

**SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA**

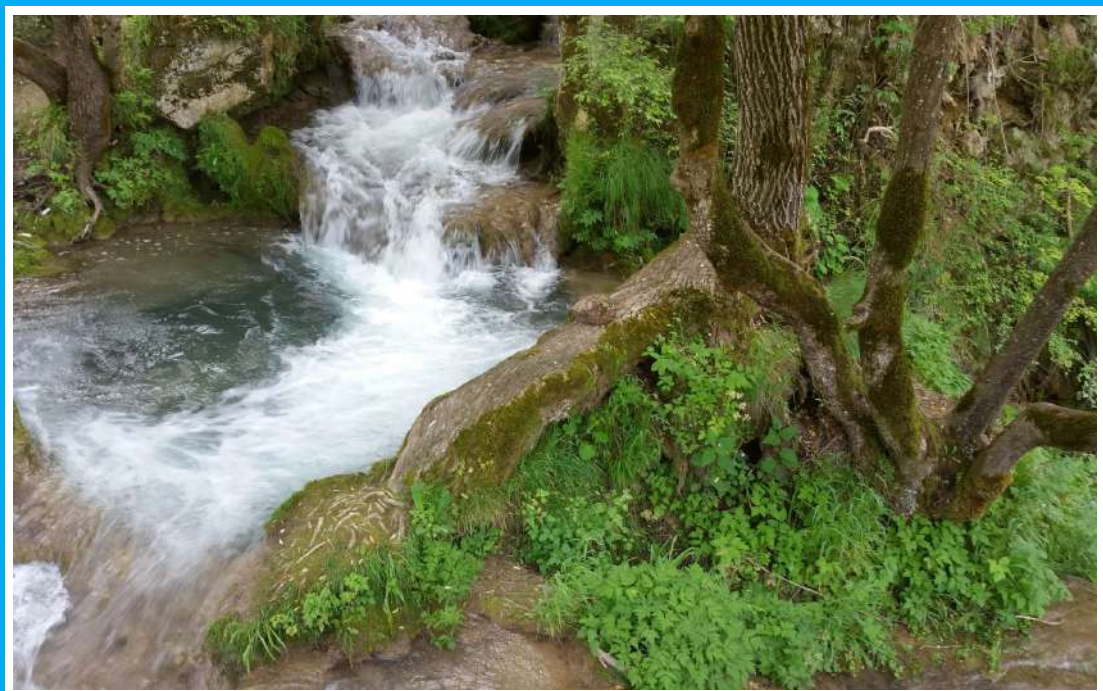
50. konferencija o aktuelnim temama korišćenja i zaštite voda

# VODA 2021

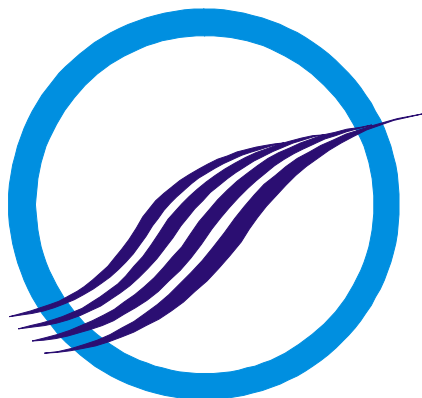
*The 50th Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society*

**WATER 2021**

*Conference Proceedings*



Zlatibor, 22. – 24. septembar 2021.



[www.sdzv.org.rs](http://www.sdzv.org.rs)

**SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA**

*SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY*

## II

### IZDAVAČ (PUBLISHER):

Srpsko društvo za zaštitu voda, Kneza Miloša 9/1, Beograd, Srbija,  
Tel/Faks: (011) 32 31 630

### PROGRAMSKI ODBOR (PROGRAMME COMMITTEE):

Prof. dr Branislav ĐORĐEVIĆ, dipl.inž.građ., Beograd  
Prof. dr Božo DALMACIJA, dipl.hem., Novi Sad  
Dr Momir PAUNOVIĆ, naučni savetnik, dipl.biol., Beograd  
Dr. Bela CSÁNYI, dipl.biol., Budimšešta-Mađarska  
Prof. dr Peter KALINKOV, dipl.inž.građ., Sofija-Bugarska  
Prof. dr Valentina SLAVEVSKA STAMENKOVIĆ, dipl.biol., Skoplje-R.Makedonija  
Prof. Dr. Goran SEKULIĆ, dipl.inž.građ, Podgorica-Crna Gora  
Prof. dr Violeta CIBULIĆ, dipl.hem., Beograd  
Prof. dr Slavka STANKOVIĆ, dipl.inž.tehnol., Beograd  
Prof. dr Zorana NAUNOVIĆ, dipl.inž.tehnol., Beograd  
Dr Aleksandar JOKSIMOVIĆ, dipl.biol., Kotor-Crna Gora  
Dr Božica VASILJEVIĆ, dipl.biol., Beograd

### UREDNIK (EDITOR):

Dr Aleksandar ĐUKIĆ, dipl.inž.građ.

*Svi radovi u ovom zborniku radova su recenzirani. Stavovi izneti u ovoj publikaciji ne odražavaju nužno i stavove izdavača, urednika ili programskog odbora.*

### TIRAŽ (CIRCULATION):

200 primeraka

### ŠTAMPA:

"Akademska izdanja", Zemun, 2021

CIP - Каталогизacija у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

502.51(082)  
556.11(082)  
628.3(082)  
628.1(082)

ГОДИШЊА конференција о актуелним проблемима коришћења и заштите вода (50 ; 2021 ; Златибор)  
Voda 2021 : zbornik radova 50. godišnje konferencije o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda = Water 2021 : conference proceedings 50th Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society, Zlatibor, 22. - 24. septembar 2021. / [organizatori] Srpsko društvo za zaštitu voda [u saradnji sa JKP "Vodovod Zlatibor", Čajetina]; [urednik, editor Aleksandar Đukić]. - Beograd : Srpsko društvo za zaštitu voda, 2021 (Zemun : Akademska izdanja). - X, [378] str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tekst ćir. i lat. - Tiraž 200. - Str. X: Predgovor / Aleksandar Đukić. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-916753-8-7

a) Воде -- Зборници б) Отпадне воде -- Зборници в) Снабдевање водом -- Зборници  
COBISS.SR-ID 45673481

**SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA**

**ZBORNİK RADOVA**

**50. GODIŠNJE KONFERENCIJE O AKTUELNIM TEMAMA  
KORIŠĆENJA I ZAŠTITE VODA**

# **VODA 2021**

*50<sup>TH</sup> ANNUAL CONFERENCE OF THE  
SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY  
"WATER 2021"  
CONFERENCE PROCEEDINGS*

**Zlatibor, 22. - 24. septembar 2021.**

## IV

---

### ORGANIZATORI KONFERENCIJE (*CONFERENCE ORGANISERS*):

Srpsko društvo za zaštitu voda (Beograd),  
u saradnji sa  
JKP "Vodovod Zlatibor", Čajetina

### ORGANIZACIONI ODBOR KONFERENCIJE (*ORGANIZING COMMITTEE*):

PRESEDNIK: Marija VILOTIJEVIĆ, dipl.inž.tehnol, Čajetina

SEKRETAR: Milena MILORADOV, SDZV, Beograd

### ČLANOVI:

Miodrag PIJEŠČIĆ, dipl.inž.gradj., Beograd  
Goran PUZOVIĆ, dipl.inž., Beograd  
Ivan IRKIĆ, dipl.inž.grad., Čajetina  
Dr Aleksandar ĐUKIĆ, dipl.inž.grad. Beograd  
Milutin IGNJATOVIĆ, dipl.inž., Beograd  
Strahinja DANILOVIĆ, dipl.prav, Beograd  
Srđan KRUŽEVIĆ, dipl.ecc, Novi Sad  
Dragan MAKSIMOVIĆ, dipl.inž.grad., Kladovo  
Mr Bratislav STIŠOVIĆ, dipl.ind.grad, Beograd  
Mr Olivera DOKLESTIĆ, dipl.inž.grad., H. Novi, Crna Gora  
Duško VUJOVIĆ, dipl.inž.grad., Trebinje, R.Srpska-BiH  
Dr Aleksandar JOKSIMOVIĆ, dipl.biol, Kotor, Crna Gora  
Dr Milenko SAVIĆ, dipl.inž.tehn. Bijeljina, R.Srpska-BiH  
Dr Milenko SAVIĆ, dipl.inž.tehn. Bijeljina, R.Srpska-BiH

### ODRŽAVANJE KONFERENCIJE SU POMOGLI (*SPONSORED BY*):

- Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
- Inženjerska komora Srbije

Slika na koricama: motiv sa Zlatibora

## PRAVNI OKVIR I MOGUĆNOSTI REGULISANJA PROBLEMA MIKROPLASTIKE U SRBIJI

Teofilović Vesna<sup>1</sup>, Živković Milica<sup>2,3</sup>, Đajić Sanja<sup>4</sup>,  
Stojić Nataša<sup>3</sup>, Pucarević Mira<sup>3</sup>, Miletić Srđan<sup>5</sup>,  
Vrvić Miroslav<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Bul. Cara Lazara 1, Novi Sad, Serbia, email: [yesnateofilovic@uns.ac.rs](mailto:yesnateofilovic@uns.ac.rs)*

<sup>2</sup> *University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Biology and Ecology, Trg Dositeja Obradovića 2, Novi Sad, Serbia*

<sup>3</sup> *University Educons, Faculty of Environmental Protection, Vojvode Putnika 87, Sremska Kamenica, Serbia*

<sup>4</sup> *University of Novi Sad, Faculty of Law, Trg Dositeja Obradovića 1, Novi Sad, Serbia*

<sup>5</sup> *University of Belgrade, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy – National Institute of the Republic of Serbia, Njegoševa 12, Belgrade, Serbia*

<sup>6</sup> *BREM GROUP Ltd., Oslobođenja 39b, Belgrade, Serbia*

### REZIME

Ne postoji deo planete do koga nije došla mikroplastika. Uticaj mikroplastike na čoveka se još uvek ispituje. Ali dokazano je da se lancem ishrane unosi u organizam. Mikroplastika je do sada pronađena u brojnim namirnicama za ljudsku ishranu. Osim toga, izaziva promene u biodiverzitetu. Reke Srbije se ulivaju u tri morska sliva čime direktno utiču na zagađenje tih mora. Stoga je važno da se Srbija uključi u borbu protiv mikroplastike. Zakonodavstvo EU je prepoznalo problem mikroplastike. Iako Srbija usklađuje zakone i propise sa propisima Evropske unije, nijedan zakon niti drugi propis ne smatra mikroplastiku zagađivačem. Pošto je mikroplastika globalni problem, za njegovo rešavanje neophodno je udružiti snage, i zajedničkim delovanjem države, nevladinog sektora, naučne zajednice, pojedinaca, ali u najvećoj meri i samih kompanija krenuti u akciju.

KLJUČNE REČI: mikroplastika, otpadne vode, reka Dunav, zakonodavstvo Evropske unije, zakonodavstvo Republike Srbije

## LEGAL FRAMEWORK AND POSSIBILITIES FOR REGULATION OF MICROPLASTICS CONTENT IN WATERS IN SERBIA

### ABSTRACT

There is no part of the planet that has not been contaminated with microplastics. The impact of microplastics on humans is still being investigated. But it has been proven that it is taken into the body through the food chain. Microplastics have so far been found in a number of foods for human consumption. In addition, it causes changes in biodiversity. The rivers of

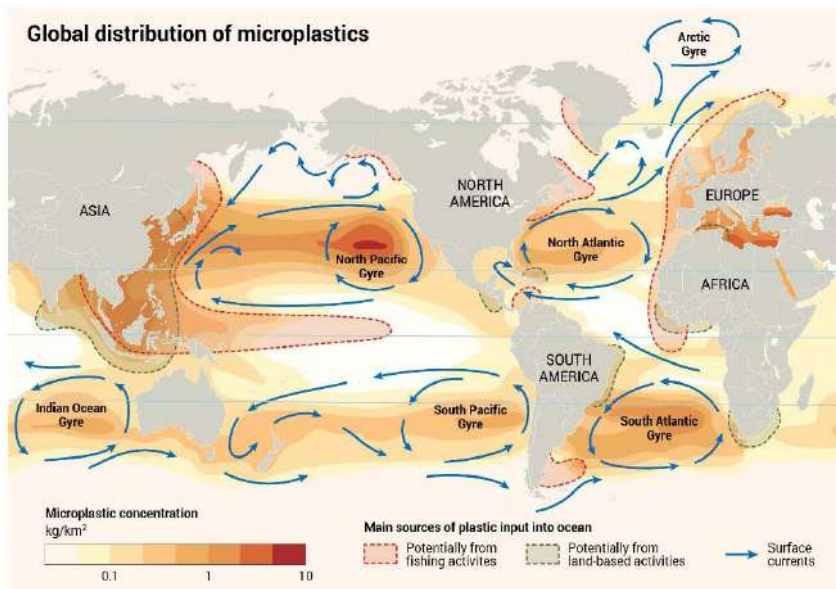
Serbia flow into three sea basins, which directly affects the pollution of those seas. Therefore, it is important for Serbia to get involved in the fight against microplastics. EU legislation has recognized the problem of microplastics. Although Serbia harmonizes laws and regulations with the regulations of the European Union (EU), no law or other regulation considers microplastics as a pollutant. Since microplastics is a global problem, in order to solve it, it is necessary to join forces, and by joint action of the Government, the scientific community, individuals, but mostly of the companies themselves, to take action.

**KEY WORDS:** microplastics, wastewater, Danube river, European Union legislation, legislation of the Republic of Serbia

## UVOD

Mikroplastika, je definisana kao čestica polimernog materijala, pravilnog ili nepravilnog oblika, veličine od 1  $\mu\text{m}$  do 5 mm, koja se ne može rastvoriti u vodi (Frias i Nash, 2019). Može da potiče iz primarnih izvora – direktnog ispuštanja u okolinu (mikrogranule iz kozmetičkih preparata, mikrovlakna iz sintetičke garderobe, otiranje automobilskih guma...) ili sekundarnih izvora – mehaničkim raspadanjem polimernih materijala koji se nalaze u životnoj sredini (opušci, plastična ambalaža - flaše, plastične i oksorazgradive kese, oprema za pecanje - mreže, mamci, najloni...)(Cole i sar., 2011). Male dimenzije i mala gustina čestica, doveli su do lakog kretanja mikroplastike preko cele planete, pa se tako ona može naći kako na površini Zemlje, tako i na velikim dubinama u morima i okeanima (Woodall i sar., 2014), u gastrointestinalnom traktu vodenih životinja (Andrady, 2011), u ledu na polovima (Tekman i sar., 2020), na najvišim vrhovima planina (Bergmann i sar., 2019), u atmosferi (Gasperi i sar., 2018), pa čak i u placenti tek rođenog deteta (Ragusa i sar., 2021). Može se reći da više ne postoji deo planete Zemlje do koga nije došla mikroplastika (Teofilović, Živković, i sar., 2021). Na slici 1. je prikazna globalna raspodela mikroplastike.

Primarna mikroplastika može završiti u životnoj sredini ispuštanjem kroz kanalizaciju, kroz komunalni otpad (kontaminirane vlažne ili papirne maramice, delovi proizvoda zaostali u ambalaži,...), ili direktnim ispuštanjem u životnu sredinu (ECHA, 2019a). Za razliku od makroplastike, mikroplastika nije lako uočljiva, ali problem mikroplastike je možda čak i veći od problema koji stvara makroplastika. Uticaj mikroplastike na čoveka se još uvek ispituje, ali je dokazano da se lancem ishrane, preko vode i zemljišta, mikroplastika unosi u organizam (Toussaint i sar., 2019). Mikroplastika je do sada pronađena u brojnim namirnicama za ljudsku ishranu, kao što su: med, morski plodovi, riba, morska so, živina, flaširana voda, voda sa česme, šećer, pivo... (Toussaint i sar., 2019). Osim toga, dokazano je da loše utiče na biodiverzitet, i na taj način utiče na prirodu (Crump i sar., 2020).



Slika 1. Globalna raspodela mikroplastike

Figure 1. Global distribution of microplastics

(Autori: Riccardo Pravettoni i Philippe Rekacewicz/ izvor: <https://www.grida.no/resources/13339>)

Iako Srbija nema izlaz na more, njene reke se ulivaju u tri morska sliva: Jadranski, Egejski i Crnomorski, čime direktno utiču na zagađenje tih mora. Jedna od najznačajnijih reka u Srbiji je Dunav. Iako je Dunav važna reka bogata biljnim i životinjskim svetom, Dunav protiče kroz brojne industrijske i turističke gradove od kojih svaki ostavlja svoj trag u vidu komunalnog i industrijskog otpada koji završava u Dunavu, a veliki deo tog otpada je upravo plastika i mikroplastika (Pojar i sar., 2021). Plastika, koja ima manju gustinu od vode – naročito od morske vode, pluta po površini, dolazi do mora, pa okeana i na kraju završava u velikoj plastičnoj zakrpi u cirkulaciji okeana (Lebreton i sar., 2018). Republika Srbija, kao članica Konvencije o saradnju na zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav, je u obavezi da radi na izbegavanju trajnih oštećenja životne sredine i zaštite ekosistema; kao i da ostvari preventivni pristup (Službeni list SRJ 2/2003). Stoga je važno da se Srbija uključi u borbu protiv mikroplastike.

## PRAVNI OKVIR

Ljudsko pravo na vodu označava pravo na bezbednu i čistu vodu za piće (Đajić, 2014). To je složeno pravo koje sadrži nekoliko različitih prava: dostupnost, fizičku pristupačnost, kvalitet, sigurnost i priuštivost (General Comment No. 15: The Right to Water). Postavljanjem prava na vodu među osnovna prava (A/RES/64/292, 2010), cilj je osnaženo je individualno pravo na vodu i omogućeno podizanje svesti o potencijalima i ograničenjima osnovnih prava, u pravu EU i međunarodnom pravu ljudskih prava. Pristup vodi kao ljudskom pravu daje nove mogućnosti za pojedince ali i za zaštitu javnog interesa u oblasti životne sredine. Na primer, najnoviji trend pred nacionalnim sudovima država članica EU,



da obaveze država u pogledu smanjenja emisije CO<sub>2</sub> u okviru klimatskih promena budu kvalifikovna kao individualna prava, još je jedan primer uspeha koji donosi pristup zasnovan na pravima. U ovom pogledu posebno može biti značajna i Arhuska konvencija iz 1998. Godine (Službeni Glasnik RS 38/2009) jer ona obezbeđuje individualno pravo na informaciju o podacima važnim za životnu sredinu (na primer, koncentracija mikroplastike u sredini) i pravo na učešće u donošenju odluka od značaja za životnu sredinu. Prema tome, pravo na vodu, kako je uređeno međunarodnim pravom i pravom EU pruža mogućnost zaštite voda od mikroplastike.

Zakonodavstvo EU je prepoznalo problem mikroplastike, pa je tako zabranjeno namerno dodavanje mikroplastike u kozmetiku, proizvode za ličnu negu, deterdžente i sredstva za čišćenje (ECHA, 2019b). Osim toga, uvedene su strožije norme za proizvode kao što su tekstil, guma, boje i opušci, kako bi se smanjilo oslobađanje mikroplastike iz njih (Commission, 2019). Neke od strateških dokumenata i direktiva Evropske komisije koje se bave problemom mikroplastike su:

- Strategija EU za plastiku
- Evropski zeleni plan
- Direktiva o vodi za piće
- Vodič za monitoring otpada u evropskim morima

Strategija EU za plastiku (European Commission, 2018) ima sveobuhvatan pristup smanjenju emisije mikroplastike iz svih izvora. U okviru Evropskog zelenog plana (European Commission, 2019), jedan od prioriteta Komisije je i rešavanje emisije mikroplastike u životnu sredinu. Komisija predviđa ciljne akcije kako bi se ograničila emisija mikroplastike iz proizvoda za svakodnevnu upotrebu, kao što su guma i tekstil, ali i iz samih fabrika za proizvodnju plastike. Nova Direktiva o vodi za piće (European Parliament i European Council, 2020) ovlašćuje Komisiju da razvije metodologiju za merenje mikroplastike s ciljem njihovog uključivanja na listu za praćenje. U vodiču za praćenje otpada u evropskim morima iz 2013. spominje se monitoring mikroplastike i to kroz uspostavljanje programa monitoringa i redovne procene stanja morskih voda. U planu je revizija Direktive za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (European Council, 1991), kako bi se uključile i metode i granice za merenje mikroplastike u dotoku i ispustu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Iako Srbija usklađuje zakone i propise sa propisima Evropske unije (EU), nažalost, mikroplastika još nije predmet naših propisa. Detaljnom analizom srpskog zakonodavstva utvrđeno je da nijedan zakon niti drugi pravni akt ne smatra mikroplastiku zagađivačem. Zbog toga praćenje mikroplastike nije obavezno. Dokument u kome je jedno potpoglavlje posvećeno problemu mikroplastike je *Nacrt strategije upravljanja plastikom u Republici Srbiji do 2030. godine u paketu cirkularne ekonomije* (Privrednakomora Srbije, 2019), koji je pod okriljem Privredne komore Srbije, izradila radna grupa u sastavu: Udruženje za hemijsku, gumarsku industriju i industriju nemetala; grupacija proizvođača plastičnih proizvoda; i centar za cirkularnu ekonomiju. Osim toga, uočen je porast interesovanja nevladinog sektora za problem mikroplastike, pa je tako UNDP (United Nations Development Programme) objavio *Vodič za smanjenje uticaja plastičnih proizvoda za jednokratnu upotrebu na životnu sredinu* (UNDP, 2019), OSCE (Organization for Security and Co-operation in Europe): *GAP analiza mogućnosti za ekonomsko jačanje primenom održivih poslovnih modela nakon pandemije COVID-19 u Republici Srbiji* (OSCE, 2020), a

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) *Smernice za lanac vrednosti za korišćenje plastičnog ambalažnog otpada orijentisan ka cirkularnoj ekonomiji* (GIZ, 2020) koji se dotiču problema mikroplastike.

## DOPRINOS REŠENJU PROBLEMA MIKROPLASTIKE NA RAZLIČITIM NIVOIMA

Svaka kompanija bi trebala da analizira proizvode i proceni da li postoji mogućnost za smanjenje količine plastične ambalaže u koji pakuje svoje proizvode. Ili još bolje da plastične materijale zameni nekim drugim ekološki prihvatljivim materijalima. To mogu biti materijali od celuloze (karton, papir ili drvo), tekstil, metal, staklo... Ukoliko imaju sredstava trebalo bi da ulažu u istraživanje novih materijala, koji bi imali karakteristike plastičnih materijala ali bi bili biorazgradivi. Ukoliko nemaju mogućnosti u okviru svojih odeljenja za istraživanje i razvoj, mogli bi finansijski podržavati takve projekte.

Pojedinci, takođe, mogu doprineti rešavanju problema mikroplastike, i to na jedan od sledećih načina:

- Učešće u javnim raspravama na temu javnih politika u oblasti voda.
- Svako bi trebao da razmisli o količini plastike koju troši na dnevnom/mesečnom/godišnjem nivou.
- Sintetičku garderobu prati u filter vrećama, a zaostala vlakna reciklirati ili u najgorem slučaju bacati u kantu za otpatke (dodati još neke mogućnosti za vlakna)
- Vlakna zaostala u mašini za sušenje veša ne bacati u wc-šolju.
- Ne koristiti okso razgradive kese.
- Izbegavati plastična pakovanja, kad god je to moguće.
- Racionalno korišćenje kozmetike („do poslednje kapi“)
- Ne bacati opuške, kese ili plastične flaše u vodu ili na obalu.
- Razgovarati sa starijim ljudima, pristetiti se kako je nekad bilo i pokušati primeniti danas.

Kako zbog brojnih prednosti plastiku nije moguće u potpunosti zabraniti i izbaciti iz upotrebe, Vlada Srbije bi za početak trebalo da prepozna ovaj ekološki problem i uključi ga u postojeći pravni okvir. A nakon toga, preko nadležnih ministarstava (Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo privrede, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja) finansijski podrži istraživanja u vezi sa mikroplastikom.

Nevladin sektor bi trebao još više da se aktivira u implementaciji projekata koji se dotiču problema mikroplastike. Neki od modela moglo bi biti organizovanje projekata građanske nauke, u kojoj bi se aktivirali građani da skupljaju uzorke vode iz svoje okoline. Potrebno je organizovati javne rasprave na temu mikroplastike, učestvovati u radnim grupama za donošenje javnih politika i podizati svest građana o štetnosti mikroplastike i alternativama.

Pošto još uvek ne postoje standardne metode za merenje udela mikroplastike, naučna zajednica bi trebala da se aktivira u oblasti standardizovanja metoda uzorkovanja i prebrojavanja mikroplastike iz vode, sedimenta i peska. Dok se ne razviju standardne metode, postoji nekoliko metoda koje se koriste za merenje sadržaja mikroplastike u uzorku, i one se mogu koristiti za kontrolu mogućih tačaka kontaminacije vode mikroplastikom. Osim vode, treba se kontrolisati i uticaj mikroplastike na biotu i na zdravlje ljudi. Kako mikroplastika ne bi završavala u otpadnim vodama, neophodno je razviti nove načine recikliranja ili razgradnje

plastičnih materijala, ali i ponuditi alternativu u vidu prirodnih ili biorazgradivih polimera. Jedan od primera je potencijalna primena bioremedijacije za rešavanje problema mikroplastike (Teofilović, Miletić, i sar., 2021).

### ŠTA PREDLAŽEMO?

Osnivanje centra za mikroplastiku, čija bi se delatnost odvijala u nekoliko pravaca:

- Saradnja sa Vladom RS.
- Donošenje javnih politika u vezi mikroplastike.
- Uspostavljanje programa monitoringa u Srbiji i sprečavanje daljeg zagađenja mikroplastikom.
- Monitoring mikroplastike u otpadnim vodama, uključujući vodu iz česme i flaširanu vodu, kako bi se utvrdilo da li ima kontaminacije mikroplastikom.
- Podizanje svesti o postojanju mikroplastike i čitavom njenom životnom ciklusu (gde se može naći, gde se završava);
- Označavanje proizvoda koji sadrže mikroplastiku - ako ljudi znaju šta koriste, možda je ne bi koristili!
- Formiranje kataloga baze podataka otvorenog koda FTIR, RAMAN i PIRO GC - MS spektra sve plastike koja se uvozi i proizvodi u Srbiji (Distributer ili proizvođač će biti kažnjen ako plastika koja ne postoji u takvom katalogu - proizvođač i uvoznik mora da plati - ali to se može iskoristiti iz eko taksi koje već plaćaju)
- Razvoj metoda za detekciju i kontrolu mikroplastike.
- Razvoj metoda za smanjenje plastičnog otpada.
- Razvoj metoda za reciklažu i ponovnu upotrebu plastičnih proizvoda.
- Razvoj materijala od prirodnih i/ili biorazgradivih polimera.

### ZAKLJUČAK

Male dimenzije (veličine od 1  $\mu\text{m}$  do 5 mm) i mala gustina čestica mikroplastike, doveli su do lakog kretanja mikroplastike kroz atmosferu i vodu, i više ne postoji deo planete u kome se ne može naći mikroplastika. Jedan od izvora zagađenja okeana mikroplastikom su reke, pa je za procenu emisije mikroplastike u okeane, neophodno pratiti emisiju mikroplastike u reke. Najveća količina mikroplastike koja dospeva u reke potiče iz otpadnih voda, pri čemu mašine za pranje veša, imaju veliki udeo u tome. Evropsko zakonodavstvo prepoznalo je problem mikroplastike, i uspostavilo program praćenja mikroplastike. Uvedena je zabrana namernog dodavanja mikroplastike u kozmetičke preparate i druge proizvode hemijske industrije. Dok su za ostale proizvode koji sadrže mikroplastiku uvedene strožije norme. Takođe, u velikoj meri je ograničena i upotreba plastike za jednokratnu upotrebu, a ukoliko se radi o ambalaži, kompanije moraju platiti njeno odlaganje. Zabranjene su i plastične kese. Iako Srbija kontinuirano usvaja i usklađuje zakone i propise sa propisima Evropske unije, a jedno poglavlje nacrta "Strategije upravljanja plastikom u Republici Srbiji do 2030. godine u paketu cirkularne ekonomije", je posvećeno upravo mikroplastici, nažalost, nijedan domaći zakon niti drugi propis ne smatra mikroplastiku zagađivačem. Smatramo da je vreme da Srbija prepozna ovaj ekološki problem i uključi ga u postojeći pravni okvir. Predlažemo osnivanje centra za mikroplastiku koje bi se između ostalog bavilo monitoringom mikroplastike u vodama, ali i podizanjem svesti građana o problemima mikroplastike, i

mogućnostima pojedinaca da smanje njihovo ispuštanje u okolinu. Podaci dobijeni monitoringom bili bi od velikog značaja kako za građane Srbije, tako i za Evropu, ali i za celu planetu, jer je mikroplastika globalni problem.

Zahvalnica: Ovaj rad finansiran je od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (451-03-9/2021-14/200032; 451-03-9/2021-14/200134; 451-03-9/2021-14/200026; 451-03-9/2021-14/200121).

#### LITERATURA:

- A/RES/64/292. (2010). *Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010 (The human right to water and sanitation)*. <https://undocs.org/pdf?symbol=en/a/res/64/292>
- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62(8) 1596–1605.
- Bergmann, M., Mützel, S., Primpke, S., Tekman, M. B., Trachsel, J., Gerdts, G. (2019). White and wonderful? Microplastics prevail in snow from the Alps to the Arctic. *Science Advances*, 5(8), eaax1157.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin* 62(12) 2588–2597.
- Commission, E. (2019). *Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*.
- Crump, A., Mullens, C., Bethell, E. J., Cunningham, E. M., Arnott, G. (2020). Microplastics disrupt hermit crab shell selection. *Biology Letters*, 16(4) 20200030.
- Đajić, S. (2014). Pravo na vodu. *Pravni Život*, 12(4), 211–228.
- ECHA. (2019a). *Annex XV restriction report proposal for a restriction substance name(s): intentionally added microplastics*
- ECHA. (2019b). *RAC and SEAC agreed conformity of the intentionally added microplastics restriction proposal*.
- European Commission. (2018). *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions A European Strategy for Plastics in a Circular Economy COM/2018/028 final*.
- European Commission. (2019). *Communication from the commission to the european parliament, the european council, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions The European Green Deal COM/2019/640 final*.
- European Council. (1991). *Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment OJ L 135, 30.5.1991, p. 40–52*.
- European Parliament, European Council. (2020). *Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast) (Text with EEA relevance) OJ L 435, 23.12.2020 (1–62)*.
- Frias, J. P. G. L., Nash, R. (2019). Microplastics: Finding a consensus on the definition. *Marine Pollution Bulletin*, 138, 145–147.
- Gasperi, J., Wright, S. L., Dris, R., Collard, F., Mandin, C., Guerrouache, M., Langlois, V., Kelly, F. J., Tassin, B. (2018). Microplastics in air: Are we breathing it in? In *Current Opinion in Environmental Science and Health* 1, (1–5).
- General Comment No. 15: The Right to Water. (Arts. 11 and 12 of the Covenant) Adopted at the Twenty-ninth Session of the Committee on Economic, Social and Cultural Rights, on 20 January 2003 (Contained in Document E/C.12/2002/11). <https://www.refworld.org/pdfid/4538838d11.pdf>
- GIZ. (2020). *Smernice za lanac vrednosti za korišćenje plastičnog ambalažnog otpada orijentisan ka cirkularnoj ekonomiji*.
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S.,

- Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 4666.
- OSCE. (2020). *GAP analiza mogućnosti za ekonomsko jačanje primenom održivih poslovnih modela nakon pandemije COVID-19 u Republici Srbiji*.
- Pojar, I., Stanić, A., Stock, F., Kochleus, C., Schultz, M., Bradley, C. (2021). Sedimentary microplastic concentrations from the Romanian Danube River to the Black Sea. *Scientific Reports*, 11(1).
- Privredna Komora Srbije. (2019). *Nacrt strategije upravljanja plastikom u Republici Srbiji do 2030. godine u paketu cirkularne ekonomije*.
- Ragusa, A., Svelato, A., Santacroce, C., Catalano, P., Notarstefano, V., Carnevali, O., Papa, F., Rongioletti, M. C. A., Baiocco, F., Draghi, S., D'Amore, E., Rinaldo, D., Matta, M., Giorgini, E. (2021). Placenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environment International*, 146, 106274.
- Službeni Glasnik RS 38/2009. *Konvencija Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu (UNECE) o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima koja se tiču životne sredine (Sl. glasnik RS – Međunarodni ugovori, br. 38/2009.)*.
- Službeni list SRJ 2/2003. *Zakon o potvrđivanju konvencije o saradnji na zaštiti i održivom korišćenju reke dunav (Sl. list SRJ - Međunarodni ugovori", br. 2/2003)*.
- Tekman, M. B., Wekerle, C., Lorenz, C., Primpke, S., Hasemann, C., Gerds, G., Bergmann, M. (2020). Tying up Loose Ends of Microplastic Pollution in the Arctic: Distribution from the Sea Surface through the Water Column to Deep-Sea Sediments at the HAUSGARTEN Observatory. *Environmental Science and Technology*, 54(7), 4079–4090.
- Teofilović, V., Miletić, S., Živković, M., Stojić, N., Pucarević, M., Vrić, M. M. (2021). Bioremediation of soil polluted with oil. *Acta Agriculturae Serbica*, 26(51), 77–81.
- Teofilović, V., Živković, M., Pucarević, M., Stojić, N., Miletić, S., Vrić, M. (2021). Development of novel labelling system for microplastics. In B. Ziółkowski, M. Jankowska-Miśkiewicz, M. Moravec, & D. Wyrwa (Eds.), *Etykiety i deklaracje środowiskowe – aspekty normatywne* (pp. 9–19). Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza.
- Toussaint, B., Raffael, B., Angers-Loustau, A., Gilliland, D., Kestens, V., Petrillo, M., Rio-Echevarria, I. M., Eede, G. Van den. (2019). Review of micro- and nanoplastic contamination in the food chain. <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1583381>, 36(5), 639–673. <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1583381>
- UNDP. (2019). *Vodič za smanjenje uticaja plastičnih proizvoda za jednokratnu upotrebu na životnu sredinu*.
- Woodall, L. C., Sanchez-Vidal, A., Canals, M., Paterson, G. L. J., Coppock, R., Sleight, V., Calafat, A., Rogers, A. D., Narayanaswamy, B. E., Thompson, R. C. (2014). The deep sea is a major sink for microplastic debris. *Royal Society Open Science*, 1(4).