zaostaje određena količina maziva, čime se dodatno ugrožava životna sredina (naročito vode i zemljište), a time i zdravlje stanovništva. U razvijenim zemljama EU postoji organizovano upravljanje skoro svim vidovima polimernog otpada, kao i korištenim mazivima. Sakupljene količine otpada koriste se za ponovno dobijanje polimernih materijala, za dobijanje energije, te niza hemijskih proizvoda (procesima pirolize i gasifikacije). U našoj zemlji još nije uspostavljen organizovani način sakupljanja i konačnog zbrinjavanja ovog otpada. Broj putničkih automobila, teretnih i drugih vozila, kao i poljoprivrede mehanizacije je u porastu, a zbog njihove starosti, odnosno stanja motora, povećana je potrošnja motornih ulja i drugih tečnih maziva. To dovodi do nastajanja i veće količine otpadne polietilenske ambalaže u kojoj zaostaje određena količina maziva. U radu su opisani rezultati istraživanja procesa pirolize zauljenog polietilenskog otpada u laboratorijskom reaktoru, u svrhu dobijanja tečnih ugljovodonika. Rezultati istraživanja mogu poslužiti za projektovanje procesa veće razmjere, a dobijeni proizvodi mogu imati komercijalnu primjenu. Zbog toga, ovaj postupak zbrinjavanja zauljenog polietilenskog otpada ima ne samo ekološki, nego i ekonomski efekat.*

**Ključne riječi:** polietilenska ambalaža, maziva, opasni otpad, piroliza

---

