



Novi izazovi u tretmanu komunalnih otpadnih voda

dr. Đurđa Kerkez



Direktiva za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (UWWTD, 91/271/EEC) - ima preko 30 godina (1991)

- Ciljevi
- Zaštita životne sredine od štetnih uticaja ispuštanja komunalnih otpadnih voda i ispuštanja otpadnih voda iz određenih industrijskih sektora
- Osigurati da se komunalne i industrijske otpadne voda efikasno sakupljaju, tretiraju i ispuštaju.



22 000 gradova

CENTRALIZOVANI
SISTEMI



$520 \cdot 10^6$ ES

98%
komunalnih
otpadnih voda u
EU se adekvatno
sakuplja

92%
komunalnih
otpadnih voda
adekvatno tretira
u skladu sa EU
standardima

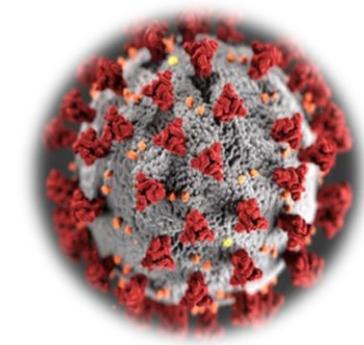
2 milijarde €
Se svake godine
odvaja za sektor
voda u EU

92%
toksičnih zagađujućih
materija u otpadnoj
vodi dolazi iz
farmaceutske industrije
i kozmetičkog sektora.

10 miliona
Evropljana još
uvek nema
pristup osnovnim
sanitacionim
uslugama

Predlog nove Direktive

- U poslednje tri decenije došlo je do:
 - promena u društvenim potrebama, ciljevima i strategijama pojedinačnih zemalja i posledični problemi u životnoj sredini, kao i u
 - distribuciji i očuvanju resursa, na globalnom nivou
- Ovo je dovelo do neophodnosti integrisanja otpadnih voda u širi kontekst održivog razvoja.
- Definisanje **predloga nove Direktive** o tretmanu gradskih otpadnih voda koju je usvojila Evropska komisija 26. oktobra 2022. godine.



[https://environment.ec.europa.eu/
topics/water/urban-
wastewater_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/urban-wastewater_en)

WFD
, 2000/
60/EC

Environmental Quality Standards
Directive, OJ L 348, 2008

Groundwater Directive, OJ L 372,
2006

Marine Strategy Framework
Directive, OJ L 164, 2008

Bathing Water Directive, OJ L 64,
2006

Industrial Emissions Directive,
OJ L 334, 2010

E-PRTR Regulation, OJ L 33,
2006



UWWTD



European Green Deal
(EGD), COM(2019) 640

Circular Economy Action
Plan, COM(2020) 98

EU Action Plan: Towards
Zero Pollution for Air, Water
and Soil, COM/2021/400

Sewage Sludge Directive,
OJ L 181, 1986

Chemicals Strategy for
Sustainability and the
Pharmaceuticals Strategy
COM(2020)761

Soil Strategy for 2030



Preostalo zagađenje iz urbanih izvora (male aglomeracije, necentralizovani sistemi i obilne padavine)



Nedovoljna usklađenost Direktive sa ciljevima politike Zelenog dogovora EU (EGD)
(ovaj sektor troši 0,8% ukupno potrošene energije u EU i ima udeo od 0,86% u ukupnoj emisiji gasova staklene bašte GHG)



Nedovoljan i neujednačen nivo upravljanja (velike varijacije među državama u operativnoj efikasnosti, transparentnosti implementaciji principa „zagadivač plaća“, monitoringu i sl.)



Zaštiti građane i ekosisteme EU od preostalih izvora nedovoljno prečišćenih otpadnih voda



Poboljšati transparentnost i upravljanje sektorom otpadnih voda



Bolje uskladiti sektor sa ciljevima Zelenog dogovora – posebno usmeravajući ga ka energetskoj neutralnosti kao doprinosu klimatskoj neutralnosti, i podržavajući njegovu neophodnu tranziciju ka kružnoj ekonomiji, nultom zagađenju i poboljšanoj zaštiti biodiverziteta



Pametnije iskoristiti parametre otpadnih voda kao podršku akcijama javnog zdravlja

Aktuelni zahtevi EU direktive EU UWWTD, 91/271/EEC

- Otpadna voda se sakuplja i tretira prema minimalnim zahtevima EU u svim aglomeracijama > 2000 ES.
- Sekundarni tretman u svim aglomeracijama >2000 ES.
- Unapređeni tretman u aglomeracijama >10 000 ES, kao i u područjima označenim kao osetljiva.
- Ispuštanje komunalne otpadne vode, otpadne vode prehrambene industrije i ostalih industrija u gradski kanalizacioni sistem mora biti unapred autorizovano.
- Efikasnost PPOV i prihvavnog vodnog tela se mora pratiti.
- Kontrola odlaganja i ponovne upotrebe mulja, i kontrola ponovne upotrebe otpadne vode.

Implikacije revidirane Direktive

- Smanjiti zagađenje, upotrebu energije i emisiju gasova staklene bašte
→ Cilj da sektor otpadnih voda bude energetski neutralan do 2040.
- Poboljšati kvalitet voda fokusiranjem na preostalo zagađenje od komunalnih otpadnih voda
→ strožije granične vrednosti emisije za N i P
→ granične vrednosti za mikropolutante
- Forsiranje industrija da plate tretman mikropolutanata.
→ princip „zagađivač plaća“ – industrija postaje odgovorna za tretman toksičnih mikropolutanata koje su dospele u životnu sredinu uotrebotom njihovih prozvoda (npr. farmaceutska i kozmetička industrija)
- Zahtev da EU države vrše monitoring patogena u otpadnim vodama
→ povećati pripremljenost na pandemije i druge pretnje po javno zdravlje.
- Stvoriti cirkularni sektor
→ ponovna upotreba i rekuperacija otpadne vode i mulja
→ rekuperacija fosfora za proizvodnju đubriva

Očekivane koristi

-  Uštedeti skoro 3 milijarde €/godišnje širom EU. Smanjiti emisiju gasova staklene bašte preko 60% u odnosu na 1990.
-  Smanjiti zagađenje vode za više od 365 hiljada tona.
-  Do 2040, u odnosu na bazni nivo, redukcija 77,4 miliona ES za toksično opterećenje od mikropolutanata.
-  Emisija mikroplastike smanjena za 9%, prvenstveno kao rezultat poboljšanog upravljanja atmosferskim vodama.
-  Očekivano povećanje od 2,3% na EU nivou za vodne tarife i takse koje plaća stanovništvo (po šemi odgovornosti proizvođača).

Lista mikropolutanata koji su identifikovani u revidiranoj Direktivi

Kategorija 1

Amisulprid

Carbamazepine

Citalopram

Clarithromycin

Diclofenac

Hydrochlorothiazide

Metoprolol

Venlafaxine

Kategorija 2

Benzotriazole

Candesartan

Irbesartan

Mixture of 4-Methylbenzotriazole

6-Methylbenzotriazole

Planirane akcije za mikropolutante

(prilagođeno iz revidirane Direktive i Aneksa predloga)

> 100 000
ES

- Ciljano uklanjanje mikropolutanata za PPOV obavezno do kraja 2035.
- 50% unapređenja do kraja 2030.

> 10 000
ES

- Identifikacija rizičnih područja – gde koncentracije ili akumulacija mikropolutanata predstavlja rizik za ljudsko zdravlje ili životnu sredinu – do 2030.
- Sva relevantna postrojenja unapređena sa kvartenarnim tretmanom do kraja 2040.

Monitoring

- PPOV sa > 50 000 ES → 2 kampanje uzorkovanja nedeljno.
- PPOV sa < 50 000 ES → 1 kampanje uzorkovanja mesečno.

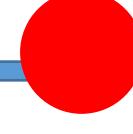
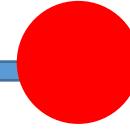
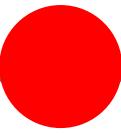
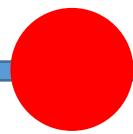
Vremenski okvir implementacije za revidiranu UWWT

2025

2030

2035

2040



Prelivi za olujne vode i oticanje sa gradskih površina	Monitoring („in place“)	Integrисани planovi za aglomeracije >100 000 ES i definisana rizična područja	Integrисани planovi za aglomeracije u riziku uzmeđu 10 000 i 1000 000 ES	Indikativni EU cilj za sve aglomeracije >10 000 ES
Azot i fosfor	Identifikovati osetljiva područja (aglomeracije 10 000-100 000 ES)	Srednjoročni cilj za uklanjanjem na postrojenjima >100 000 ES i novi standardi	Uklanjanje na svim postrojenjima >100 000 ES i srednjoročni ciljevi za osetljiva područja	Ustanovljeno uklanjanje u svim osetljivim područjima (između 10 000 i 100 000 ES)
Mikropolutanti	Uspostaviti dugoročne šeme odgovornosti proizvođača	Identifikovana osetljiva područja (10 000 do 100 000 ES) i srednjoročni ciljevi za postrojenja >100 000 ES	Sva postrojenja >100 000 ES opremljena i srednjoročni ciljevi za osetljiva područja	Sva postrojenja pod rizikom opremljena sa unapređenim tretmanima
Individualni adekvatni sistemi (IAS)	Regularni nadzor u svim državama članicama i izveštavanje država članica sa velikim brojem ovakvih sistema	EU standard za sve IAS		
Male aglomeracije	Novi prag od 1000 ES	Sve aglomeracije >1000 ES usklađene		
Energija	Energetska revizija za postrojenja >100 000 ES	Revizije za sva postrojenja >10 000 ES , srednjoročni cilj	Srednjoročni cilj za energetsku neutralnost	Postignuta energetska neutralnost i odgovarajuća redukcija GHG



Šta to znači za republiku Srbiju?

Postojeće planska rešenja u ovoj oblasti definisana su sledećim dokumentima:

- **Strategija upravljanja vodama na teritoriji republike Srbije do 2034** ("Sl. glasnik RS", br. 3/2017)
- **Prostorni plan Republike Srbije** (novi prostorni plan, za planski period do 2035. godine, usklađen sa strategijom upravljanja vodama je izrađen i čeka se njegovo usvajanje)
- **Plan implemetacije specifičan za direktivu** (*DSIP – Directive Specific Implementation Plan for Urban Wastewater Treatment Directive*)

- Stanje sektora gradskih otpadnih voda u Srbiji se odlikuje:
- Nedvoljnim obimom postojeće kanalizacione mreže (oko 63% stanovništva je priključeno na javnu kanalizaciju)
- Nizak procenat otpadnih voda koje se prečišćavaju (od sakupljenih otpadnih voda < 15% se adekvatno prečišćava)
- U RS postoji 46 PPOV
 - 30 radi
 - 3 u fazi rekonstrukcije
 - 5 u probnom radu
 - 8 ne radi zbog zastarelosti tehnologije
- Iako je sliv Dunava proglašen za zonu osetljivu na eutrofikaiciju, samo na nekoliko postrojenja se vrši uklanjanje azota i/ili fosfora.
- Stalni problemi u finansiranju rada postrojenja,
- Obrada i odlaganje mulja – nema sistemskih rešenja za tretman, korišćenje i zbrinjavanje mulja.
- Stanje u ovoj oblasti se u proteklih 10ak godina postepeno poboljšava sa značajnim povećanjem investicija u razvoj kanalizacije i postrojenja za prečišćavanje, ali je jasno da će biti potrebne decenije da se ovaj problem na adekvatan način reši.





- Precizan raspored PPOV i priključenje aglomeracija je tehnički i optimizacioni zadatak koji se sprovodi kroz izradu namenskih studija, planske i tehničke dokumentacije.
- Procena je da će u Srbiji biti potrebno više od 350 PPOV naselja, ukupnog kapaciteta oko 7,1 miliona ES. U ovaj broj ulaze i postojeća PPOV, od kojih se na većini mora obaviti rekonstrukcija i nadgradnja kako bi ispunila propisane zahteve Direktive.
- Velika većina novih PPOV su sa sekundarnim (biološkim) i tercijarnim (uklanjanje nutrijenata) tretmanom, a preostali deo su postrojenja sa biološkim tretmanom.
- Sva PPOV moraju imati adekvatnu obradu mulja i rešeno krajnje odlaganje ili krajnje korišćenje mulja.



- Pored PPOV, potrebno je proširiti i rekonstruisati kanalizaciju u naseljima, po pravilu kao separacionu kanalizaciju, kako bi bilo priključeno još oko 2 miliona stanovnika (ukupno priključeno 5,9 miliona stanovnika ili 85% svih stanovnika).
- Procenjeno je da treba izgraditi preko 10000 kilometara kanalizacije za upotrebljene vode, rekonstruisati preko 1000 kilometara postojećih kolektora i izgraditi / rekonstruisati brojne crpne stanice, prelive i druge građevine.



- Finansijske, tehničke i institucionalne implikacije predloga nove Direktive o gradskim otpadnim vodama EU na stanje ovog sektora u Srbiji, ali je očigledno da će one biti **ozbiljne, dugoročne i zahtevaće znatna finansijska sredstva.**
- Glavni uticaji se mogu sumirati na sledeći način:
 - Predстоji kompleksan posao na definisanju potrebnih aktivnosti na identifikaciji mera prema novoj Direktivi.
 - **Spuštanje granice** za obavezno prečišćavanje otpadnih voda za naselja sa **2000 na 1000 ES** će dovesti do potrebe za izgradnjom više stotina malih PPOV u odnosu na broj defnisan DSIP-om.
 - **Sliv Dunava** je eksplicitno naveden **u novoj Direktivi kao područje osetljivo na eutrofikaciju**, a kako **preko 90% teritorije Srbije pripada ovom slivu**, to znači da će skoro sva veća buduća PPOV morati da primene postupke za uklanjanje azota i fosfora,
 - **Sva postojeća PPOV će morati biti rekonstruisana** da bi zahtevi nove Direktive bili ispunjeni (povećeno uklanjanje nutrijenata, mikro polutanti, energetska neutralnost i dr.
 - Potreba za **rekonstrukcijom kanalizacionih sistema** da bi se ispunili zahtevi u pogledu upravljanja atmosferskim vodama u naseljima.
 - **Promena koncepta upravljanja atmosferskim vodama.** Zahtevi za ne samo izgradnjom atmosferske kanalizacije već i veća primena zelene infrastrukture, monitoringa i novih metoda za upravljanje oticajem u urbanim sredinama. Neophodne su i duboke promene u urbanističkom planiranju i uređenju prostora u naseljima.
 - Novi i veoma kompleksni zadaci će se postavljati pred komunalna preduzeća vodovoda i kanalizacije, - biće neophodna **dugoročna sistemska rešenja za kontinuirano finansijsko, organizaciono, kadrovsko i tehničko jačanje njihovih kapaciteta**
 - **Potreba za inapređenjem sistema monitoringa prirodnih voda i otpadnih voda.**

HVALA NA PAŽNJI



www.smartwatertwin.pmf.uns.ac.rs
smartwatertwin@pmf.uns.ac.rs

