

Panon – Institut za strateške studije - Osijek  
Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija - Osijek  
Građevinski i arhitektonski fakultet - Osijek  
Centar kompetencija d.o.o. za istraživanje i razvoj - Vinkovci

Panon – Think tank for strategic studies - Osijek  
Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology - Osijek  
Faculty of Civil Engineering and Architecture - Osijek  
Competence Centre Ltd. for research and development - Vinkovci

## **29. Međunarodni znanstveni skup 'ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA ODRŽAVANJA' OTO 2020.**

Zbornik radova – knjiga 2

## **29<sup>th</sup> International Scientific Conference 'ORGANIZATION AND MAINTENANCE TECHNOLOGY' OTO 2020**

Conference Proceedings - book 2

Osijek, 2020.

*Izdavači / Publishers*

Panon – Institut za strateške studije, Osijek  
*Panon Think tank for strategic studies, Osijek - www.panon.eu*

Alberta naklada Osijek  
Alberta publishing Osijek-/www.alberta-naklada.com

*Partner konferencije / Conference partner*

UNIKOM d.o.o. Osijek - www.unikom.hr

*Mjesto i datum održavanja konferencije / Venue and date of the conference*

Osijek (Croatia), 12.12. 2020.

*Organizacijski odbor / Organizing Board*

Davor Vić, dipl. ing. građ. – predsjednik / *Chairman*

dr. sc. Milan Ivanović

dr. sc. Zlatko Lacković

izv. prof. dr. sc Tomislav Keser

mr. sc. Tatjana Mijušković-Svetinović

mr. sc. Držislav Vidaković

*Portal konferencije / Conference Web*

<https://oto2020.panon.eu/>

*Službeni jezici / Official Languages*

Službeni jezici konferencije su hrvatski i engleski.

*The official languages of the conference are Croatian and English.*

*Uredništvo / Editorial Board*

doc. dr .sc. Olivera Galović - glavni urednik

izv. prof. dr .sc. Drago Bešlo

izv. prof. dr .sc. Ranko Gantner

doc. dr .sc. Goran Rozing

Davor Vić, PhD student

*Grafička oprema / Design and layout*

Alberta naklada - Osijek

*Tisak / Printed by*

**Xxxxxx** - Osijek

*Naklada / Issue: 200*

ISSN 2706-4131 – knjiga 2

*Kontakt / Contact*

*e-mail:* panon.institut@gmail.com

- - - - -

Zbornik radova sadrži radove koji su prošli dvije neovisne recenzije. Organizator konferencije nije ulazio u načine izražavanja te oni predstavljaju stavove i stil autora.

*Each paper in the conference proceedings was reviewed by independent reviewers. The content of the conference proceedings does not reflect the official opinion of the conference organizers. Responsibility for the information and views expressed in the papers lies entirely with the respective author(s).*

## **Međunarodni programski odbor / *International Programme Committee***

*(Prema abecednom redu prezimena / List in alphabetical order)*

Prof. emer. dr. sc. Safet Brdarević (BiH)  
Prof. dr. sc. Eleonora Desnica (Serbia)  
Prof. dr. sc. György Elmer (Hungary)  
Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Glavaš (Croatia)  
Prof. dr. sc. Lajos Jozsa (Hungary)  
Doc. dr. sc. Svilen Radoslavov Račev (Bugarska)  
Izv. prof. dr. sc. Ljiljana Radovanović (Serbia)  
Prof. dr. sc. Tihomil Rausnitz (Germany)  
Doc. dr. sc. Nataša Šuman (Slovenija)  
Prof. dr. sc. Drago Žagar (Croatia)

## **Znanstveni odbor / *Scientific Committee***

*(Prema abecednom redu prezimena / List in alphabetical order)*

izv. prof. dr. sc. Naida Ademović (BiH)  
dr. sc. Ivan Ambroš (Croatia)  
doc. dr. sc. Josip Cumin (Croatia)  
doc. dr. sc. Josip Balen (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Tomislav Barić (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Marinko Barukčić (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Irena Galić (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Ivan Grgić (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Krešimir Grgić (Croatia)  
ak. prof. dr. sc. Zijad Haznadar (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Marijana Hadzima-Nyarko (Croatia)  
prof. dr. sc. Isak Karabegović (BiH)  
doc. dr. sc. Mirko Köhler (Croatia)  
doc. dr. sc. Goran Knežević (Croatia)  
doc. dr. sc. Krešimir Lacković (Croatia)  
doc. dr. sc. Ivica Lukić (Croatia)  
izv. prof. dr. sc. Predrag Marić (Croatia)  
doc. dr. sc. Emmanuel Karlo Nyarko (Croatia)  
prof. dr. sc. Mirsad Raščić (BiH)  
izv. prof. dr. sc. Sebastijan Seme (Slovenija)  
prof. dr. sc. Damir Šljivac (Croatia)  
prof. dr. sc. Andrej Štrukelj (Slovenija)  
ak. prof. dr. sc. Božo Udovičić (Croatia)

## **Predgovor predsjednika Organizacijskog odbora konferencije OTO 2020**

Međunarodni znanstveni skup OTO 2020 „Organizacija i tehnologija održavanja“ pripreman je i održan u (globalnim) COVID 19 pandemijskim uvjetima – što nam je svima, kako u radu tako i u privatnom životu, nametnulo različita ograničenja, primarno u vidu značajnog ograničavanja fizičkog okupljanja ljudi, a koje čini neizostavan dio znanstvenih skupova.

Koncept znanstvenog skupa „OTO“ od svog početka (1991.) bio je temeljen na primjeni znanosti u gospodarskim, a od 2015. godine i u komunalnim djelatnostima s po nekoliko radova. Ove godine ta zastupljenost komunalnih djelatnosti, točnije - problematika zbrinjavanja komunalnog otpada, je proširena tako da je utemeljena posebna sekcija „Komunalni otpad“. No, zbog rečene pandemije (koju naš svijet dosad nije poznao) nametnuti izazovi su donekle ograničili naše ambicije da problematika zbrinjavanja otpada bude zastupljena s radovima iz svih pet slavonskih županija te da konferenciji nazoče mnogi predstavnici komunalnih poduzeća s područja slavonsko-baranjske regije. U prethodno spomenutom okviru, a uz pomoć svih tehničkih mogućnosti i znanja koja posjedujemo, provedene su potrebne prilagodbe i konferencija je održana u online izdanju (u skladu s epidemiološkim preporukama) uz nadu da će naredna konferencija biti održana u standardnom obliku.

Osim činjenice da komunalne djelatnosti i gospodarenje otpadom imaju sve veću pozornost zbog svog izraženog javnog interesa, treba naglasiti da su u tim djelatnostima načinjeni značajni iskoraci u pogledu primjene novih organizacijskih i tehnoloških pristupa, što je vidljivo i u radovima koje objavljujemo u ovom zborniku. Očekujemo da će u narednim konferencijama OTO i dalje jačati suradnja između znanstvenih institucija i gospodarskih subjekata.

Davor Vić, dipl. ing. građ.

## **Foreword by the President of the Organizing Board OTO 2020**

*The International Scientific Conference OTO 2020 „Organization and Technology of Maintenance“ was prepared and held in (global) COVID 19 pandemic conditions - which imposed various restrictions on all of us, both in work and in private life, primarily in the form of significant restrictions on physical gathering, which is an indispensable part of scientific conferences.*

*The concept of the scientific conference "OTO" from its inception (1991) was based on the application of science in economics, and since 2015 in utilities with several papers. This year, the representation of communal activities, more precisely - the issue of municipal waste disposal, has been expanded so that a special section "Municipal waste" has been established. However, due to the said pandemic (which our world has not known so far), the imposed challenges have somewhat limited our ambitions for the issue of waste disposal to be represented by works from all five Slavonian counties and for many representatives of utility companies from the Slavonia-Baranja region to attend the conference. Precisely in aforementioned framework, and with the help of all technical capabilities and knowledge we have, necessary adjustments were made and conference was held online (in accordance with epidemiological recommendations) with the hope that the next conference will be held in standard form.*

*Apart from the fact that communal and waste management activities are gaining more and more attention due to their strong public interest, significant strides have been made in these activities in terms of applying new organizational and technological approaches, which is evident in the papers published in this collection. We expect that in the next OTO conferences, cooperation between scientific institutions and economic entities will continue to strengthen.*

Davor Vić, BSc of Civil Engineering

## S a d r Ź a j

1. Model odvajanja šest frakcija otpada na mjestu njegova nastanka kao najviši europski standard primarne selekcije otpada Tihana Škugor, Davor Vić	9
2. O komunalnom zbrinjavanju otpada u slavonskoj regiji Đorđe Balić	21
3. Razvoj cjelovitog sustava gospodarenja bio-otpadom na području grada Osijeka Davor Vić, Tihana Škugor	29
4. Primjer učinkovitog zbrinjavanja otpada u cilju održivog razvoja Zlatko Lacković	41
5. Selekcija i prerada plastične mase iz komunalnog otpada Milan Ivanović	51
6. Nastajanje i mogućnosti smanjivanja građevinskog otpada Držislav Vidaković, Dražen Hećimović	59
7. Drvni pepeli - otpadni materijali za održivu gradnju cesta Slavonije Sanja Dimter, Martina Zagvozda, Miroslav Šimun, Branimir Milovanović	71
8. Izgradnja postrojenja na biomasu i bioplin – razvojna prilika Slavonije i Baranje Milan Ivanović, Tomislav Barić	79
<b>Dodatak 1</b>	
<b>S konferencije OTO 2020.</b>	91
- OTO 2020 - Program Sekcije „Komunalni otpad“	93
- Fotogalerija OTO 2020.	94
<b>Dodatak 2</b>	
<b>S konferencije OTO 2019.</b>	99
Komunalno zbrinjavane otpada – stanje u gradovima slavonske regije Milan Ivanović	101
<b>Dodatak 3</b>	
<b>Iz prošlosti - Izvještaj zajednici o aktualnim stručnim i znanstvenim dilemama</b>	115
Tematski broj časopisa „Privreda“ o sekundarnim sirovinama (br. 4/1984.)	117
Riječ uredništva	117
1. Gospodarenje sekundarnim sirovinama na području Slavonije i Baranje Milan Ivanović	118
2. Korištenje sekundarnih sirovina starog papira u Kombinat u „Belišće“ Luka Zubčić	123
3. Problematika proizvodnje i primjena tekstilnih regenerata Ivan Ljubić	129

4. Sekundarne sirovine i njihov značaj	134
Milan Miljević	
5. Zbrinjavanje krutog smeća i otpadaka na području Osijeka - stanje, kratkoročna rješenja, dugoročni ciljevi	137
Đorđe Balić	
6. Briketiranje drvnih otpadaka u SOUR-u Kombinat „Belišće“	141
Josip Majdenić	
7. Postići proizvodnju bez ostataka	144
Branko Hebrang	
8. Oprema za korištenje sekundarnih sirovina	147
Josip Hartl	
9. Sistem Bioplam dokazao višestruke uštede	149
Nevenka Stojčević	

# C o n t e n t s

1. Model of Separation of Six Fractions of Waste at the Place of its Origin as the Highest European Standard of Primary Waste Selection Tihana Škugor, Davor Vić	9
2. On Municipal Waste Disposal In The Slavonian Region Đorđe Balić	21
3. Development of a Comprehensive Management System Biowaste in Area of The City of Osijek Davor Vić, Tihana Škugor	29
4. Example of Efficient Waste Disposal for the Purpose of Sustainable Development Zlatko Lacković	41
5. Selection and Processing of Plastic From Municipal Waste Milan Ivanović	51
6. Origination and Possibilities of Reduction of Construction Waste Držislav Vidaković, Dražen Hećimović	59
7. Wood Ashes - Waste Materials for Sustainable Road Construction of Slavonia Sanja Dimter, Martina Zagvozda, Miroslav Šimun, Branimir Milovanović	71
8. Construction of a Plant on Biomass and Biogas - a Development Opportunity for Slavonia and Baranja Milan Ivanović, Tomislav Barić	79
<b>Appendix 1</b>	
<b>OTO 2020</b>	81
- OTO 2020 - Program of the Municipal Waste Section	93
- Photogallery of the Municipal Waste Section OTO 2020	94
<b>Appendix 2</b>	
<b>OTO 2019</b>	99
Municipal Waste Management – Situation in Cities of the Slavonia Region Milan Ivanović	101
<b>Appendix 3</b>	
<b>FROM THE PAST</b> Report to the community on current professional and scientific dilemmas	115
Thematic issue of journal "Economy" on secondary raw materials (1984.)	117
Editorial	117
1. Management of Secondary Raw Materials in the Area of Slavonia and Baranja Milan Ivanović	118
2. Use of Secondary Raw Materials of Old Paper in Kombinat "Belišće" Luka Zubčić	123
3. Problems of Production and Application of Textile Regenerates Ivan Ljubić	129

4. Secondary Raw Materials and their Significance Milan Miljević	134
5. Disposal of Solid Waste and Waste in the Area of Osijek - Situation, Short-term Solutions, Long-term Goals Đorđe Balić	137
6. Briquetting of Wood Waste in Kombinat "Belišće" Josip Majdenić	141
7. Achieve Residue-free Production Branko Hebrang	144
8. Equipment for the Use of Secondary Raw Materials Josip Hartl	147
9. The Bioplam System has Proven Multiple Savings Nevenka Stojcevic	149