

Ocjena kvalitete komunalne otpadne vode s područja aglomeracije Lipik - Pakrac na mjestu ispuštanja u kanal Ilida

Mrgan, Ana; Marčetić, Helena; Penava, Arijana; Perković, Kornelija

Source / Izvornik: **Zbornik radova 55. hrvatski i 15.međunarodni simpozij agronoma, 2020, 64 - 69**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:112:662049>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)





Hrvatski 55
Croatian

2020

sa

15
International
Symposium on
Agriculture
Međunarodni
Simpozij
Agronoma

February 16 - 21, 2020
16.-21. veljače 2020.
Croatia / Hrvatska
Vodice, Olympia Sky Hotel

Proceedings
Zbornik radova

20 20
Croatian 55
sa
15
International
Symposium on
Agriculture

Proceedings

55
Hrvatski
15
Medunarodni
Simpozij
Agronoma

Zbornik radova

Impressum

Izdavač Published by	Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia
Glavni urednici – Editors in Chief	Boro Mioč Ivan Širić
Uređivački odbor – Editorial Board	Aleksandra Perčin Josip Juračak Hrvoje Šarčević Nina Toth Darko Uher Daniel Matulić Miljenko Konjačić Marko Karoglan Goran Fruk Vanja Jurišić
Tehnički urednici – Technical Editors	Ivan Širić Darija Bendelja Ljoljić
Oblikovanje, prijelom Design, typeset	Martin Šok, www.martinsok.com
Tisak Print	Grafomark d.o.o., Zagreb
Naklada – Edition	40

ISSN 2459-5543

Web page <http://sa.agr.hr>

*Službeni jezici Simpozija su hrvatski i engleski.
The official languages of the Symposium are Croatian and English.*

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

i

Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Balkan Environmental Association B.E.N.A
Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina
Akademija poljoprivrednih znanosti
Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Slovenija
Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru, Slovenija
Hrvatska agronomska komora
ICA Regional Network for Central and South Eastern Europe (CASEE)
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Sveučilište u Zagrebu
Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnoški fakultet
Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet

pod pokroviteljstvom

Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske
Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske
Ministarstva zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske

a u suradnji s

Alltech Hrvatska
Bc Institutom za oplemenjivanje i proizvodnju bilja
Gradskim uredom za poljoprivredu i šumarstvo Grada Zagreba
Hrvatskim agronomskim društvom, Zagreb
Hrvatskim lovačkim savezom
Hrvatskom agencijom za poljoprivredu i hranu, Osijek
Hrvatskom gospodarskom komorom
Institutom za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
Institutom za poljoprivredu i turizam, Poreč
Poljoprivrednim institutom Osijek
Sveučilištem u Zadru
Šibensko-kninskom županijom
Veleučilištem u Požegi
Veleučilištem u Slavonskom Brodu
Visokim gospodarskim učilištem u Križevcima

organiziraju

55. hrvatski i 15. međunarodni simpozij agronoma
16. - 21. veljače 2020. godine, Vodice, Hrvatska



Impressum

University of Zagreb Faculty of Agriculture

and

Faculty of Agrobiotechnical Sciences, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Balkan Environmental Association B.E.N.A
Faculty of Agriculture and Food Technology, University of Mostar, Bosnia and Herzegovina
Academy of Agricultural Sciences
Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia
Faculty of Agriculture and Life Sciences, University of Maribor, Slovenia
Croatian Chamber of Agriculture
The ICA Regional Network for Central and South Eastern Europe (CASEE)
“Josip Juraj Strossmayer“ University of Osijek
University of Zagreb
University of Zagreb Faculty of Food Technology and Biotechnology
University of Zagreb Faculty of Forestry

under the patronage of the

Ministry of Science and Education of the Republic of Croatia
Ministry of Agriculture of the Republic of Croatia
Ministry of Environment and Energy of the Republic of Croatia

in collaboration with

Alltech Croatia
Bc Institute for breeding and seed production
City Office for Agriculture and Forestry, City of Zagreb
Croatian Agronomy Society, Zagreb
Croatian Hunting Federation
Croatian Agency for Agriculture and Food, Osijek
Croatian Chamber of Economy
Institute of Adriatic Crops and Karst Reclamation, Split
Institute of Agriculture and Tourism, Poreč
Agricultural Institute Osijek
University of Zadar
Šibenik-Knin County
College of Požega
College of Slavonski Brod
College of Agriculture at Križevci

organize

55th Croatian & 15th International Symposium on Agriculture
February 16 – 21, 2020. Vodice, Croatia



Organizacijski odbor
Organizing Committee

Predsjednik | Chairman

Zoran Grgić, Croatia

Članovi | Members

Krunoslav Zmaić, Croatia
Ivan Ostojić, Bosnia and Hercegovina
Frane Tomić, Croatia
Mariana Golumbeanu, Greece
Michal Lostak, Czech
Marijana Ivanek Martinčić, Croatia
Emil Erjavec, Slovenia
Branko Kramberger, Slovenia
Josip Haramija, Croatia
Ivan Širić, Croatia
Vlado Guberac, Croatia
Damir Boras, Croatia
Dijana Vican, Croatia
Blaženka Divjak, Croatia
Marija Vučković, Croatia
Tomislav Ćorić, Croatia
Emil Tuk, Croatia
Jadranka Frece, Croatia
Tibor Pentek, Croatia
Krunoslav Dugalić, Croatia
Luka Burilović, Croatia
Krunoslav Mirosavljević, Croatia
Borislav Miličević, Croatia
Zdravko Barać, Croatia
Katja Žanić, Croatia
Dean Ban, Croatia
Goran Pauk, Croatia
Zvonimir Zdunić, Croatia
Zdravko Tušek, Croatia
Lovorka Blažević, Croatia
Josip Jukić, Croatia
Ivica Ikić, Croatia
Đuro Dečak, Croatia
Ivica Matanić, Croatia
Darija Bendelja Ljoljić, Croatia

Znanstveni odbor
Scientific Committee

Predsjednik | Chairman

Darko Vončina

Članovi | Members

Adrijana Filipović
Aleksandra Perčin
Branka Svitlica
Črtimir Rozman
Daniel Matulić
Darko Uher
Dinko Jelkić
Dragan Kovačević
Goran Fruk
Hrvoje Šarčević
Ivana Rukavina
Josip Juračak
Marko Karoglan
Mato Drenjančević
Metka Hudina
Miljenko Konjačić
Mirjana Hruškar
Mirta Rastija
Nina Toth
Pero Mijić
Siniša Srećec
Slaven Zjalić
Smiljana Goreta Ban
Sonja Petrović
Sonja Vila
Teuta Benković Lačić
Tihana Sudarić
Tihomir Florijančić
Tomislav Vinković
Vanja Jurišić
Vladimir Ivezić
Vlatka Rozman
Yusuf Kurucu
Zdravko Mataton
Zvonko Antunović

Tajnik | Secretary

Boro Mioč

Sekcije . Sessions

Sekcija . Session		Voditelj sekcije Session moderators
0	Plenarna izlaganja Plenary Session	
1	Agroekologija, ekološka poljoprivreda i zaštita okoliša Agroecology, Ecological Agriculture and Environment Protection	Doc.dr.sc. Aleksandra Perčin
2	Agroekonomika i ruralni razvoj Agricultural Economics and Rural Development	Doc.dr.sc. Josip Juračak
3	Genetika, oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo Genetics, Plant Breeding and Seed Production	Prof.dr.sc. Hrvoje Šarčević
4	Povrčarstvo, ukrasno, aromatično i ljekovito bilje Vegetable Growing, Ornamental, Aromatic and Medicinal Plants	Prof.dr.sc. Nina Toth
5	Ratarstvo Field Crop Production	Izv.prof.dr.sc. Darko Uher
6	Ribarstvo, lovstvo i pčelarstvo Fisheries, Wildlife Management and Apiculture	Doc.dr.sc. Daniel Matulić
7	Stočarstvo Animal Husbandry	Izv.prof.dr.sc. Miljenko Konjačić
8	Vinogradarstvo i vinarstvo Viticulture and Enology	Izv.prof.dr.sc. Marko Karoglan
9	Voćarstvo Pomology	Doc.dr.sc. Goran Fruk
10	Poljoprivredna tehnika Agricultural Engineering	Doc.dr.sc. Vanja Jurišić

Contents

Session 0 | **Plenary Session**

- 3 **Minja Zorc, Peter Dovč**
| Advances in lactation biology

Session 1 | **Agroecology, Ecological Agriculture and Environment Protection**

- 11 **Ivan Širić, Valentino Držaić, Ivica Kos, Dalibor Bedeković, Bojana Božac, Rina Petric**
| Bioakumulacijski potencijal poljske pečurke *Agaricus campestris* L.
| Bioaccumulation potential of field mushroom *Agaricus campestris* L.
- 16 **Helena Žalac, Vladimir Zebec, Miro Stošić, Domagoj Radić, Andrea Špoljarić, Jurica Jović, Ivan Paponja, Vladimir Ivezić**
| Buckwheat yields in intercropped systems of walnut and buckwheat
| Prinos heljde u konsocijaciji nasada oraha i heljde
- 21 **Violina Angelova**
| Uptake of heavy metals by enhanced tobacco grown in industrially polluted soils in Bulgaria
- 27 **Domina Delač, Ivica Kisić, Paulo Pereiraz**
| Dynamics of runoff pH and electrical conductivity after pile burns
- 33 **Renata Erhatic, Ivka Kvaternjak, Branimir Jambrišak, Mirjana Mužić**
| Sadržaj mikroelemenata u listu i cvijetu prave lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.) i lavandina (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.)
| Content of microelements in leaf and flower of true lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and lavender (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.)
- 38 **Marija Galić, Darija Bilandžija, Milan Mesić, Aleksandra Perčin, Željka Zgorelec**
| Seasonal variability of soil respiration during maize vegetation
| Sezonska varijabilnost disanja tla tijekom vegetacije kukuruza
- 44 **Danijela Jungić, Petar Unger, Stjepan Husnjak**
| Humoznost i kiselost lesiviranih tala na lesu u Panonskoj agroregiji Hrvatske
| Humus content and acidity of Luvisols on loess in Pannonian agroregion of Croatia
- 49 **Hrvoje Kutnjak, Ivona Žiža, Nela Jantol, Josip Leto**
| Seasonal phenology dynamics of alfalfa consociation with Italian ryegrass based on NDVI from Sentinel-2
| Sezonska fenološka dinamika smjese lucerne i talijanskog ljujla bazirana na NDVI-u sa Sentinel-2
- 54 **Ivka Kvaternjak, Renata Erhatic, Miomir Stojnović, Alanais Louis, Antoine Jouve**
| Macroelement content of true lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and lavender (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.) in organic fertilization
| Sadržaj makroelemenata u lavandi (*Lavandula angustifolia* Mill.) i lavandinu (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.) pri organskoj gnojidbi

Contents

- 59 **Ivan Magdić, Ranka Popović, Vedran Rubinić**
| Mogućnost pojednostavljenja postupka određivanja gustoće čvrstih čestica tla piknometarskom metodom
| Possibilities for simplifying soil particle density determination by pycnometer method
- 64 **Ana Mrgan, Helena Marčetić, Arijana Penava, Kornelija Perković**
| Ocjena kvalitete komunalne otpadne vode s područja aglomeracije Lipik – Pakrac na mjestu ispuštanja u kanal
| Iliđa
| Quality assessment of municipal waste water from the area of the agglomeration Lipik-Pakrac measured on
| the site of discharge to Iliđa canal
- 70 **Ana Nimac, Ivana Štajcer, Zlatko Šatović, Klaudija Carović-Stanko, Boris Lazarević**
| Effects of nitrogen deficiency on some physiological parameters and root traits of three Croatian common
| bean landraces
| Utjecaj nedostatka dušika na neke fiziološke parametre i svojstva korijenovog sustava triju hrvatskih
| tradicijskih kultivara graha
- 76 **Péter Ragályi, Zdenko Lončarić, Andrijana Rebekić, Márk Rékási, Barbara Borsányi, Sándor
Molnár, Anita Szabó, Eszter Draskovits, Nikolett Uzinger**
| The effect of sewage sludge and sludge compost on soil fertility, organic matter content and yield of perennial
| ryegrass (*Lolium perenne*)
- 81 **Sanja Grubišić, Marija Kristić, Miroslav Lisjak, Katarina Mišković Špoljarić, Zdenko Lončarić, Andrijana
Rebekić**
| *In vitro* bioaccessibility of Ca, K, Mg, Mn, Fe and Zn from wheatgrass juice
| *In vitro* biodostupnost Ca, K, Mg, Mn, Fe i Zn iz soka pšenične trave
- 86 **Aida Šukalić, Maida Đapo Lavić, Alma Rahimić, Vedrana Komlen, Alma Mičijević**
| Carcinogenic hazard index of heavy metals from agricultural soil in the southeastern part of Bosnia and
| Herzegovina
- 91 **Diana Kikić, Ivica Kisić, Željka Zgorelec, Aleksandra Perčin**
| Portable X-ray fluorescence as a tool for characterization of nutrient status in soil
| Prijenosna rendgenska fluorescencija kao alat u karakterizaciji opskrbljenosti tla hranivima

Session 2 | **Agricultural Economics and Rural Development**

- 97 **Ivan Spužević, Saša Zovko**
| Značaj troškova mineralnih gnojiva za cijenu koštanja i isplativost proizvodnje lubenice
| Significance of mineral fertilizer costs for cost price and cost effectiveness of watermelon production
- 104 **Milna Tudor Kalit, Matea Šuš, Marina Tomić Maksan, Samir Kalit**
| Stavovi potrošača o sirevima tradicionalne i industrijske proizvodnje
| Consumer attitudes about traditional and industrial cheese production
- 109 **Alexander Wirsig, Wolfgang Heisrath**
| Welcome to the club? The significance of protected geographical indications and designations of origin in
| Europe, with special consideration of the Croatian situation

- 114 **Tihana Sudarić, Krunoslav Zmaić, Vinka Čepo**
Razvoj eno-gastronomske turističke destinacije
Development of wine and gastronomic tourist destination
- 119 **Željka Mesić, Matea Šaban**
Obilježja online kupnje ekoloških prehrambenih proizvoda u Hrvatskoj
Characteristics of online purchases of organic food products in Croatia
- 123 **Krisztián Kovács, István Szűcs, Vesna Očić, Josip Juračak**
Efficiency comparison of the main Croatian and Hungarian animal husbandry sectors
- 128 **Marin Čagalj, Marko Ivanković, Ivo Grgić**
Vanjskotrgovinska razmjena Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine poljoprivrednoprehrambenim proizvodima u razdoblju od 2013. do 2018. godine
External trade of agricultural and food products between the Republic of Croatia and Bosnia and Herzegovina in the period 2014-2018
- 133 **Sanja Jelić Milković, Zrinka Tolušić, Ružica Lončarić**
Analiza mišljenja domaćih proizvođača vina o konkurenciji
Analysis of domestic winemakers' opinions on competition
- 139 **Branka Šakić Bobić, Ornella Mikuš, Nataša Šenjug, Zoran Grgić, Vesna Očić**
Iskustva poljoprivrednika Krapinsko-zagorske županije s fondovima Europske Unije
Experiences of farmers from Krapina-Zagorje County with EU funds
- 144 **Ljiljana Božić-Ostojić, Slavica Antunović, Mihaela Blažinkov, Teuta Benković Lačić**
Stavovi proizvođača Brodsko-posavske županije o stanju poljoprivrede i poljoprivredne politike
Attitudes of producers of Brod-Posavina county on the state of agriculture and agricultural policy
- 149 **Ana Čehić, Martina Begić, Marija Cerjak, Milan Oplanić**
Maslinarstvo kao dio turističke ponude
Olive growing as a part of tourism supply
- 153 **Zoran Grgić, Mato Čačić, Zlatko Pavičić, Branka Šakić Bobić**
Osnovni činitelji ekonomike proizvodnje mlijeka na farmama različitog kapaciteta
Basic factors of economics of milk production on farms of different capacity
- 158 **Forest David, Tünde Kovács**
Introducing QSPM Analysis to Agribusiness Firms
- 162 **Damir Kovačić, Marina Čurčić, Marija Cerjak, Željka Mesić**
Mogućnost uvođenja jednokratne ambalaže za ajvar na domaće tržište
The possibility of introducing a disposable ajvar packaging on the domestic market

Session 3 | **Genetics, Plant Breeding and Seed Production**

- 167 **Anita Bošnjak Mihovilović, Ivanka Habuš Jerčić, Marijana Barić, Ivana Tomaz, Tatjana Prebeg, Kristina Bekavac, Snježana Kereša**
Utjecaj osvjetljenja različitih spektralnih karakteristika na formiranje puči kapara (*Capparis orientalis* Veill.) u *in vitro* i *in vivo* uvjetima
Effect of different light spectra on stomata formation of caper (*Capparis orientalis* Veill.) *in vitro* and *in vivo*

- 172 **Aida Dervishi, Doriana (Bode) Xhulaj, Ilda Kaso**
| Genetic diversity of some important wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes in Albania based on morphological traits and RAPD markers
- 177 **Ivanka Habuš Jerčić, Snježana Kereša, Anja Gotić, Anita Mihovilović Bošnjak, Marijana Barić**
| Reakcija genotipova pšenice na različite gustoće sjetve
| Response of wheat genotypes to different sowing densities
- 182 **Ana Lovrić, Nikolina Novaković, Bruno Rajković, Marko Maričević, Ivica Ikić, Hrvoje Šarčević**
| Otpornost na priježetveno proklijavanje u potomstvima dvaju križanja ozime pšenice
| Resistance to pre-harvest sprouting in progenies of two winter wheat crosses
- 187 **Monika Vidak, Ana Nimac, Zlatko Šatović, Jerko Gunjača, Boris Lazarević, Klaudija Carović-Stanko**
| Chlorophyll fluorescence as a method for the prediction of germination success in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)
| Fluorescencija klorofila kao metoda za određivanje klijavosti sjemena graha (*Phaseolus vulgaris* L.)

Session 4 | **Vegetable Growing, Ornamental, Aromatic and Medicinal Plants**

- 193 **Kristina Batelja Lodeta, Davorka Poljak, Lucijana Kovačević, Gvozden Dumičić, Smiljana Goreta Ban**
| Morfološka svojstava kultivara mini lubenice
| Morphological traits of mini watermelon cultivars
- 198 **Božidar Benko, Mislav Đurić, Sanja Radman, Boris Lazarević, Nina Toth, Ivanka Žutić, Nevena Opačić**
| Morfometrijska svojstva ploda i prinos krastavca tretiranog biljnim biostimulatorima
| Fruit morphometric properties and yield of cucumber treated with plant biostimulants
- 203 **Elena Liliana Chelariu, Lucia Draghia, Maria Apostol, Bogdan-Vlad Avarvarei, Mirela Cojocariu, Nicoleta Luminița Paraschiv**
| Vermicompost influence on seedlings quality of *Kniphofia uvaria* species
- 208 **Nina Kacjan Maršić, Katarina Košmelj, Ana Slatnar**
| The impact of planting date and cultivar on yield and morphological traits of garlic (*Allium sativum* L.) bulbs: data from a small-scale experiment
- 213 **Erjon Mamoci, Kostlënd Mara, Ilir Lloha, Maria Fe Andrés, Sonia Olmeda, Azucena González- Coloma**
| Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from Albanian conifer plants
- 218 **Nevena Opačić, Tamara Brlek, Sanja Slunjski, Kristina Kljak, Sanja Radman, Sanja Fabek Uher**
| Količina makroelemenata u mladim izdancima cikle i brokule
| Macroelements content of red beet and broccoli microgreens
- 223 **Anisa Peculi, Nertil Khaferaj, Sara Serbo, Anila Kopali, Alketa Shehaj**
| Determination of caffeine content by UV-VIS spectrophotometer in coffee and tea samples available on Albanian market

Contents

- 227 **Sanja Radman, Antonia Skomrak, Božidar Benko, Sanja Fabek Uher, Nevena Opačić, Ivanka Žutić**
| Utjecaj preosjetvenih tretmana na klijavost sjemena mrkve, peršina i kopra
| Effect of pre-sowing treatment on seed germination of carrot, parsley and dill
- 232 **Monika Tkalec Kojić, Tomislav Vinković, Boris Ravnjak, Jasna Kraljičak, Mario Đurić**
| Ispitivanje klijavosti sjemena pustenaste divizme (*Verbascum phlomoides* L.) na različitim podlogama
| Germination test of woolly mullein (*Verbascum phlomoides* L.) on different growth media
- 237 **Nina Toth, Leopold Prlić, Lepomir Čoga, Ivanka Žutić, Sanja Fabek Uher, Božidar Benko**
| Učinak vermikomposta na morfološka svojstva, prinos i mineralni sastav ploda paprike
| Effect of vermicompost on morphological characteristics, yield and mineral content of pepper fruit
- 243 **Nertil Xhaferaj, Anisa Peçuli, Sara Serbo, Albjona Brahollari, Erjola Kopali, Anila Kopali**
| Optimization of the extraction of caffeine from coffee and tea samples
- 248 **Ivanka Žutić, Kristina Bajlo, Božidar Benko, Nina Toth, Sanja Radman**
| Klijavost sjemena kapare (*Capparis orientalis* Veill.) pod utjecajem različitih kemijskih tvari
| Germination of capper (*Capparis orientalis* Veill.) seeds affected by different chemical treatments

Session 5 | Field Crop Production

- 255 **Klara Barić, Zlatko Svečnjak, Josip Lakić, Ana Pintar, Tomislav Torić**
| Učinak pokrovne kulture na kontrolu korova na strništu
| Contribution of cover crops to weed suppression
- 260 **Ivan Horvatić, Martina Kovačević, Dario Jareš, Zlatko Svečnjak, Ivana Radojčić Redovniković, Darko Uher**
| Influence of intercropping maize with climbing bean and fertilization with clinoptilolite on forage yield and quality
- 265 **Ivan Horvatić, Martina Kovačević, Dario Jareš, Dubravko Maćešić, Zlatko Svečnjak**
| Influence of intercropping maize with cowpea on forage yield and quality
- 270 **Dario Iljkić, Saša Šormaz, Mirta Rastija, Josip Galić, Ivana Varga, Luka Drenjančević**
| Agronomska i gospodarska svojstva sorata pšenice Bc instituta d.d. Zagreb
| Agronomic and economic properties of wheat varieties of Bc institute d.d. Zagreb
- 275 **Dubravko Maćešić, Zlatko Svečnjak, Darko Uher**
| Effects of seeding rate, seed inoculation and Bioalgeen application on common vetch-wheat forage yield in Western Slavonia
- 279 **Darko Uher, Ivana Radojčić Redovniković, Dario Jareš, Ivan Horvatić**
| Influence of intercropping maize with soybean on forage yield and quality
- 284 **Darko Uher, Ivan Horvatić, Dario Jareš**
| Influence of intercropping sweet sorghum with soybean on yield and crude protein content of fresh fodder
- 289 **Jelena Vančetović, Dragana Ignjatović-Mićić, Marija Kostadinović, Nenad Delić, Goran Stanković, Sofija Božinović, Olivera Đorđević Melnik**
| Agronomic traits of QPM maize hybrids adapted to temperate regions

Session 6 | Fisheries, Wildlife Management and Apiculture

- 295 Brigita Novosel, Neven Iveša, Ivana Balenović, Alexis Conides, Jurica Jug-Dujaković, Ana Gavrilović**
 | Utjecaj vremena nasađivanja mladi na rast orade i lubina u kaveznom uzgojnom sustavu
 | Impact of stocking time on the growth of sea bream and sea bass in a cage rearing system
- 300 Krešimir Krapinec, Krešimir Pauković, Robert Sajfert, Darko Uher**
 | Browsing intensity of some Mediterranean plants by the European mouflon
 | Razina brštenja pojedinih sredozemnih biljnih vrsta od strane europskog muflona
- 306 Mate Malenica, Krunoslav Pintur**
 | Procjena brojnosti populacije jarebice kamenjarke (*Alectoris graeca*) na području značajnog krajobraza vodenog toka i kanjona rijeke Čikole
 | Estimation population size of the rock partridge (*Alectoris graeca*) in the area of protected landscape of the water course and the canyon of the Čikola River
- 311 Ivan Pervan, Matija Konječić, Tomislav Dumić**
 | Kraniometrijska obilježja šljuke bene (*Scolopax rusticola* L.) s područja Dalmatinske zagore
 | Craniometrical features of Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola* L) in the area of Dalmatian Hinterland
- 316 Juraj Petravić, Marin Jarnjak, Krešimir Kuri, Martina Andrašić, Ivana Kaleb Vuletić, Margarita Maruškić Kulaš, Helena Jajčević, Goran Jakšić**
 | Fish assemblage of the artificial flood protection channel Kupa-Kupa
 | Sastav riblje zajednice rasteretnog poplavnog kanala Kupa-Kupa
- 322 Tin Batur, Matej Orešković, Antonio Viduka, Tena Radočaj, Ivan Špelić, Danilo Mrdak, Marina Piria**
 | Kompeticija u prehrani između unesene kalifornijske pastrve (*Oncorhynchus mykiss*) i ugrožene Europske jegulje (*Anguilla anguilla*) iz rijeke Žrnovnice
 | Competition for food between introduced rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and endangered European eel (*Anguilla anguilla*) from the Žrnovnica River
- 328 Neven Iveša, Ivan Špelić, Martina Gelli, Antonio Castelletichio, Marina Piria, Ana Gavrilović**
 | Analiza ulova ribe mrežom poponicom u Medulinskom zaljevu
 | Fish catch analysis of the “poponica” net in Bay of Medulin
- 334 Marin Kovačić, Nikola Raguž, Ivana Majić, Boris Lukić, Ankica Sarajlić, Zlatko Puškadija**
 | Results of the first generation of Carniolan honey bees (*Apis mellifera carnica*) selection to *Varroa destructor* resistant traits
 | Rezultati selekcije prve generacije sive pčele (*Apis mellifera carnica*) na svojstva otpornosti na grinju *Varroa destructor*
- 339 Marina Piria, Filip Petek, Luana Velagić, Ivana Lisica, Ivan Špelić, Tena Radočaj, Tamara Kanjuh, Ana Marić, Ivana Buj, Marko Čaleta, Davor Zanella, Predrag Simonović**
 | Povijest i pregled istraživanja potočne pastrve crnomorskog sliva u Hrvatskoj
 | History and review of research of brown trout from Black Sea Basin in Croatia
- 345 Ena Spremo, Ana Bratoš Cetinić, Marina Brailo**
 | Učinkovitost različitih metoda ekstrakcije mikroplastike iz mediteranske dagnje *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819)
 | Efficiency of different methods for microplastics extraction from Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819)

- 350 **Jadranka Sulić Šprem, Tatjana Dobrosravić, Sanja Grđan, Kruno Bonačić, Nenad Antolović**
| Indeks kondicije bežmeka *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 u južnom Jadranu
| The condition index of the stargazer *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758. from the southern Adriatic
- 354 **Lea Balen Percela, Saša Prđun, Marica Dražić, Dragan Bubalo**
| Utjecaj snage pčelinje zajednice na skupljanje pčelinjeg otrova metodom elektrostimulacije
| Influence of the honey bee colony strength on collecting bee venom by electro stimulation method
- 358 **Zrinka Tolušić, Vlado Jumić, Tihomir Florijančić**
| Financijski učinci lovnog turizma u istočnoj Hrvatskoj
| Financial effects of hunting tourism in eastern Croatia
- 362 **Željana Đodo, Nenad Antolović, Nikša Glavić, Jadranka Sulić Šprem**
| Length-weight relationship of grass goby *Zosterisessor ophiocephalus* from Novigrad Sea - eastern Adriatic Sea
| Dužinsko - maseni odnos glavoča travaša *Zosterisessor ophiocephalus* u Novigradskom moru – istočno Jadransko more
- 367 **Irena Glavor, Vlasta Bartulović, Tatjana Dobrosravić**
| Analiza prisutnosti čestica mikropplastike u želucima triju komercijalnih vrsta riba na području južnog Jadrana
| Analysis and the presence of microplastic particles in the stomachs of three commercial fish species in the southern Adriatic
- 372 **Sanja Grđan, Ana Bratoš Cetinić, Marija Crnčević, Jadranka Sulić Šprem**
| Morphometric characteristics of the snail *Phorcus turbinatus* (Born, 1778) (Mollusca: Gastropoda) from the marine lake Mrtvo more (Lokrum Island, South Adriatic)
| Morfometrijske značajke puža *Phorcus turbinatus* (Born 1778) (Mollusca: Gastropoda) iz Mrtvog mora (otok Lokrum, južni Jadran)
- 376 **Nikolina Ledenko, Tea Tomljanović, Slavica Čolak, Danijel Mejdandžić, Matko Kolega, Renata Barić, Daniel Matulić**
| Uzroci obojenja mišićnog tkiva svježeg brancina (*Dicentrarchus labrax*) žučnim bojama
| Causes of coloration of muscular tissue at fresh sea bass (*Dicentrarchus labrax*) with bile pigments
- 383 **Mario Prečanica, Kruno Bonačić, Jadranka Sulić Šprem, Josip Mikuš**
| Effects of silicate concentrations on the growth of the diatom *Chaetoceros* cf. *neogracilis* in aquaculture conditions
| Utjecaj različitih koncentracija silikata na abundanciju dijatomeje *Chaetoceros* cf. *neogracilis* (Schutt, 1985) u uzgojnim uvjetima

Session 7 | **Animal Husbandry**

- 389 **Dubravko Škorput, Ivan Torček, Sven Menčik, Željko Mahnet, Vedran Klišanić, Danijel Karolyi, Zoran Luković, Krešimir Salajpal**
| Čimbenici plodnosti krmača banijske šare svinje
| Factors influencing litter size sows in Banija spotted pig
- 394 **Zvonko Antunović, Ozren Erceg, Željka Klir, Josip Novoselec**
| Fenotipske odlike različitih dobnih kategorija hrvatske bijele koze
| Phenotypic traits of Croatian white goats in various ages

- 399 **Dalibor Bedeković, Marko Jelen, Zlatko Janječić, Tatjana Jelen, Marija Meštrovic, Marijana Vrbančić, Gordana Duvnjak, Ivan Širić, Ivica Kos**
| Pokazatelji proizvodnje mesa križevačke kukmaste kokoši
| Meat production indicators of Križevci crested hen
- 405 **Darija Bendelja Ljoljić, Šimun Zamberlin, Iva Dolenčić Špehar, Viktorija Luetic, Dubravka Samaržija**
| The concentration of zinc, iron and manganese in the sheep's milk and yogurt
- 410 **Krešimir Bošnjak, Marina Vranić, Ivana Čačić, Tomislav Mašek, Ivica Andrić, Paula Jurčić**
| Utjecaj boje polietilenske folije na kvalitetu biljne mase silirane u velike bale
| The effect of the colour of polyethylene film on the forage quality ensiled in big bales
- 414 **Krešimir Bošnjak, Marina Vranić, Ivana Čačić, Tomislav Mašek, Ana Beljan**
| Utjecaj primjene krutog stajskog gnoja na sadržaj sirovih proteina i nitrata u krmi s poluprirodnog travnjaka
| The effect of farmyard manure application on the crude protein and nitrate content of forage from semi-natural grassland
- 419 **Iva Dolenčić Špehar, Darija Bendelja Ljoljić, Šimun Zamberlin, Dubravka Samaržija**
| Jogurt u funkciji zdravlja starijih osoba
| Yoghurt as a function of health in the elderly people
- 424 **Valentino Držaić, Jelena Ramljak, Ante Kasap, Ivan Širić, Zvonko Antunović, Boro Mioč**
| Polimorfizmi MTNR1A gena u populaciji istarske ovce
| MTNR1A gene polymorphisms in Istrian sheep population
- 429 **Zlatko Janječić, Zlata Kralik, Dalibor Bedeković**
| Utjecaj alternativnih sustava držanja na oštećenja prsnih kostiju kokoši nesilica
| The influence of alternative rearing systems on breast bone damages of laying hens
- 434 **Ivica Kos, Ivana Mijač, Zlatko Janječić, Blanka Sinčić Pulić, Marko Musulin, Radka Langová, Zoran Luković, Ivan Širić, Dalibor Bedeković**
| Utjecaj dodatka mikroalgi u hranu kokoši nesilica na senzorska svojstva jaja
| Effect of microalgae addition in laying hen diet on egg sensory traits
- 440 **Zlata Kralik¹, Gordana Kralik, Danica Hanžek**
| Mišljenje potrošača u Hrvatskoj o konzumaciji omega-3 obogaćenih jaja
| Consumers' opinion in Croatia on consumption of omega-3 enriched eggs
- 444 **Miloš Marinković, Predrag Perišić, Dušica Ostojčić Andrić, Nenad Mičić, Nenad Stojiljković, Dragan Nikšić, Vlada Pantelić**
| The effect of age on semen quality of Holsteinfriesian bulls
- 449 **Ben Moljk, Janez Jeretina, Jure Brečko**
| Utjecaj automatskog sustava mužnje na proizvodnju mlijeka
| The influence of the automatic milking system on milk production
- 454 **Dominik Petričević, Dubravko Škorput, Danijel Karolyi, Ivica Kos, Ana Kaić, Zoran Luković**
| Klaonički pokazatelji i kakvoća mesa tovljenika banijske šare iz poluotvorenog sustava držanja
| Slaughtering performance and meat quality of Banija spotted fatteners from semi-outdoor system
- 459 **Zvonimir Prpić, Katarina Huzanić, Danijel Mulc, Ivan Vnučec, Branislav Galik, Boro Mioč, Zdravko Barać**
| Porodna masa i odlike rasta muške jaradi izvornih i inozemnih pasmina koza u Hrvatskoj
| Birth weight and growth traits of male goat kids of indigenous and foreign goat breeds in Croatia

- 464 **Nikola Raguž, Boris Lukić**
| Potential gain of genome editing for improved animal breeding
- 469 **Zvonimir Steiner, Drago Bešlo, Stipo Benak, Goran Gavić, Ana Aračić, Ines Rica, Petra Musa, Miljenko Konjačić, Mario Ronta**
| Utjecaj hranidbe teladi sa starterom na bazi proizvoda kvasaca na dnevne priraste i zdravstveno stanje teladi
| Influence of feeding calves with starter based on yeast products on daily weight gain and calf health
- 474 **Nenad Stojiljković, Dragan Radojković, Radomir Savić, Marija Gogić, Vladimir Živković, Miloš Marinković, Krstina Zeljić**
| Influence of genotype, farm, and test year on the variability of traits monitored in the performance test of gilts
- 479 **Josipa Štavalj, Tina Bobić, Ranko Gantner, Pero Mijić**
| Rotacijsko napasivanje u sustavu krava-tele
| Rotational grazing in cow-calf system
- 484 **Marijana Vrbanić, Ivan Vnučec, Tatjana Jelen, Jelena Ramljak, Miljenko Konjačić**
| Povezanost polimorfizma DGAT₁ gena sa mesnim odlikama janjadi
| Polymorphism of DGAT₁ gene on some meat characteristics of lambs

Session 8 | **Viticulture and Enology**

- 491 **Iva Šikuten, Sara Šima Matković, Petra Štambuk, Domagoj Stupić, Željko Andabaka, Zvezdana Marković, Jasminka Karoglan Kontić, Edi Maletić, Darko Preiner,**
| Utjecaj djelomične defolijacije na prinos i sastav grožđa sorte vinove loze 'Belina starohrvatska' (*Vitis vinifera* L.)
| Influence of partial defoliation on yield and grape content of grapevine cultivar 'Belina starohrvatska' (*Vitis vinifera* L.)
- 496 **Sara Rossi, Sanja Radeka, Marijan Bubola, Tomislav Plavša, Ivana Horvat, Igor Lukić, Ana-Marija Jagatić Korenika**
| Influence of different vinification techniques on stilbenes and total polyphenolic content in Teran wines
| Utjecaj različitih vinifikacijskih tehnologija na sadržaj stilbena i ukupnih polifenola u vinima sorte 'Teran'
- 501 **Marina Lavrić, Tihomir Prusina**
| The influence of the vintage year on Blatina wine quality
| Utjecaj godine berbe na kvalitetu vina Blatina
- 506 **Josip Mesić, Valentina Obradović, Helena Marčetić Brankica Svitlica, Ivan Malčić, Tomislav Soldo**
| Impact of cluster thinning on Merlot and Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) must quality
| Utjecaj prorjeđivanja grozdova kultivara Merlot i Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) na kakvoću mošta
- 510 **Ivana Rendulić Jelušić, Marina Anić, Ivana Puhelek, Mirela Osrečak, Branka Šakić Bobić, Zoran Grgić, Marko Karoglan**
| Pregled novih tehnologija za praćenje vinogradarske proizvodnje i primjenu preciznog vinogradarstva
| Overview of new technologies for monitoring viticulture production and the application of precision viticulture

Session 9 | **Pomology**

- 517 **Kristina Batelja Lodeta, Maja Zagorc, Vesna Očić, Ines Pohajda, Đani Benčić, Snježana Bolarić, Aleš Vokurka, Snježana Kereša, Jelena Gadže, Josip Gugić, Zlatko Čmelik**
 | Pomološka svojstva sorata šljive na lokalitetu Jazbina
 | Pomological properties of plum varieties at the Jazbina site
- 522 **Željko Perković, Robert Benković, Krunoslav Miroslavljević, Teuta Benković-Lačić**
 | Dinamika porasta mladice kruške sorata 'Williams' i 'Santa Maria'
 | The growth dynamics of branches on pears cultivars 'Williams' and 'Santa Maria'
- 527 **Dora Klisović, Anja Novoselić, Igor Lukić, Karolina Brkić Bubola**
 | Evolution of phenolic compounds and quality parameters after storage of Istarska bjelica and Buža cv. extra virgin olive oil
 | Utjecaj skladištenja na parametre kvalitete i fenolni sastav ekstra djevičanskih maslinovih ulja sorti Istarska bjelica i Buža
- 533 **Anja Novoselić, Dora Klisović, Igor Lukić, Ivana Horvat, Karolina Brkić Bubola**
 | The strategies for antioxidant enrichment of Buža cv. virgin olive oil
 | Strategije antioksidacijskog obogaćivanja djevičanskog maslinovog ulja sorte Buža
- 538 **Ivica Šnajder, Dinko Zima, Mario Jakobović, Valentina Mudrinović**
 | Preferencije potrošača o konzumaciji ekološkog voća u Požeško-slavonskoj županiji
 | Consumer preferences on Organic Fruit Consumption in Požega Slavonia County
- 542 **Sandra Voća, Jana Šic Žlabur, Jasmina Čaušević, Martina Skendrović Babojelić, Nadica Dobričević, Stjepan Plietić, Ante Galić**
 | Biološki potencijal ploda kivija s različitih lokacija
 | Biological potential of kiwi fruit from different locations
- 547 **Mladen Zovko, Ivan Ostojić, Tihomir Miličević, Luka Bošnjak, Jurica Primorac**
 | First record of the honeysuckle whitefly *Aleyrodes loniceræ* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Bosnia and Herzegovina and its incidence on cultivated strawberry
 | Prvi nalaz i intenzitet pojave jagodinog štitaštog moljca *Aleyrodes loniceræ* (Hemiptera: Aleyrodidae) na kultiviranoj jagodi u Bosni i Hercegovini

Session 10 | **Agricultural Engineering**

- 553 **Alan Antonović, Tajana Krička, Vanja Jurišić, Branimir Šafran, Suzana Antolović, Juraj Stanešić, Josip Ištvančić**
 | Utjecaj različitih polihidričnih alkohola na utekućenje trave *Miscanthus x giganteus*
 | Influence of various polyhydric alcohols on the liquefaction of grass *Miscanthus x giganteus*
- 558 **Mateja Grubor, Vanja Jurišić, Nikola Bilandžija, Zorana Kovačević, Tajana Krička**
 | *Arundo donax* L. kao sirovina u biorafinerijskom procesu
 | *Arundo donax* L. as raw material in the biorefinery process
- 563 **Nives Jovičić, Sanja Kalambura, Alan Antonović, Ana Matin, Tajana Krička**
 | Biokompoziti kao proizvodi u biogospodarstvu
 | Biocomposites as products in the bioeconomy

Contents

- 568 **Vanja Jurišić, Mislav Kontek, Katarina Jakšić, Alan Antonović**
| Usporedba empirijskih i teorijskih ogrjevnih vrijednosti miskantusa
| Comparison of empirical and theoretical heating values of miscanthus
- 573 **Ana Matin, Nikola Bilandžija, Neven Voća, Josip Leto, Sandra Bischof**
| Proizvodnja energije iz sječke *Sida hermaphrodite* kao čvrstog biogoriva
| Energy production from *Sida hermaphrodita* chips as solid biofuel
- 578 **Anamarija Peter, Dubravka Dujmović Purgar, Terezija Međugorac, Mateja Grubor, Neven Voća**
| Upotreba biomase invazivne biljne vrste amorfe (*Amorpha fruticosa* L.) u proizvodnji energije
| Use of invasive plant species Indigobush (*Amorpha fruticosa* L.) biomass in energy production

Ocjena kvalitete komunalne otpadne vode s područja aglomeracije Lipik – Pakrac na mjestu ispuštanja u kanal Iliđa

Ana Mrgan¹, Helena Marčetić¹, Arijana Penava², Kornelija Perković³

¹Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, 34000 Požega, Hrvatska (e-mail: amrgan@vup.hr)

²Zavod za javno zdravstvo, Požeško-slavonske županije, Županijska 9, 34 000 Požega, Hrvatska

³Vode Lipik d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju, Aleja kestenova 35, 34 550 Pakrac, Hrvatska

Sažetak

Cilj rada je bio pratiti parametre kvalitete komunalne otpadne vode u periodu od 2016. do 2018. god. s aglomeracije Lipik – Pakrac koja putem odvodnog kanala Iliđa dopijeva u rijeku Pakru. Komunalna otpadna voda prije ispuštanja u kanal prolazi fizikalne postupke obrade prvog stupnja. Iz dobivenih rezultata je vidljivo da analizirani parametri (suspendirana tvar, kemijska potrošnja kisika (KPK), biološka potrošnja kisika (BPK₅), ukupni fosfor i ukupni dušik) na ispusnom mjestu ne odstupaju od zadanih vrijednosti propisanih Pravilnikom (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16). Ovakva kvaliteta komunalne otpadne vode ne može se postići nakon samo prvog stupnja pročišćavanja, što upućuje na probleme vezane za propuštanje kanalizacijskog sustava.

Ključne riječi: otpadna voda, pročišćavanje, kvaliteta

Uvod

Očuvanje vodnog bogatstva među najvažnijim je zadacima u očuvanju prirodnih bogatstava neke zemlje, a tu se osobito ističe očuvanje kvalitete površinskih voda. Zato jednom upotrijebljenu vodu koja postaje otpadna, prije ispuštanja u prirodne prijemnike potrebno je prethodno pročistiti. Nedovoljno pročišćene otpadne vode koje se ispuštaju u prirodne vodne sustave mogu bitno utjecati na promjenu eko-sustava, kao i mogućnost korištenja vode za različite namjene. Komunalne otpadne vode su visoko opterećene organskim ugljikom, spojevima dušika i fosfora. Ispuštanje otpadne vode opterećene hranjivim tvarima može dovesti do pojave eutrofikacije. Jedan od načina uklanjanja ovih tvari iz vode je biološka obrada otpadne vode (Tušar, 2009).

U Hrvatskoj je nedovoljna izgrađenost odvodne kanalizacijske mreže, tek je 43,6 % stanovništva priključeno na sustav javne odvodnje, a samo 27 % otpadne vode prije ispuštanja se pročišćava (Plišić, 2014.). Osim nedovoljne izgrađenosti kanalizacijske mreže, često je postojeća mreža dotrajala i neadekvatna te zahtjeva rekonstrukciju.

U ovome radu su prikazani parametri kvalitete komunalne otpadne vode propisani Vodopravnom dozvolom (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16) za ispuštanje otpadnih voda. Ispitivanja se rade kvartalno na ulazu u uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) i izlazu, odnosno mjestu ispuštanja u prijemni kanal. S obzirom da je u tijeku priprema projekta izgradnje pročistača I, II i III stupnja pročišćavanja s biološkom obradom otpadne vode, prijemom i obradom otpadne vode iz septičkih jama, te postupci obrade aktivnog mulja. Cilj rada je bio prikazati parametre kvalitete (BPK₅, KPK, suspendirane tvari, ukupni dušik i ukupni fosfor) komunalne otpadne vode s područja aglomeracije Lipik – Pakrac koja se ispušta u kanal Iliđa za razdoblje od 2016. do 2018. godine.

Materijal i metode

U radu su prikazani rezultati ispitivanja otpadne komunalne vode prije i poslije prvog stupnja fizikalnog pročišćavanja s aglomeracije Lipik – Pakrac. U ovaj sustav odvodnje skupljaju se otpadne vode iz domaćinstava s područja gradova Lipika i Pakraca, sela Dobrovac, Prekopakra i Filipovac, otpadne voda industrijskih pogona i javnih ustanova, kao i oborinske vode koje se slijevaju s javnih površina ovih naselja. Komunalna otpadna voda prije ispuštanja u kanal

Iliđu, dolazi na UPOV u naselju Dobrovac, gdje prolazi postupke prvog stupnja fizikalnog pročišćavanja (gruba i fina rešetka, fina sita, aerirani pjeskolov i mastolov).

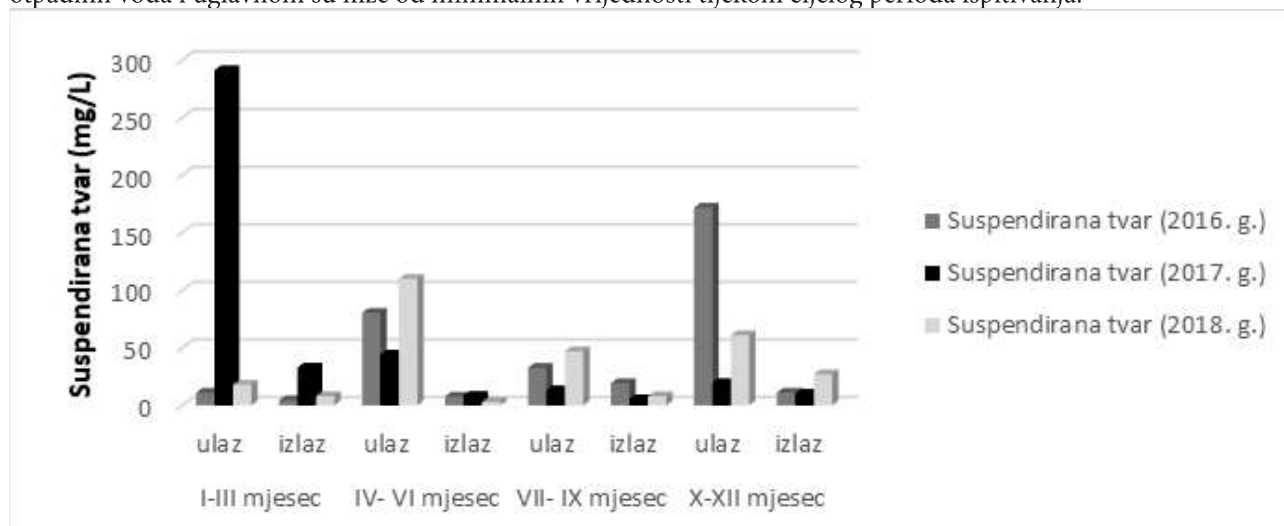
Ispitivani su kompozitni uzorci za vrijeme rada pročišćavača na kontrolnom oknu prije i poslije pročišćavanja, uzorkovani automatskim uzorkivačem tijekom 24 sata uzimani svakih sat vremena. Prema Vodopravnoj dozvoli (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16) uzorkovanja i ispitivanja se provode četiri puta godišnje u ovlaštenom laboratoriju prema standardnim metodama: 1) ukupne suspendirane tvari sukladno HRN EN 872:2008; 2) BPK₅ sukladno HRN EN 1899: 2004; 3) KPK sukladno HRN ISO 6060:2003; 4) ukupni fosfor sukladno HRN EN ISO 6878:2008 5) ukupni dušik sukladno HRN EN ISO 11905-1:2001. Granične vrijednosti ispitivanih parametara u pročišćenoj otpadnoj vodi propisane su prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16 (Tablica 1).

Tablica 1. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda prilikom ispuštanja u površinske vode (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)

Pokazatelji	Jedinica	Površinske vode
BPK ₅	mg O ₂ /L	25
KPK	mg O ₂ /L	125
Ukupni fosfor	mg P/L	2
Ukupni dušik	mg N/L	15
Suspendirana tvar	mg /L	35

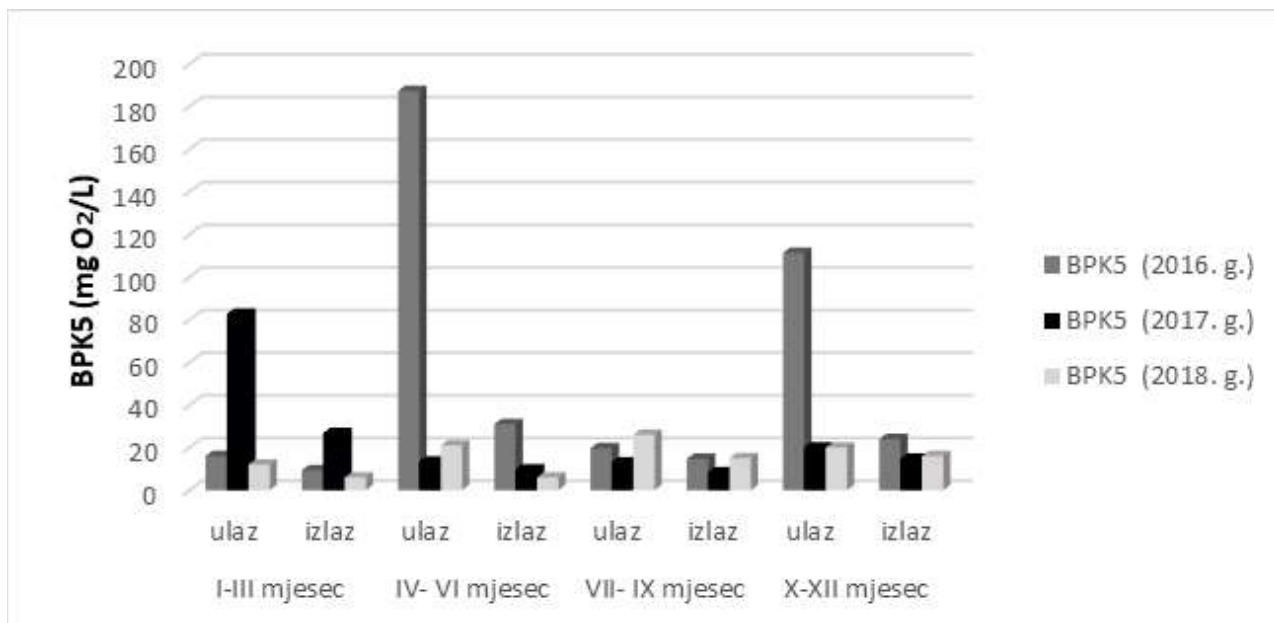
Rezultati i rasprava

Na slici 1 prikazani su rezultati ispitivanja suspendirane tvari u periodu od 2016. do 2018. godine. Vidljivo je da su ulazne koncentracije suspendirane tvari u granicama koncentracija svojstvenih za pokazatelje sastava komunalnih otpadnih voda i uglavnom su niže od minimalnih vrijednosti tijekom cijelog perioda ispitivanja.

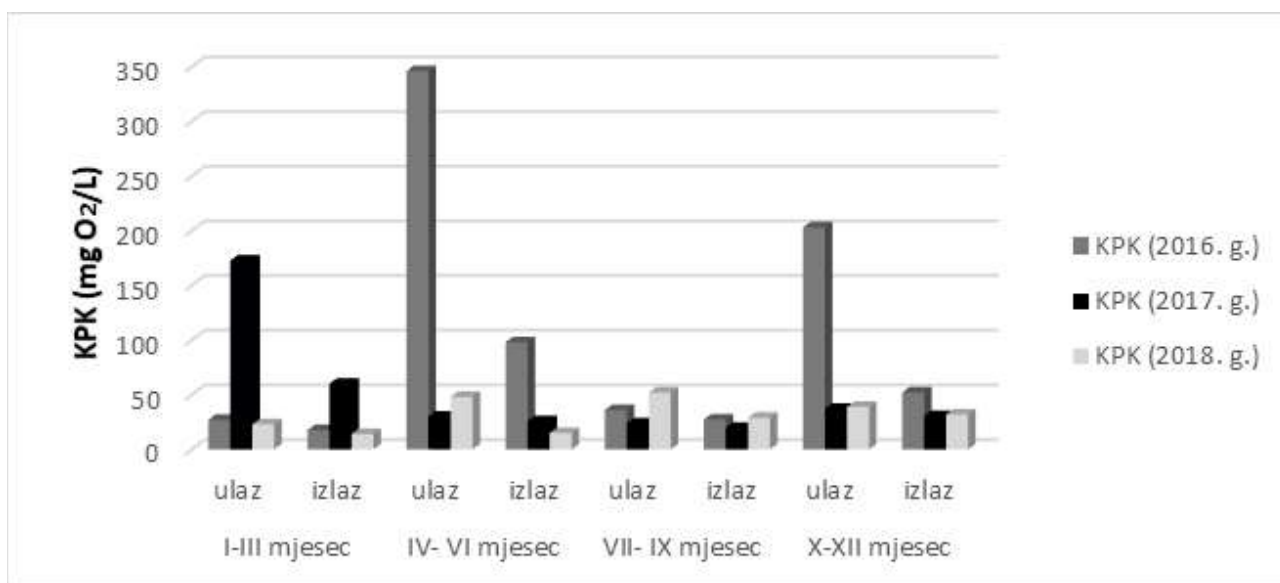


Slika 1. Rezultati ispitivanja suspendirane tvari u otpadnoj vodi na ulazu i izlazu iz pročišćavača 1. stupnja u razdoblju od 2016. do 2018.

Iz prikazanih rezultata na slikama 2 i 3 je vidljivo da su veće koncentracije od minimalnih vrijednosti zabilježene u drugom i četvrtom kvartalu za BPK₅ i KPK, u 2016. godini te kod vrijednosti izlaznih koncentracija uočene su povećane koncentracije u odnosu na MDK vrijednosti za BPK₅ u prvom kvartalu 2017. godine za 6,8 %. Neovisno o povećanoj koncentraciji BPK₅ za 6,8 % u odnosu na MDK vrijednost, ispunjeni su zahtjevi iz Vodopravne dozvole za minimalnim smanjenjem izlazne koncentracije za 20 % u odnosu na ulaznu vrijednost.

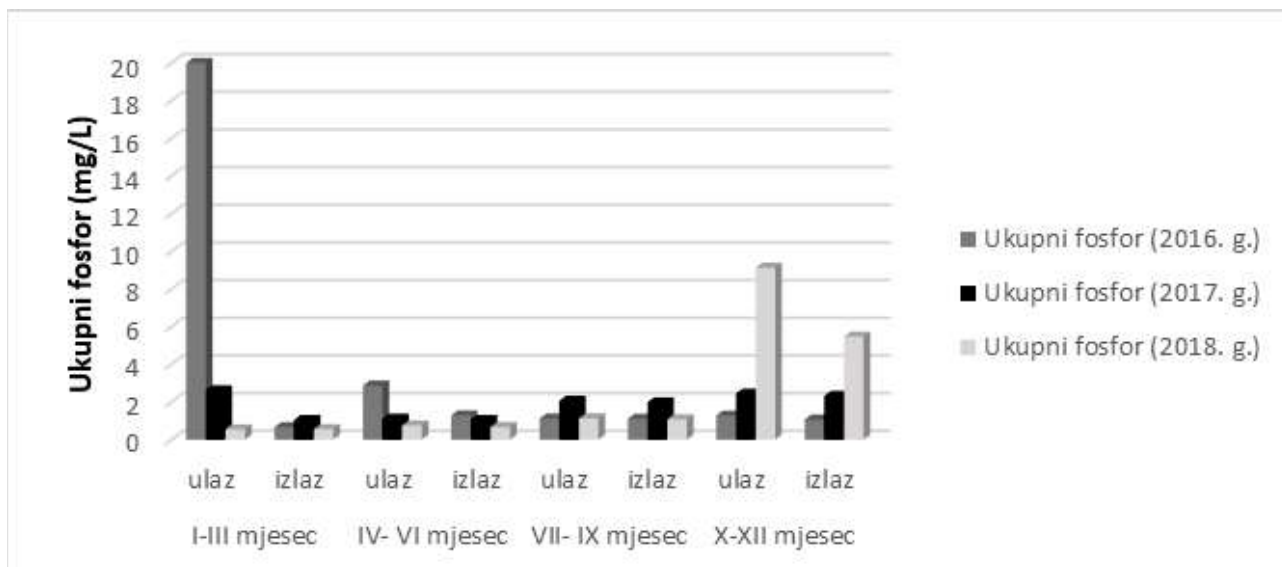


Slika 2. Rezultati ispitivanja BPK₅ vrijednosti u otpadnoj vodi na ulazu i izlazu iz pročištača 1. stupnja u razdoblju od 2016. do 2018.



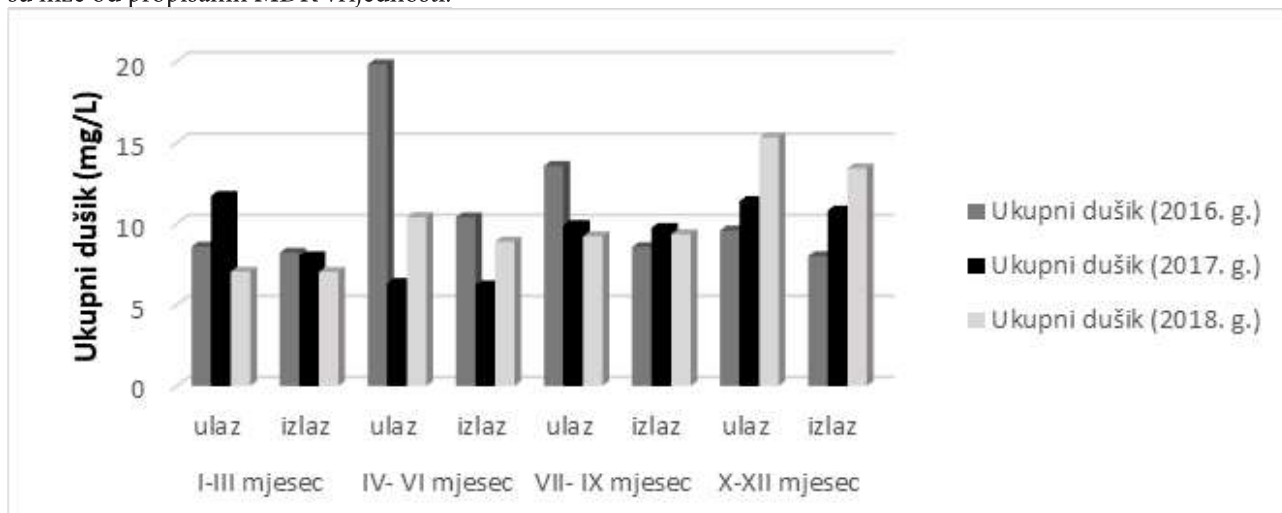
Slika 3. Rezultati ispitivanja KPK vrijednosti u otpadnoj vodi na ulazu i izlazu iz pročištača 1. stupnja u razdoblju od 2016. do 2018.

Slika 4 prikazuje rezultate ispitivanja ukupnog fosfora, gdje su sve ulazne koncentracije niže od koncentracija određenih parametara svojstvenih za komunalnu otpadnu vodu. Kod vrijednosti izlaznih koncentracija uočene su povećane koncentracije u odnosu na MDK vrijednosti u četvrtom kvartalu 2017. godine za 16 %, dok u 2018. godini je zabilježeno povećanje izlazne koncentracije ukupnog fosfora za 173,5 %.



Slika 4. Rezultati ispitivanja ukupnog fosfora u otpadnoj vodi na ulazu i izlazu iz pročistača 1. stupnja u razdoblju od 2016. do 2018.

Na slici 5 je vidljivo da koncentracije ukupnog dušika na ulazu u UPOV ne prelaze minimalne vrijednosti koncentracija svojstvenih za komunalnu otpadnu vodu osim u drugom kvartalu 2016. godine. Izlazne koncentracije su niže od propisanih MDK vrijednosti.



Slika 5. Rezultati ispitivanja ukupnog dušika u otpadnoj vodi na ulazu i izlazu iz pročistača 1. stupnja u razdoblju od 2016. do 2018.

Iz prikazanih rezultata je vidljivo da su ulazne koncentracije analiziranih tvari niže od uobičajenih vrijednosti koncentracija pokazatelja kakvoće komunalnih otpadnih voda prema Tušar (2009), ali su u granicama vrijednosti za: 1) krutine od 300 do 1200 mg/L; 2) BPK₅ od 100 do 400 mg O₂/L; 3) KPK od 200 do 1000 mg O₂/L; 4) ukupni fosfor od 5 do 20 mg/L; 5) ukupni dušik od 15 do 90 mg/L.

Svi privredni subjekti koji ispuštaju vodu u gradsku kanalizaciju ili direktno u prirodni prijemnik moraju posjedovati Vodopravnu dozvolu za ispuštanje otpadnih voda, gdje im je propisano učestalost analiza kao i vrsta i koncentracija određenih parametara. Vodopravnom dozvolom za ispuštanje otpadne vode s aglomeracije Lipik – Pakrac, propisane su analize četiri puta godišnje uzimanjem kompozitnog uzorka i postotci smanjenja koncentracija za BPK₅ i ukupnu suspendiranu tvar.

Zaključak

Rezultati ispitivanja komunalne otpadne voda u razdoblju od 2016. do 2018. godine na aglomeraciji Lipik-Pakrac, pokazuju oscilacije u vrijednostima emisija otpadnih voda na ulazu u pročištač, ali u granicama koncentracija karakterističnih za komunalne otpadne vode. Ovakve oscilacije mogu biti uzrokovane količinom oborina u vrijeme uzorkovanja odnosno količinom oborinskih voda koje dopijevaju u odvodni sustav, oscilacijama u dinamici industrijske proizvodnje, kao i nekim izvanrednim situacijama. Koncentracije ispitivanih parametara u pravilu su niže od minimalnih pokazatelja koncentracija za komunalne otpadne vode, izuzev u 2016. godini kada su zabilježena povećanja za BPK₅, KPK, i ukupni fosfor u drugom kvartalu, te BPK₅ i KPK u četvrtom kvartalu.

Iz ovog istraživanja je vidljivo da koncentracije analiziranih parametara otpadne komunalne vode ne potvrđuju očekivane vrijednosti karakteristične za ovakvu vrstu otpadne vode, budući da je primijenjen samo prvi stupanj fizikalnog pročišćavanja. Uzroci ovakvih rezultata mogu biti posljedica velikih razrjeđenja otpadne vode, uzrokovane oštećenjem kanalizacijske mreže i infiltracije riječne vode u sustav.

Prema studijama analiza položaja korita rijeke Pakre i položaja kanalizacijske mreže vjerojatna je znatna infiltracija riječne vode u kanalizacijski sustav.

Izgradnja novog pročištača za otpadnu vodu neće biti dostatno rješenje za postojeći problem, nego je potrebno obnoviti kanalizacijsku mrežu radi sprečavanja mogućeg zagađenja podzemnih voda.

Literatura

HRN EN 872 (2008) Kakvoća vode, Određivanje suspendiranih tvari– Metoda filtriranje kroz filtar od staklenih vlakana, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska.

HRN EN 1899-2 (2004) Kakvoća vode, Određivanje biokemijske potrošnje kisika nakon n dana (BPK_n) – Metoda za nerazrijeđene uzorke, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska.

HRN ISO 6060 (2003) Kakvoća vode, Određivanje kemijske potrošnje kisika, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska.

HRN ISO 6878 (2008) Kakvoća vode, Određivanje fosfora – Spektrofotometrijska metoda s amonijevim molibdatom, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska.

HRN EN 11905-1 (2008) Kakvoća vode, Određivanje dušika – Oksidativna digestija s peroksodisulfatom, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, Hrvatska.

Narodne novine, (2013, 2014, 2015, 2016) Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. Zagreb: Narodne novine d.d., 80/13, 43/14, 27/15, 3/16.

Plišić I. (n. d.). Vodno-komunalna infrastruktura u RH u kontekstu EU fondova. Dostupno na: <http://arhiva.strukturnifondovi.hr/UserDocsImages/sites/web.mrrfeu.hr/files/cr-collections/4/6-plii-1393235597.pdf>

Tušar B. (2009) Pročišćavanje otpadnih voda. Kigen, Zagreb, str. 35-57.

Quality assessment of municipal waste water from the area of the agglomeration Lipik-Pakrac measured on the site of discharge to Iliđa canal

Abstract

The aim of the paper was to monitor municipal waste water quality parameters from 2016. to 2018. from the Lipik - Pakrac agglomeration which reaches the Pakra river via the Iliđa drainage channel. Municipal waste water undergoes first-degree physical processing procedures before being discharged into the sewer. From the obtained results show that the analyzed parameters (suspended substance, chemical oxygen demand (COD), biological oxygen demand (BOD5), total phosphorus and total nitrogen) at the discharge point do not deviate from the set values prescribed by the Regulation (NN 80/13, 43 / 14, 27/15, 3/16).

Such quality of waste water cannot be characteristic of municipal water after only the first stage of treatment, which indicates problems related to the sewage system.

Keywords: waste water, purification, quality