

## (Ne) prečišćavanje otpadnih voda u zemljama Balkana

UDK 628.316:502.131.1(497)

**KLJUČNE RIJEČI:** EPI indeks, otpadne vode, održivi razvoj, životna sredina, Balkan

*POVZETEK – Problem otpadnih voda u značajnoj meri doprinosi narušavanju kvaliteta životne sredine u većini balkanskih zemalja. Neadekvatno upravljanje otpadnim vodama prouzrokuje dugoročne rizike po društveno blagostanje i vitalnost celokupnog ekosistema. Cilj rada je analiza problema i sagledavanje načina rešavanja problema otpadnih voda u zemljama Balkana. U tu svrhu je korišćen EPI indeks (engl. Environmental Performance Index) za 2022. godinu. Rezultati analize pokazuju da je Slovenija najbolje rangirana od svih posmatranih zemalja kada je prečišćavanje otpadnih voda u pitanju. U ovom segmentu analize performansi životne sredine, Sloveniju slede Grčka i Hrvatska, dok najlošiji rang analiziranog indeksa beleže Severna Makedenija i Srbija. Loš rang na osnovu EPI indeksa pokazuje da se u ovim zemljama otpadne vode uopšte ne tretiraju na adekvatan način. Zaključna razmatranja obuhvataju i preporuke da se u zemljama u razvoju uvede restriktivnija zakonska regulativa, oštrijom kaznenom politikom. Bitan segment preporuka se odnosi na podizanje svesti kod stanovništva, kao i razvoj sistema za prikupljanje i prečišćavanje otpadnih voda.*

UDC 628.316:502.131.1(497)

**KEYWORDS:** EPI, wastewater, sustainable development, environment, Balkans

*ABSTRACT – The problem of wastewater significantly contributes to environmental degradation in most Balkan countries. Inadequate wastewater management poses long-term risks to societal well-being and the overall ecosystem's vitality. The paper aims to analyze the wastewater issue and explore ways to address it in Balkan countries. For this purpose, the Environmental Performance Index (EPI) and the ranking for 2022 were used. The results indicate that Slovenia is the best-ranked among all the observed countries concerning wastewater treatment, followed by Greece and Croatia. On the contrary, North Macedonia and Serbia have the lowest ranks in the analyzed index. A poor rank based on the EPI index indicates that wastewater is not treated adequately in these countries. The concluding considerations include recommendations for introducing more restrictive legislative regulations and stricter penal policies in developing countries. An essential aspect of the recommendations involves raising awareness among the population and developing systems for wastewater collection and treatment.*

### 1 Uvod

Voda je osnova života i jedan od glavnih resursa na Zemlji. Sve veći broj stanovnika i industrijalizacija uzrokuju globalne probleme po pitanju kvaliteta životne sredine, što naročito eskalira u zemljama u razvoju. Građani se suočavaju sa problemima kao što su poplave, suše i oskudan kvalitet vode. Zbog lošeg kvaliteta vode i sanitarnih problema, većina zdravstvenih problema je uzrokovana infekcijama koje se prenose vodom (Bijekar et al., 2022). Neprečišćena otpadna voda može sadržati patogene kao što su bakterije, virusi i paraziti, koji mogu izazvati bolesti koje se šire putem vode. Bez tretmana, ovi patogeni mogu kontaminirati izvore vode za piće, što dovodi do široko rasprostranjenih bolesti i epidemija. Ispuštanje neprečišćene otpadne vode direktno u reke, jezera ili priobalne vode može degradirati kvalitet vode, štetiti vodenim ekosistemima i poremetiti ravnotežu vodenog života.

Crini i Lichtfouse (2019) ističu da postoje različiti izvori kontaminacije vode, npr. domaćinstva, industrija, rudnici i infiltracija, ali jedan od najvećih je i dalje velika upotreba vode u industriji. Ovi autori naglašavaju da u razvijenim zemljama zakonodavstvo koje se odnosi na industrijske otpadne vode postaje sve strožije i nameće tretman svih otpadnih voda pre njihovog ispuštanja u životnu sredinu. Gallego-Schmid i Tarpani (2019) navode da je u zemljama u razvoju, tretman otpadnih voda poboljšán poslednjih godina, ali i dalje predstavlja izazov održivog razvoja visokog prioriteta. Međutim, za razliku od razvijenih evropskih zemalja pojedine zemlje Balkana imaju velikih problema kada je zakonodavstvo o otpadnim vodama u pitanju. Primer je Srbija, u kojoj je Vlada Republike Srbije predlogom izmena Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara iz 2023. godine predvidela da se naknada za zagađenje voda smanji za čak 1000 puta, čime bi se zagađivači stimulisali da ispuštaju otpadne vode u reke bez sankcija uz minimalna plaćanja naknada. Ipak, u konačnoj verziji Zakona<sup>1</sup> je usvojeno da se smanjene naknade za neposredno zagađenje voda (naknada za ispuštanje ukupne količine ispuštene otpadne vode u kojima su dostignute granične vrednosti u iznosu od 0,010 dinara dnevno i naknada za ispuštanje neprečišćene ili nedovoljno prečišćene otpadne vode u iznosu od 0,025 dinara dnevno) ne odnose na sve zagađivače koji ispuštaju otpadne vode, već samo na komunalna i javna preduzeća.

Prema studiji Nacionalne alijanse za lokalni ekonomski razvoj - NALED iz 2023. godine, Srbija je na samom začelju liste evropskih zemalja prema stepenu prečišćavanja otpadnih voda. Mali je broj lokalnih samouprava koje imaju postrojenja za preradu otpadnih voda u funkciji, već se kanalizacija i industrijske otpadne vode direktno izlivaju u reke i jezera. Problem predstavlja i činjenica da su postojeća postrojenja prosečne starosti od preko 20 godina.

U Srbiji se prečišćava svega 14,7 % otpadnih voda, što je daleko manje od evropskog proseka (80,87 %). Manju količinu otpadnih voda od Srbije prečišćava jedino Malta (NALED, 2023). Odsustvo tretmana otpadnih voda može ukazivati na nedostatke u propisima koji se odnose na životnu sredinu, kao i mehanizmima sprovođenja propisa. Određene zemlje ne ispunjavaju svoje obaveze prema međunarodnim sporazumima i konvencijama koje se odnose na kvalitet vode i zaštitu životne sredine.

Dalmacija (2022) navodi da u Srbiji četiri od deset građana ne pije potpuno ispravnu vodu. On navodi da se zato mora insistirati na prečišćavanju otpadnih voda. U Srbiji se “nažalost prečišćava 10 % otpadnih voda, ostalih 90 % dospeva u reke. Najveći zagađivači voda u Srbiji su zapravo tri grada koja nemaju prečistače, a to su Novi Sad, Beograd i Niš” (Dalmacija, 2022).

“Evropska komisija izdala je Sloveniji i Hrvatskoj upozorenja zbog narušavanja propisa vezanih za otpadne vode u urbanim prostorima” (Blic, 2019). Kontinuirano ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda može imati dugoročne posledice po javno zdravlje, održivost životne sredine i ekonomski razvoj. Bez pravilnog upravljanja otpadnim vodama, zajednice se mogu suočiti sa hroničnim zdravstvenim problemima, smanjenim pristupom čistoj vodi i smanjenim izgledima za održivi razvoj.

S obzirom na značajne posledice netretiranja i neadekvatnog tretiranja otpadnih voda, cilj rada je analiza problema otpadnih voda u zemljama Balkana na osnovu vrednosti EPI indeksa (engl. Environmental Performance Index). Komparativna analiza je zasnovana na analizi vrednosti indikatora koji prati tretman otpadnih voda (engl. Wastewater Treatment), a deo je jedne (engl. Water Resources) od 11 ekoloških kategorija koje kompozitni EPI indeks obuhvata i koje su relevantne za održavanje kvaliteta i zdravlja životne sredine, vitalnosti ekosistema i ublažavanje

<sup>1</sup> Zakon o izmenama i dopunama Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara, Službeni glasnik RS, br. 92/2023, član 85.

klimatskih promena. Neadekvatno upravljanje otpadnim vodama predstavlja dugoročan rizik po javno blagostanje i vitalnost ekosistema.

U skladu sa ciljem i predmetom analize, strukturu rada pored uvodnog dela (prvi deo), čine teorijske osnove o otpadnim vodama (drugi deo), zatim analiza stepena prečišćavanja otpadnih voda u balkanskim zemljama prema EPI indeksu (treći deo) i zaključna razmatranja u četvrtom delu.

## **2 Teorijske osnove o otpadnim vodama**

Zagađenje vode nastaje kada se, jedna ili više materija koje će modifikovati vodu na negativan način, ispušta u nju. Ove supstance mogu izazvati probleme ljudima, životinjama i njihovim staništima, a takođe mogu imati negativne posledice na životnu sredinu (Crini i Lichtfouse, 2019). Naime, bez odgovarajućeg tretmana otpadna voda može sadržati štetne zagađivače i patogene koji predstavljaju značajan rizik za ljudsko zdravlje i okolinu. Nepostojanje prečišćavanja otpadnih voda moglo bi uticati na zdravstvene rizike, zagađenje okoline, pravna i regulatorna pitanja, uz dugoročne posledice na ceo ekosistem.

Dhote et al. (2012) navode da je povećano zagađenje otpadnih voda dovelo do veće zabrinutosti javnosti zbog uticaja na životnu sredinu. Ovi autori opisuju nekoliko konvencionalnih tehnika prečišćavanja otpadnih voda, kao što su hemijska koagulacija, adsorpcija i aktivni mulj, opisujući pregled upotrebe tehnologija za prečišćavanje otpadnih voda i uklanjanje glavnih zagađivača kao što su halogenovana ugljovodonična jedinjenja, teški metali, boje, pesticidi i herbicidi. Većina radova koji se bave tehnologijama za tretman otpadnih voda odnose se na Kinu i Indiju (Gallego-Schmid i Tarpani, 2019). Jhansi i Mishra (2013) u svom radu predstavljaju tehnologiju koja je odgovarajuća za tretman otpadnih voda. Oni govore o održivim sistemima tretmana otpadnih voda u kontekstu urbanih područja zemalja u razvoju. Sa druge strane, Crini i Lichtfouse (2019) navode da je teško definisati univerzalni metod koji bi se mogao koristiti za eliminaciju svih zagađivača iz otpadnih voda. Zbog toga ovi autori daju pregled metoda za tretman otpadnih voda i opisuju prednosti i nedostatke dostupnih tehnologija. Nidheesh et al. (2020) opisuju nove tehnologije koje su usvojene za kombinovane industrijske tretmane otpadnih voda u zemljama u razvoju. Takođe se bave i potencijalom za integraciju dve ili više tehnologija kako bi se poboljšala efikasnost tretmana.

Bijekar et al. (2022) navode da se u zemljama u razvoju, neprečišćena otpadna voda ispušta u vodotoke ili zemljište, čime se zagađuju prirodni resursi. To je zbog nedostatka dovoljne infrastrukture, planiranja, finansiranja i tehnologije za prevazilaženje ovih problema. Pored toga, urbanizacija megagrađova u zemljama u razvoju je veoma ubrzana, te je istovremeno nesrazmerna potrebnim sredstvima za prečišćavanje otpadnih voda.

Problemi u tretmanu otpadnih voda u zemljama u razvoju predstavljaju ozbiljan izazov za očuvanje životne sredine i javno zdravlje u ovim zemljama. Iako postoji infrastruktura za obradu otpadnih voda, postojeći sistemi nisu uvek dovoljno efikasni i često se suočavaju sa nizom problema. Minović i Stevanović (2024) su ispitivale uticaj ekoloških performansi (koristeći indikator eko-intenziteta) preduzeća na njihovu profitabilnost u periodu 2011–2020 u Srbiji u oblasti otpadnih voda. Njihovi rezultati su pokazali da velika vrednost indikatora eko-intenziteta ukazuje na lošu eko-efikasnost srpskih preduzeća u oblasti otpadnih voda.

Starkl et al. (2022) ispituju određene aspekte procene održivosti koja može biti od interesa za one koji planiraju sisteme za prečišćavanje otpadnih voda. Kao ključne kriterijume, ovi autori navode troškove i finansiranje sistema, uključujući njihovu pristupačnost za korisnike, uticaj na životnu sredinu, koristi za zdravlje i higijenu, tehničko funkcionisanje, kao i administrativni, politički i pravni okvir za njihovu izgradnju.

Radić et al. (2022) su faktorskom analizom pokazali da, “u cilju poboljšanja vrednosti indeksa ekoloških performansi (EPI) balkanskih zemalja i opštem stanju životne sredine u njima, poseban napor treba usmeriti ka podizanju kvaliteta vazduha i vode, upravljanju otpadom i smanjenju koncentracije teških metala”.

### 3 Prečišćavanje otpadnih voda u balkanskim zemljama prema indeksu ekoloških performansi

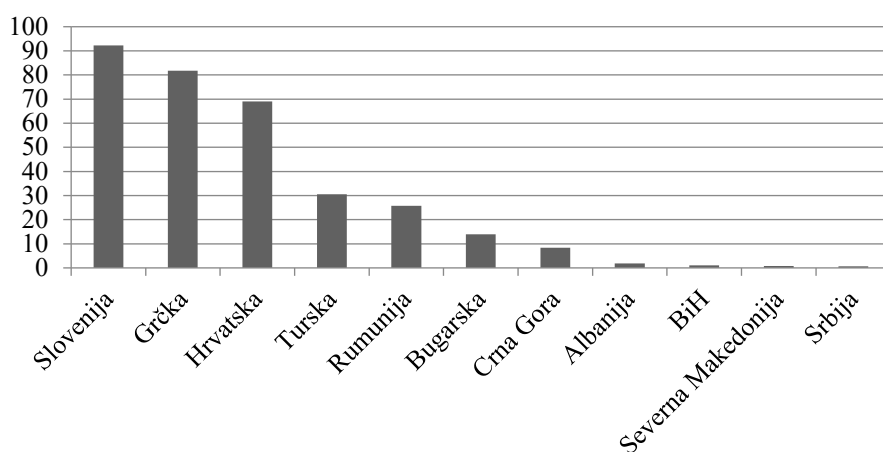
Indeks ekoloških performansi (engl. Environmental Performance Index, EPI) je indeks održivog razvoja koji se često koristi u literaturi, ali i praksi. U pitanju je kompozitni indeks koji rangira 180 zemalja na osnovu njihovog ekološkog učinka prema 40 indikatora (Pinar, 2022). U ovom radu je za merenje prečišćavanja otpadnih voda u svakoj zemlji Balkana korišćen EPI indeks za 2022. godinu, odnosno vrednost EPI indikatora koji se odnosi na tretman otpadnih voda. Indikator pokazuje stepen prečišćavanja otpadnih voda kao procenat otpadnih voda koje prolazi najmanje primarni tretman u svakoj zemlji, kao i procenat stanovništva koji je priključen na sistem za prikupljanje komunalnih otpadnih voda.

Vrednost EPI indeksa se kreće u rasponu od 0 do 100. Prema EPI indeksu ocena 100 označava da je 100 % stanovništva jedne zemlje priključeno na kanalizacioni sistem i da se 100 % otpadnih voda iz domaćinstava prečišćava, dok ocena 0 pokazuje da u zemlji ne postoji tretman otpadnih voda (Wolf et al., 2022).

Na grafikonu 1 je prikazana vrednost EPI indeksa za svaku balkansku zemlju. Može se zaključiti da je Slovenija (EPI vrednost=92,2) najbolje rangirana od svih posmatranih zemalja kada je prečišćavanje otpadnih voda u pitanju. Dakle, vrednost EPI indeksa za Sloveniju se može tumačiti da je većina stanovništva Slovenije priključeno na kanalizacioni sistem i da se većina otpadnih voda iz domaćinstva u navedenoj zemlji prečišćava. U ovom segmentu analize performansi životne sredine, Sloveniju slede Grčka (EPI vrednost=81,7) i Hrvatska (EPI vrednost=69).

#### Grafikon 1

*Vrednost EPI indeksa u zemljama Balkana*



Prikaz autora na osnovu podataka u Wolf, M. J., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2022). 2022 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu

Vrednosti EPI indeksa za ostale analizirane zemlje su sledeće: Turska (30,5); Rumunija (25,7); Bugarska (13,9); Crna Gora (8,4); Albanija (1,9); Bosna i Hercegovina (1,1). Najlošiju vrednost analiziranog indeksa beleže Severna Makedonija (0,8) i Srbija (0,7). Loša vrednost EPI indeksa pokazuje da se u ovim zemljama otpadne vode uopšte ne tretiraju na adekvatan način. Posledično, u Severnoj Makedoniji i Srbiji niske vrednosti EPI indeksa ukazuju na to da se veoma malo otpadnih voda tretira unutar zemlje. Sličan zaključak je moguće izvesti i za Bosnu i Hercegovinu i Albaniju, s obzirom na njihov relativno nizak rang EPI indeksa (videti tabelu 1).

**Tabela 1**

*Rang balkanskih zemalja prema vrednostima EPI indeksa*

<i>Slo</i>	<i>Grč</i>	<i>Hrv</i>	<i>Tur</i>	<i>Rum</i>	<i>Bug</i>	<i>CG</i>	<i>Alb</i>	<i>BiH</i>	<i>Sev. Mak</i>	<i>Srb</i>
12	19	28	52	55	71	84	115	121	126	128

Prikaz autora na osnovu podataka u Wolf, M. J., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2022). 2022 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. [epi.yale.edu](http://epi.yale.edu)

Kako EPI indeks rangira 180 zemalja, u radu je posmatrano rangiranje na osnovu tretmana otpadnih voda. Iz tabele 1 je moguće videti da se Srbija nalazi na 128. mestu, dok je Slovenija na 12. mestu od svih 180 rangiranih zemalja. Kao što je prethodno pomenuto, prilično loš rang beleže i Albanija, Bosna i Hercegovina i Severna Makedonija, koje su na 115., 121. i 126. mestu, respektivno. Problemi tretiranja otpadnih voda u balkanskim zemljama uzrokuju loš rang pomenutih zemalja, a jedan od razloga jeste nedostatak adekvatne infrastrukture za obradu otpadnih voda. Određeni gradovi u Srbiji, Severnoj Makedoniji i Bosni i Hercegovini nemaju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili su postojeća postrojenja zastarela i neadekvatno održavana. To dovodi do toga da se velike količine sirovih otpadnih voda direktno ispuštaju u prirodne vodotokove, što negativno utiče na kvalitet vode i ekosistem (videti Dalmacija, 2022). Istenič et al. (2023) navode da je u poslednjoj deceniji, priključenost na postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda porasla sa 9 % na 19 % ukupne populacije u malim naseljima zemalja Centralne i Istočne Evrope.

Zastarela ili neadekvatna tehnologija obrade otpadnih voda, preopterećenje postrojenja, nedostatak prethodnog tretmana industrijskih otpadnih voda, neprofesionalno održavanje i nedostatak odgovarajućeg osoblja, problem rezervnih delova su neki od razloga zbog kojih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ne funkcionišu, funkcionišu delimično i sa nezadovoljavajućim efektima (Milićević, 2018).

Nedostatak ulaganja dovodi do neadekvatnog održavanja opreme i tehnologije, što dalje smanjuje efikasnost procesa obrade. Problem neadekvatne infrastrukture u pomenutim zemljama se može rešiti obezbeđivanjem stabilnih izvora finansiranja za modernizaciju i održavanje postojećih postrojenja za tretman otpadnih voda. Nedostatak svesti o važnosti očuvanja voda i pravilnom upravljanju otpadom predstavlja dodatni izazov u navedenim zemljama Balkana. Sanopoulos i Duić (2007) navode da se zemlje Zapadnog Balkana nalaze u teškoj ekonomskoj situaciji i životna sredina se ne smatra visokim prioritetom. Terzić et al. (2008) ističu da zbog prilično loše prakse upravljanja otpadnim vodama u zemljama Zapadnog Balkana, sa manje od 5 % svih otpadnih voda biološki tretiranih, većina zagađivača prisutnih u otpadnim vodama dospeva u ambijentalne vode i može predstavljati značajnu zabrinutost za životnu sredinu.

Ćetković et al. (2022) su u svom istraživanju pomoću analize troškova i koristi za opštinu Dorjan u Severnoj Makedoniji pokazali da je investiranje u tretman otpadnih voda isplativo, jer je ekonomska interna stopa prinosa veća od oportunitetne cene kapitala, ekonomska neto sadašnja vrednost je veća od 0, a racio koristi i troškova je veći od 1. Dodatno, ovi autori su našli i ekološke koristi, jer su uvideli da ulaganje u tretman otpadnih voda dovodi do smanjenja suspendovanih čestica, kao i do smanjenja nekih bioloških i hemijskih zagadivača.

## 4 Zaključak

Problem rešavanja otpadnih voda u zemljama Balkana je u radu analiziran korišćenjem indeksa ekoloških performansi (EPI) za 2022. godinu. Rezultati su pokazali da je Slovenija najbolje rangirana od svih posmatranih zemalja, a slede je Grčka i Hrvatska. Rezultat je pokazao da je većina stanovništva Slovenije priključena na kanalizacioni sistem i da se otpadne vode iz domaćinstva u ovoj zemlji u značajnoj meri prečišćavaju. Najlošiji rang analiziranog indeksa beleže Severna Makedonija i Srbija. Loš rang na osnovu EPI indeksa pokazuje da se u ovim zemljama otpadne vode uopšte ne tretiraju na adekvatan način. Dodatno, nizak rang posmatranog indeksa imaju i Bosna i Hercegovina i Albanija. Rezultat EPI indeksa za zemlje sa niskim rangom ukazuje da se veoma malo otpadnih voda tretira unutar pomenutih zemalja.

Rešavanje problema nedostatka pročišćavanja otpadnih voda u balkanskim zemljama zahteva značajna ulaganja u infrastrukturu, izgradnju kapaciteta i primenu propisa. Međunarodne organizacije, bilateralne agencije za pomoć i regionalne inicijative mogu igrati ključnu ulogu u podržavanju ovih napora kroz finansiranje, tehničku pomoć i razmenu znanja. Osim toga, podizanje društvene svesti o važnosti pročišćavanja otpadnih voda relevantno je za izgradnju političke volje i mobilisanje resursa za rešavanje ovog hitnog izazova za okolinu i javno zdravlje.

Kontinuirano ulaganje u modernizaciju postrojenja za tretman otpadnih voda i edukacija javnosti o važnosti očuvanja voda i pravilnom odlaganju otpada od vitalnog su značaja za dugoročnu održivost sistema za tretman otpadnih voda u balkanskim zemljama i za očuvanje životne sredine i zdravlja stanovništva.

### Zahvalnica

*Istraživanje predstavljeno u ovom radu finansiralo je Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, po osnovu ugovora br. 451-03-47/2023-01/200005.*

## LITERATURA

1. Bijekar, S., Padariya, H. D., Yadav, V. K., Gacem, A., Hasan, M. A., Awwad, N. S., ... Jeon, B. H. (2022). The state of the art and emerging trends in the wastewater treatment in developing nations. *Water*, 14(16), pp. 2537.
2. Blic (2019). Slovenija dobila drugo upozorenje od evropske komisije zbog otpadnih voda.
3. <https://www.blic.rs/vesti/svet/slovenija-dobila-drugo-upozorenje-od-evropske-komisije-zbog-otpadnih-voda/b39xsex>
4. Crini, G. i Lichtfouse, E. (2019). Advantages and disadvantages of techniques used for wastewater treatment. *Environ. Chem. Lett.*, 17(1), pp. 145–155. Doi:10.1007/s10311-018-0785-9.
5. Ćetković, J., Knežević, M., Lakić, S., Žarković, M., Vujadinović, R., Živković i A., Cvijović, J. (2022). Financial and economic investment evaluation of wastewater treatment plant. *Water*, 14(1), 122. <https://doi.org/10.3390/w14010122>
6. Dalmacija, B. (2022). Profesor Dalmacija: U Srbiji četiri od 10 građana ne pije potpuno ispravnu vodu. Centar za istraživačko novinarstvo Srbije (CINS).

7. <https://www.cins.rs/profesor-dalmacija-u-srbiji-cetiri-od-10-gradjana-ne-pije-potpuno-ispravnu-vodu/>
8. Dhote, J., Ingole, S. i Chavhan, A. (2012). Review on wastewater treatment technologies. *Int. J. Eng. Res. Technol.*, 1(5), 1–10.
9. Gallego-Schmid, A., Tarpani, R. R. Z. (2019). Life cycle assessment of wastewater treatment in developing countries: A review, *Water Res.*, 153, 63–79. Doi:10.1016/j.watres.2019.01.010.
10. Istenič, D., Bodík, I., Merisaar, M., Gajewska, M., Šereš, M. i Griessler Bulc, T. (2023). Challenges and Perspectives of Nature-Based Wastewater Treatment and Reuse in Rural Areas of Central and Eastern Europe. *Sustainability*, 15(10), 8145.
11. <https://doi.org/10.3390/su15108145>
12. Jhansi, S. C. i Mishra, S. K. (2013). Wastewater treatment and reuse: sustainability options. *Consilience*, 10(1), 1–15.
13. Milićević, D. B., Antić, D. R. B. i Anđelković, L. N. (2018). Prečišavanje otpadnih voda u Srbiji – stanje i perspektive. *Voda i sanitarna tehnika*, 47(2), 11–28.
14. Minović, J. i Stevanović, S. (2024). Enterprises' Emissions Intensity and Financial Performance in Serbia: The Case Study of Wastewater. *Economic Analysis*, 57(1), 53–60,
15. <https://doi.org/10.28934/ea.24.57.1.pp53-60>
16. NALED (2023). U Srbiji se prečišćava 14,7 % otpadnih voda, u Evropi iza nas jedino Malta.
17. <https://naled.rs/vest-u-srbiji-se-preciscava-147-otpadnih-voda-u-evropi-iza-nas-jedino-malta-8615>.
18. Nidheesh, P. V., Ravindran, V., Gopinath, A. i Kumar, M. S. (2022). Emerging technologies for mixed industrial wastewater treatment in developing countries: An overview. *Environmental Quality Management*, 31(3), 121–141.
19. Pinar, M. (2022). Sensitivity of environmental performance index based on stochastic dominance. *Journal of Environmental Management*, 310, 114767.
20. Radić, A., Voza, D., Vuković, M. i Štrbac, N. (2022). Utvrđivanje ekološke održivosti balkanskih zemalja analizom indeksa ekoloških performansi. *Ecologica*, 29(106), 216–222.
21. Sanopoulos, D. i Duić, N. (2007). Development of environmental guidelines for the region of Western Balkans. In *Sustainable Development Of Energy, Water And Environment Systems*, 531–535.
22. Starkl, M., Brunner, N., Das, S. i Singh, A. (2022). Sustainability assessment for wastewater treatment systems in developing countries. *Water*, 14(2), 241.
23. Terzić, S., Senta, I., Ahel, M., Gros, M., Petrović, M., Barcelo, D., ... Jabučar, D. (2008). Occurrence and fate of emerging wastewater contaminants in Western Balkan Region. *Science of the total environment*, 399(1–3), 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.03.003>
24. Wolf, M. J., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A. et al. (2022). 2022 Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law & Policy. [epi.yale.edu](http://epi.yale.edu)
25. Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara. (2019). "Službeni glasnik RS", br. 95 od 8. decembra 2018, 49 od 8. jula 2019.
26. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara. (2023). "Službeni glasnik RS", 92 od 27. oktobra 2023.