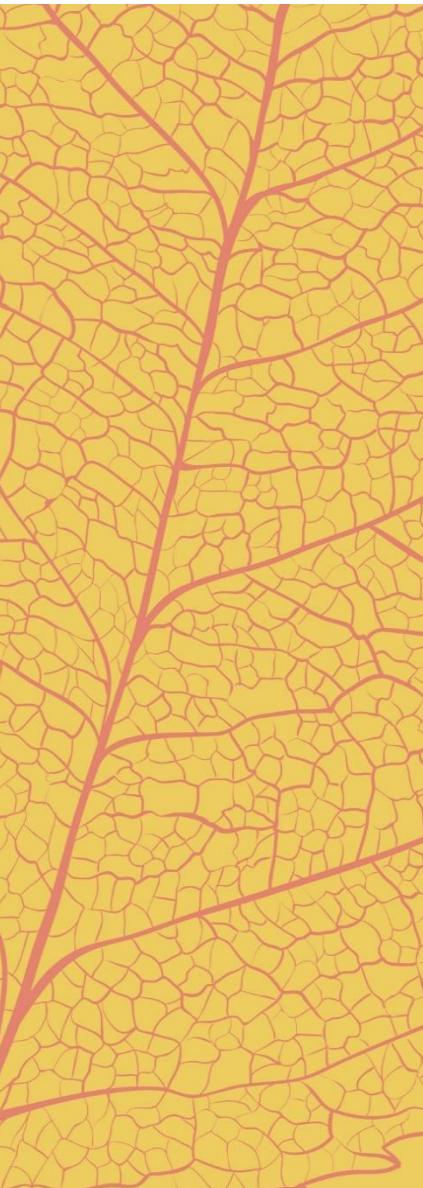




**REPUBLIKA HRVATSKA**  
Ministarstvo gospodarstva  
i održivog razvoja



Izvješće o ispustima i uređajima za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda iz Registra onečišćavanja okoliša za 2021. godinu



KLASA: 351-01/22-01/168

URBROJ: 517-12-1-3-2-22-4

Izvješće o ispustima i uređajima za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda iz Registra onečišćavanja okoliša za 2021. godinu

Autor: Zrinka Vranar

Autor fotografije na naslovnici:

Zrinka Vranar

Karte izradila:

Jasan Kufrin

Zagreb, prosinac 2022.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Radnička cesta 80/7, 10 000 Zagreb, Hrvatska,  
<https://mingor.gov.hr/>



# Sadržaj

Sažetak .....	3
1. Uvod.....	5
2. Pregled podataka .....	6
2.1. Ispusti komunalnih otpadnih voda.....	6
2.2. Prijemnici – recipijenti komunalnih otpadnih voda .....	9
2.2.1. Vodno područje sliva rijeke Dunav .....	9
2.2.2. Jadransko vodno područje .....	10
2.3. Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda.....	12
2.3.1. Uređaji s prethodnim stupnjem pročišćavanja.....	13
2.3.2. Uređaji s prvim (I) stupnjem pročišćavanja .....	15
2.3.3. Uređaji s drugim (II) stupnjem pročišćavanja .....	17
2.3.4. Uređaji s trećim (III) stupnjem pročišćavanja .....	20
2.3.5. Usporedba primjenjenih stupnjeva pročišćavanja na vodnim područjima .....	22
3. Zaključak.....	27
Izvori podataka.....	28
Popis tablica i slika .....	29
Popis kratica.....	31



## Sažetak

U ovom izvješću obrađeni su podaci koje su u Registar onečišćavanja okoliša (u dalnjem tekstu: ROO) prijavili javni isporučitelji vodnih usluga i upravitelji uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda za 2021. izvještajnu godinu.

Obveznici prijave ispuštanja otpadnih voda u ROO su svi poslovni subjekt koji izdana vodopravna dozvola obvezuje na uzorkovanje i ispitivanje kakvoće otpadnih voda. Za određeni broj ispusta komunalnih otpadnih voda podaci nisu prijavljeni u ROO, budući da u izvještajnoj godini nisu imali važeću vodopravnu dozvolu, te prema odredbama Pravilnika o Registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“ br. 03/22, u dalnjem tekstu: Pravilnik ROO), nisu dužni prijaviti podatke u ROO.

Komunalne otpadne vode su otpadne vode sustava javne odvodnje koje čine sanitarne otpadne vode ili otpadne vode koje su mješavina sanitarnih otpadnih voda s industrijskim otpadnim vodama i/ili oborinskim vodama određene aglomeracije<sup>1</sup>.

Odredbe Direktive o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ) transponirane su u hrvatsko zakonodavstvo Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 26/20). Tim Pravilnikom propisani su krajnji rokovi za ispunjenje zahtjeva vezano uz prikupljanje, odvodnju i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda na području pojedine aglomeracije<sup>2</sup>. Sukladno odredbama te Direktive i predmetnog Pravilnika trebaju biti ispunjeni određeni zahtjevi za ispuštanje iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (u dalnjem tekstu: uređaj) tj. trebaju se primijeniti granične vrijednosti ispuštanja onečišćujućih tvari u okoliš ili postotna smanjenja prema pojedinim pokazateljima. U komunalnim otpadnim vodama potrebno je pratiti minimalno sljedeće parametre: biokemijsku potrošnju kisika (BPK), kemijsku potrošnju kisika (KPK) i ukupnu suspendiranu tvar. Ovisno o osjetljivosti područja u kojima može doći do eutrofikacije<sup>3</sup>, trebaju se pratiti i sljedeća dva pokazatelja: ukupni fosfor i ukupni dušik.

U ROO u 2021. godini prijavljeno je ukupno 284 ispusta komunalnih otpadnih voda. Na 103 ispusta prijavljeno je ispuštanje bez pročišćavanja, na 51 ispustu prijavljen je prethodni stupanj pročišćavanja, a za 130 ispusta prijavljen je neki od viših stupnjeva pročišćavanja otpadnih voda. Time je evidentiran 181 uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Prema prijavljenim podacima, u 2021. godini u okoliš je ispušteno 291 milijuna m<sup>3</sup> komunalne otpadne vode, od toga je bez pročišćavanja ispušteno 25 milijuna m<sup>3</sup> (9 %); 32 milijuna m<sup>3</sup> (11 %) ispušteno je iz uređaja koji imaju samo prethodni stupanj pročišćavanja; iz uređaja s prvim (I) stupnjem pročišćavanja ispušteno je 44 milijuna m<sup>3</sup> (15 %); iz uređaja s drugim (II) stupnjem ispušteno je 161 milijuna m<sup>3</sup> (55 %), a iz uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja ispušteno je 29 milijuna m<sup>3</sup> (10 %) otpadne vode.

Ako se promatra količina onečišćujućih tvari u komunalnim otpadnim vodama, 51 % ukupnih količina onečišćujućih tvari u komunalnim otpadnim vodama ispušteno je u okoliš iz uređaja na kojima nema pročišćavanja ili se provodi tek prethodni stupanj pročišćavanja.

---

<sup>1</sup> Aglomeracija je područje na kojem su stanovništvo i/ili gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja

<sup>2</sup> Do 31. prosinca 2018. godine sve aglomeracije već od 15000 ES bile su dužne osigurati sustav prikupljanja i transporta komunalnih otpadnih voda, do 31. prosinca 2020 to vrijedi za aglomeracije veće od 10000 ES, a sve aglomeracije veće od 2000 ES trebale bi najkasnije do 31. prosinca 2023. godine osigurati sustav prikupljanja i transporta komunalnih otpadnih voda.

<sup>3</sup> Eutrofikacija - povećanje primarne proizvodnje organske tvari u odnosu na tipičnu razinu najčešće zbog utjecaja čovjeka

Kada se promatra stupanj pročišćavanja primijenjen na pojedinom ispustu na Jadranskom vodnom području, najzastupljeniji su ispusti na kojima ili nema pročišćavanja ili je primijenjen tek prethodni stupanj pročišćavanja (59 % pojedinačnih ispusta), no radi se o 39 % ukupno ispuštenih količina otpadnih voda.

Na Vodnom području sliva rijeke Dunav, ispusti na kojima nema pročišćavanja ili je primijenjen tek prethodni stupanj pročišćavanja čine 51 % prijavljenih ispusta na kojima se ispusti 11 % ukupno ispuštenih količina otpadnih voda.

# 1. Uvod

Pravne i fizičke osobe mogu ispuštati otpadne vode u okviru propisanih graničnih vrijednosti emisija. Granične vrijednosti emisije propisuju se za pojedine onečišćujuće tvari ili skupine onečišćujućih tvari u svim pročišćenim ili nepročišćenim otpadnim vodama koje se ispuštaju u vode. Granične vrijednosti emisije u pravilu odnose se na koncentracije pojedinog pokazatelja na izlazu iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili iz postrojenja u kojem nastaju otpadne vode, neovisno o razrjeđenju u prijamniku.

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda propisano je kako se komunalne otpadne vode prikupljaju, odvode i pročišćavaju na uređaju s drugim stupnjem (II) pročišćavanja, odnosno s odgovarajućim pročišćavanjem u posebnim slučajevima. Odgovarajuće pročišćavanje znači obradu komunalnih otpadnih voda bilo kojim postupkom i/ili načinom ispuštanja, uključujući i podmorske ispuste, koje omogućava da prijamnik zadovoljava ciljeve zaštite okoliša. Razina obrade otpadnih voda kod odgovarajućeg pročišćavanja može biti niža od prvog stupnja (I) pročišćavanja, uz obveznu primjenu postupaka kojima se iz otpadne vode uklanjuju krupnije raspršene tvari i plutajuće tvari, uključujući teško hlapljive lipofilne tvari.

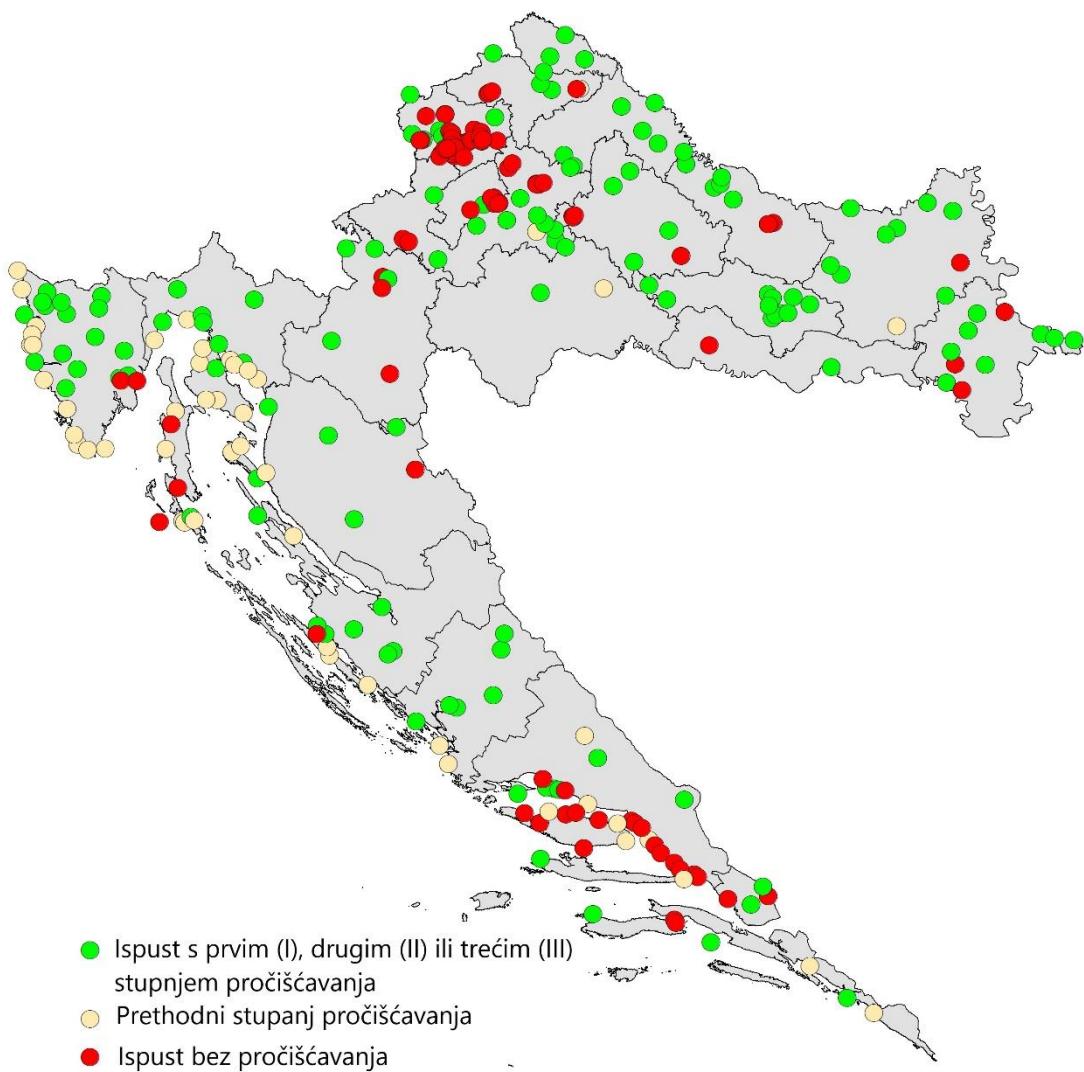
Jedinice lokalne samouprave dužne su putem isporučitelja vodne usluge osigurati skupljanje i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, prije njihova izravnoga ili neizravnoga ispuštanja u vode, u skladu s izdanom vodopravnom dozvolom za ispuštanje otpadnih voda. Vodopravnu dozvolu za ispuštanje komunalnih otpadnih voda izdaju Hrvatske vode. Ispuštanje otpadnih voda pod nadzorom je vodopravne inspekcije.

U ROO upravitelji javne odvodnje, sukladno Pravilniku ROO, na obrascu o ispuštanju komunalnih otpadnih voda (KI-V) dostavljaju podatke za svaki isplust komunalnih otpadnih voda sustava javne odvodnje, za koje je ishođena vodopravna dozvolu za ispuštanje otpadnih voda. Navedeni obrazac zahtjeva prijavu podataka o vodnom području, aglomeracijama, količini, načinu i mjestu ispuštanja, prosječnim godišnjim koncentracijama te količinama ispuštenih onečišćujućih tvari u komunalnim otpadnim vodama iz sustava javne odvodnje u prijemnik,

## 2. Pregled podataka

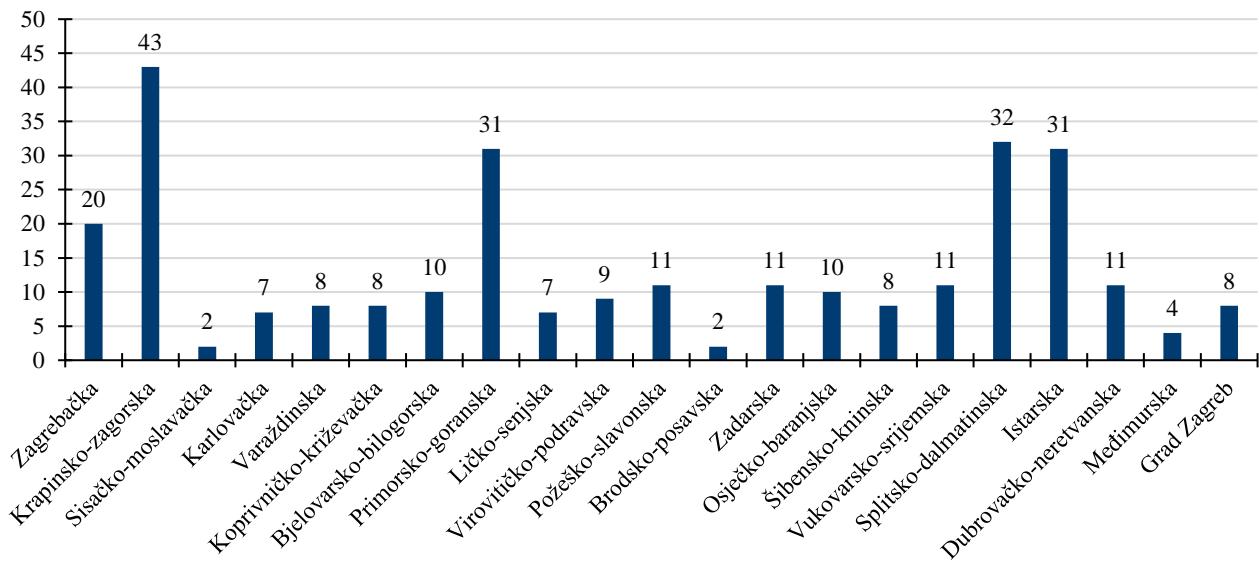
### 2.1. Ispusti komunalnih otpadnih voda

U ROO za 2021. izvještajnu godinu prijavljeno je ukupno 284 ispusta komunalnih otpadnih voda. Navedena vrijednost uključuje i one ispuste na kojima nisu instalirani uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, već se nepročišćena otpadna voda ispušta u prirodni prijemnik.



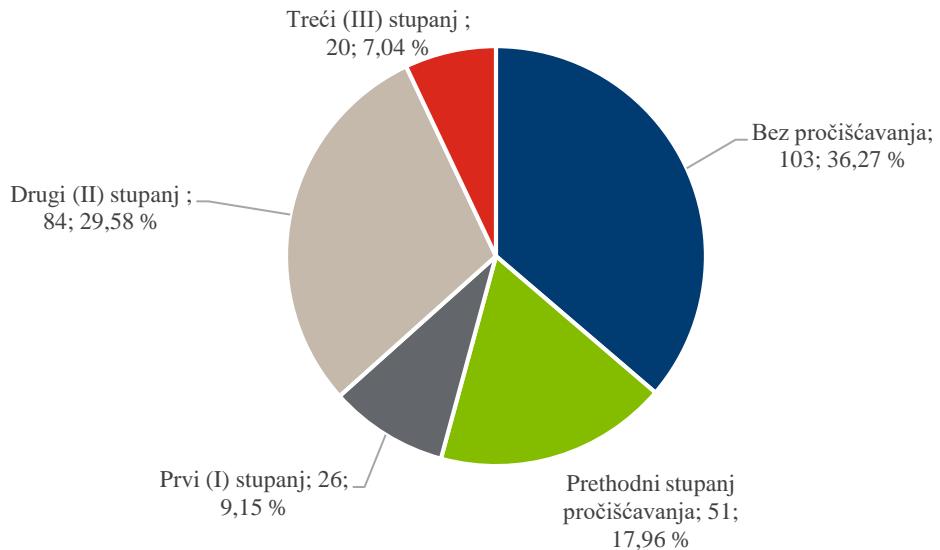
Slika 1.: Prostorna raspodjela ispusta komunalnih otpadnih voda u RH

U ROO u 2021. godini najviše ispusta komunalnih otpadnih voda prijavljeno je u Krapinsko – zagorskoj županiji, njih 43. Po brojnosti prijavljenih ispusta slijede Splitsko – dalmatinska županija s prijavljenih 32 ispusta te Primorsko – goranska i Istarska županija s po 31 ispustom komunalnih otpadnih voda.



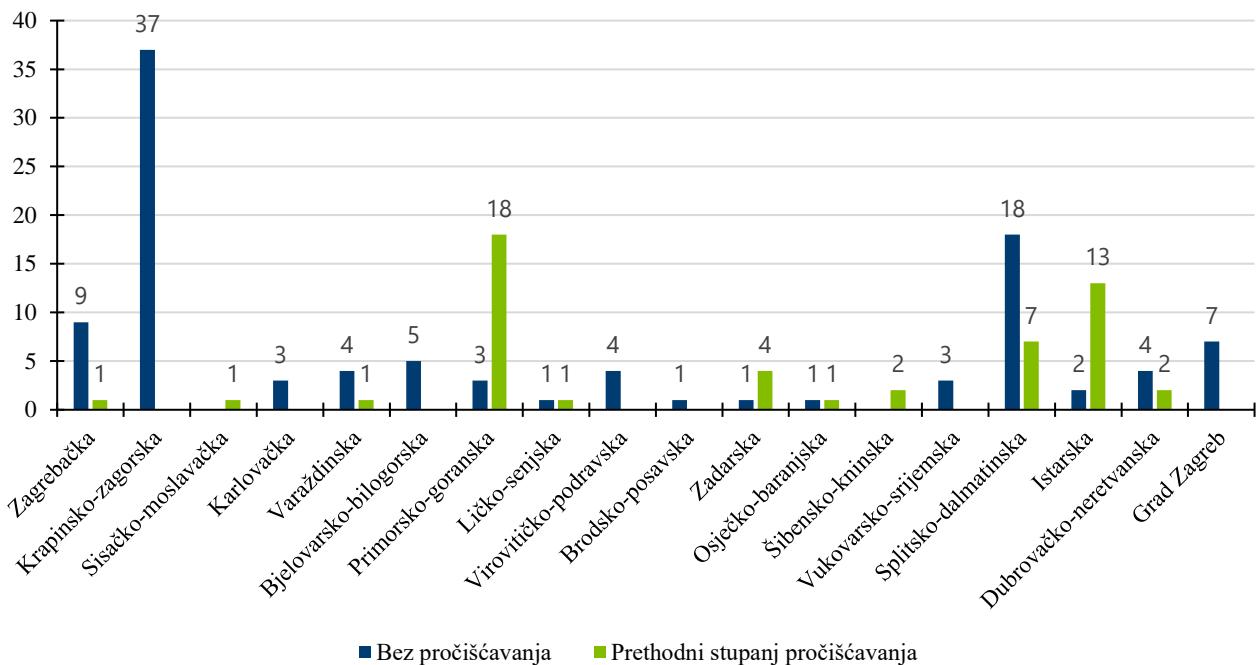
Slika 2.: Broj prijavljenih ispusta po županijama

Od 284 ispusta komunalnih otpadnih voda prijavljenih u bazu ROO, ukupno za cijelu RH za 103 ispusta prijavljeno je ispuštanje bez pročišćavanja, tj. 36 %. Za 51 isputstvo prijavljena je primjena prethodnog stupnja pročišćavanja (18 %). Za ostalih 46 %, tj. za 130 ispusta, prijavljen je neki od viših stupnjeva pročišćavanja otpadnih voda.



Slika 3.: Broj uređaja i prijavljeni stupnjevi pročišćavanja komunalnih otpadnih voda u RH u 2021. godini

Na ispustima na kojima ne postoje uređaji za pročišćavanje otpadnih voda nepročišćene otpadne vode ispuštaju se direktno u prijemnik. Na ispustima na kojima je primijenjen prethodni stupanj pročišćavanja vrši se mehaničko pročišćavanje, tj. na ispustu mogu biti ugrađeni rešetke, sita, taložnici, pjeskolovi, odvajači biljnih i životinjskih masti i ulja, odvajači mineralnih ulja, pjeskolovi itd. (više u poglavlju 2.3.1.).



Slika 4.: Broj ispusta bez pročišćavanja i s prethodni stupnjem pročišćavanja

Prema prijavljenim podacima daleko najveći broj ispusta na kojima se voda iz sustava javne odvodnje ispušta bez pročišćavanja u okoliš, evidentiran je u Krapinsko - zagorskoj županiji, 37 od ukupno 43 prijavljena ispusta što predstavlja 86 % prijavljenih ispusta u županiji. Po brojnosti prijavljenih ispusta bez pročišćavanja slijedi Splitsko - dalmatinska županija s prijavljenih 18 ispusta što predstavlja 56 % prijavljenih ispusta u ovoj županiji te Zagrebačka županija u kojoj je prijavljeno 9 ispusta na kojima nema pročišćavanja, odnosno 45 % ispusta dotične županije.

Najveći broj ispusta na kojima je prijavljen prethodni stupanj pročišćavanja zabilježen je u Primorsko – goranskoj županiji (18 ispusta, odnosno 58 % ukupnog broja ispusta te županije), u Istarskoj županiji u kojoj je zabilježeno 13 takvih ispusta (42 % ispusta u županiji) te Splitsko - dalmatinskoj županiji u kojoj je prijavljeno 7 ispusta s prethodnim stupnjem pročišćavanja, odnosno 22 % prijavljenih ispusta u županiji.

## 2.2. Prijemnici – recipijenti komunalnih otpadnih voda

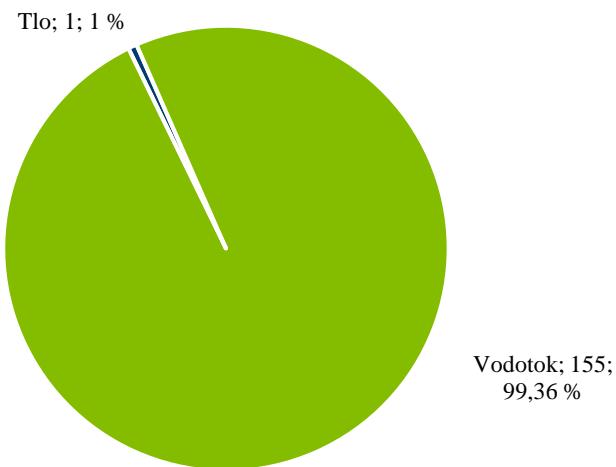
Sukladno Pravilniku ROO prijemnik u koji se ispuštaju otpadne vode može se navesti: vodotok, jezero, more, akumulacija ili tlo. Prijemnik tlo pokriva i ispuste u krške jame, što je osobito važno zbog očuvanja tih osjetljivih ekosustava.

Na području RH prijavljeno je ukupno 284 ispusta komunalnih otpadnih voda, od toga je na Vodnom području rijeke Dunav (VPD) prijavljeno je ukupno 156 ispusta, a na Jadranskom vodnom području (JVP) 128 ispusta.

Zbog različitih karakteristika ova dva slivna područja razlikuju se i udjeli recipijenata komunalnih otpadnih voda na vodnom području.

### 2.2.1. Vodno područje sliva rijeke Dunav

Od 156 ispusta komunalnih otpadnih voda na Vodnom području rijeke Dunav (VPD), za njih 155 kao krajnji prijemnik naveden je vodotok, a za jedan ispust kao krajnji prijemnik navedeno je tlo, te je na tom ispustu primjenjen treći (III) stupanj pročišćavanja otpadnih voda.



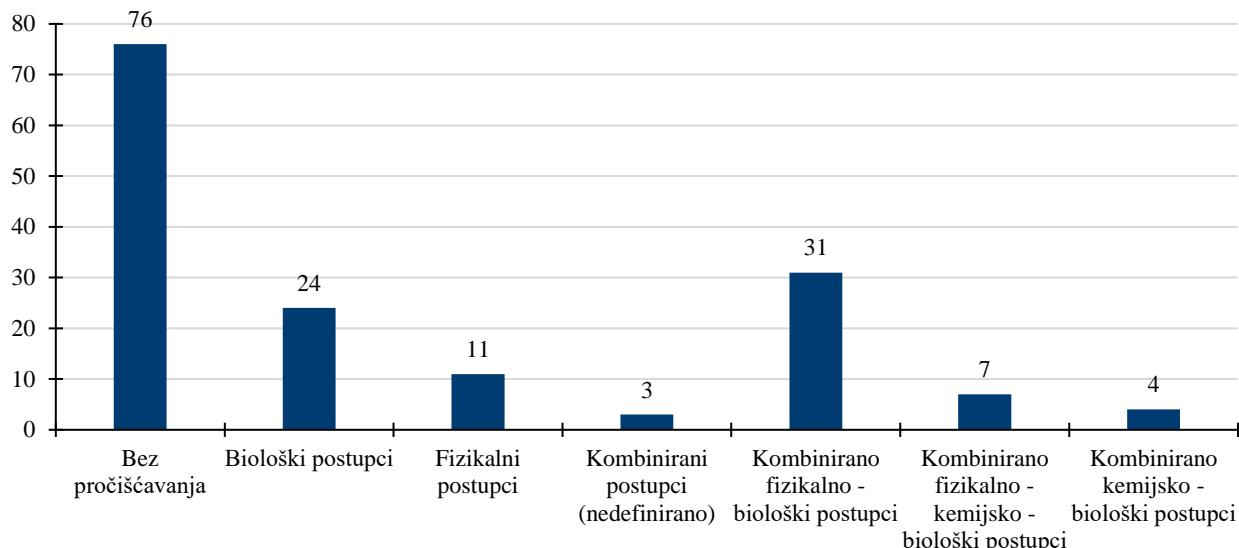
Slika 5.: Prijemnici komunalnih otpadnih voda na VPD

Od 155 ispusta u vodotokove, na njih 79, tj. na 51 % ili je voda ispuštana bez pročišćavanja ili je primjenjen tek prethodni stupanj pročišćavanja otpadnih voda.

Tablica 1: Prijemnici komunalnih otpadnih voda obzirom na stupanj pročišćavanja otpadnih komunalnih voda koje se u iste ispuštaju na VPD.

Stupanj pročišćavanja	Prijemnik		
	Tlo	Vodotok	Ukupno
Bez pročišćavanja	0	75	75
Prethodni stupanj pročišćavanja	0	4	4
Prvi (I) stupanj	0	8	8
Drugi (II) stupanj	0	56	56
Treći (III) stupanj	1	12	13
Ukupno	1	155	156

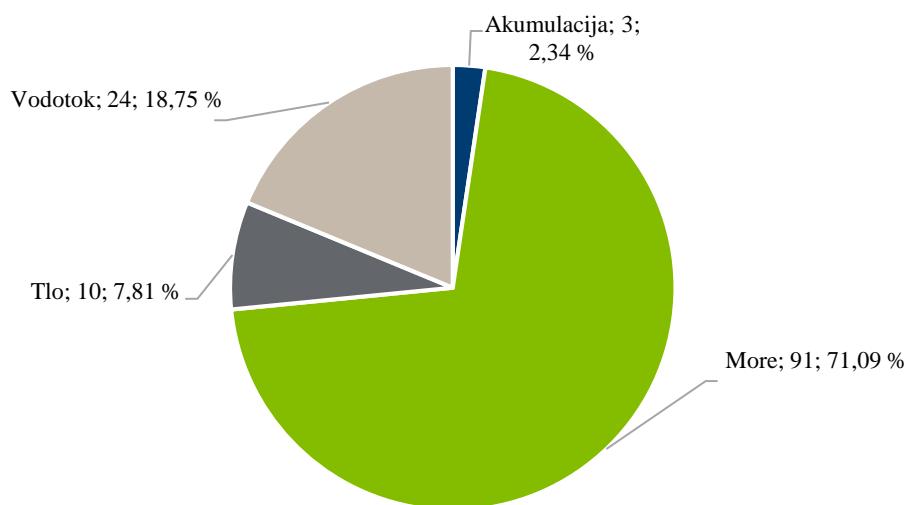
U 2021. godini, obveznici prijave podataka o ispuštanju komunalnih otpadnih voda na VPD za najveći broj ispusta, njih 76, prijavili su kako je voda ispuštena bez pročišćavanja. Na VPD najbrojniji su uređaji za obradu otpadnih voda na kojima su primjenjeni kombinirano fizikalno – kemijsko – biološki postupci (31 uređaj), a po brojnosti slijede uređaji na kojima se primjenjeni biološki postupci s prijavljenih 24 uređaja.



Slika 6.: Broj ispusta prema primijenjenim postupcima pročišćavanja na VPD

## 2.2.2. Jadransko vodno područje

Na Jadranskom vodnom području (JVP) prijavljeno je 128 ispusta komunalnih otpadnih voda, za njih 91 kao krajnji prijemnik navedeno je more, 247 ispusta je u vodotok, 10 u tlo, a za 3 ispusta kao prijemnik navedena je akumulacija.



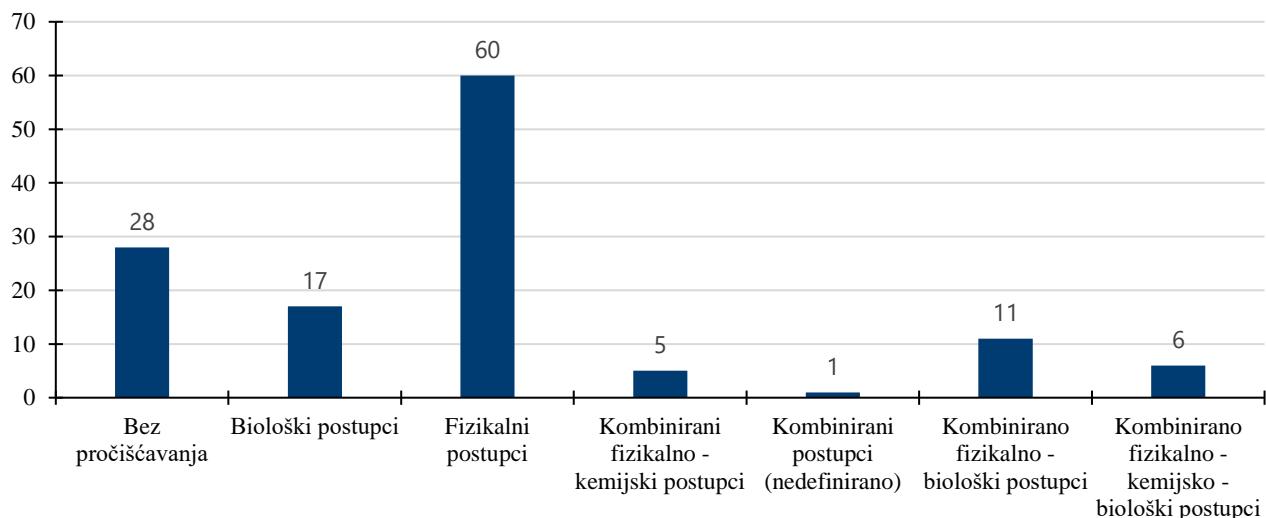
Slika 7.: Prijemnici komunalnih otpadnih voda na JVP

Od 91 ispusta u more za njih 26, tj. 29 % je prijavljeno kako vodu ispuštaju bez pročišćavanja, a za njih 46, tj. 51 % prijavljeno ja kako je primijenjen tek prethodni stupanj pročišćavanja. Na JVP situacija je povoljnija kada se promatraju ispusti komunalnih otpadnih voda u vodotoke gdje se na svega 3 ispusta, odnosno 13 % ispusta komunalna otpada voda ispušta bez pročišćavanja ili s tek prethodnim stupnjem pročišćavanja.

Tablica 2: Prijemnici komunalnih otpadnih voda obzirom na stupanj pročišćavanja otpadnih komunalnih voda koje se u iste ispuštaju na JVP

Prijemnik					
Stupanj pročišćavanja	Akumulacija <sup>4</sup>	More	Tlo	Vodotok	Ukupno
<b>Bez pročišćavanja</b>	0	26	0	2	<b>28</b>
<b>Prethodni stupanj pročišćavanja</b>	0	46	0	1	<b>47</b>
<b>Prvi (I) stupanj</b>	0	16	0	2	<b>18</b>
<b>Drugi (II) stupanj</b>	1	3	8	16	<b>28</b>
<b>Treći (III) stupanj</b>	2	0	2	3	<b>7</b>
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>	<b>91</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>128</b>

U 2021. godini obveznici prijave podataka o ispuštanju komunalnih otpadnih voda na Jadranskom vodnom području prijavili su kako je voda na 28 ispusta ispušтana bez pročišćavanja, što je u skladu s prijavljenim podacima o prijavljenim stupnjevima pročišćavanja. Za najveći broj ispusta, njih 60, prijavljeni su fizikalni postupci obrade otpadnih voda, po brojnosti slijede biološki postupci i kombinirano fizikalno – biološki postupci s prijavljenih 17 odnosno 11 ispusta.



Slika 8.: Broj ispusta prema primjenjenim postupcima pročišćavanja na JVP

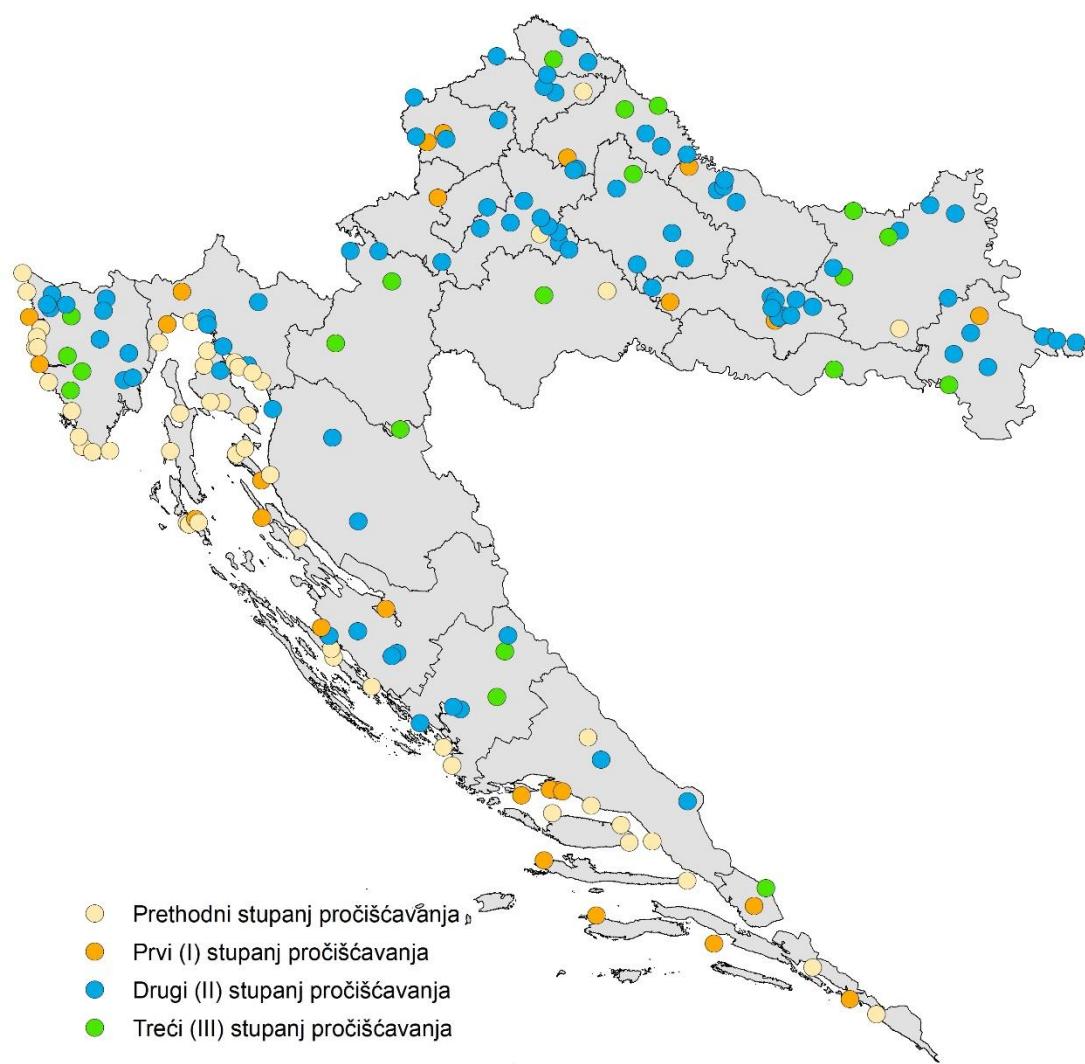
<sup>4</sup> Akumulacija - umjetno jezero za prikupljanje vode i njezino zadržavanje za kasniju uporabu

## 2.3. Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

Pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje obuhvaća niz tehnoloških procesa – postupaka i može se provoditi na uređajima sa slijedećim stupnjevima pročišćavanja:

- prethodni stupanj
- prvi (I) stupanj pročišćavanja
- drugi (II) stupanj pročišćavanja
- treći (III) stupanj pročišćavanja

Prema podacima prijavljenim u bazu ROO, u Republici Hrvatskoj postoji 181 uređaj za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda, od čega 51 uređaj s prethodnim stupnjem pročišćavanja, 26 uređaja s prvim (I) stupnjem pročišćavanja, 84 uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja, te 20 uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja komunalnih otpadnih voda.



Izrada: MINGOR, 2022.

Slika 9.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u RH obzirom na stupanj pročišćavanja, 2021. godina

### 2.3.1. Uređaji s prethodnim stupnjem pročišćavanja

Prethodni stupanj pročišćavanja je radnja i postupak kojima se iz otpadnih voda uklanjanju krupne, raspršene i plutajuće otpadne tvari, te pijesak i šljunak. Prethodno pročišćavanje je predobrada otpadnih voda s lokacije onečišćivača u skladu sa zahtjevima za ispuštanje otpadnih voda u sustav javne odvodnje<sup>5</sup>

U bazu ROO je u 2021. godini prijavljen ukupno 51 uređaj s prethodnim stupnjem pročišćavanja. Najveći broj ovih uređaja prijavljen je na Jadranskom vodnom području, ukupno njih 47, od čega najviše u Primorsko goranskoj županiji (18 uređaja), Istarskoj županiji (13 uređaja), Splitsko-dalmatinskoj (7 uređaja) i Zadarskoj županiji (4 uređaja). U vodnom području rijeke Dunav prijavljena su svega 4 ovakva uređaja.



Slika 10.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s prethodnim stupnjem pročišćavanja

Kako se većina ovih uređaja nalazi na Jadranskom vodnom području tako je i za većinu ovih uređaja kao krajnji prijemnik navedeno je more, konkretno za 46 uređaja, tj. 98 % uređaja na JVP. Prijavljeni podaci pokazuju da je postupkom predobrade u 2021. godini bilo obrađeno 31,7 milijuna m<sup>3</sup> otpadnih voda. Na Jadranskom vodnom području ovim postupkom obrađeno je 28,4 milijuna m<sup>3</sup> otpadnih voda što je 33,6 % zabilježenih količina ispuštanja na ovom vodnom području.

<sup>5</sup> Sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 26/20).

Analizom podataka o prijavljenim pokazateljima / onečišćujućim tvarima na ispustima s prethodnim stupnjem pročišćavanja otpadna voda se prati putem 30 pokazatelja (Tablica 3.) na Jadranskom vodnom području (JVP), dok se na Vodnom području rijeke Dunav prati svega 6 pokazatelja.

Na svim ispustima, njih 51, prati se: ukupna suspendirana tvar, biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK<sub>5</sub>) i kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O<sub>2</sub>) (KPKCr). Na većem broju ispusta prate se još ukupni fosfor (46 ispusta) te ukupni dušik i teškohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti) (na 45 ispusta).

Tablica 3.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s prethodnim stupnjem pročišćavanja

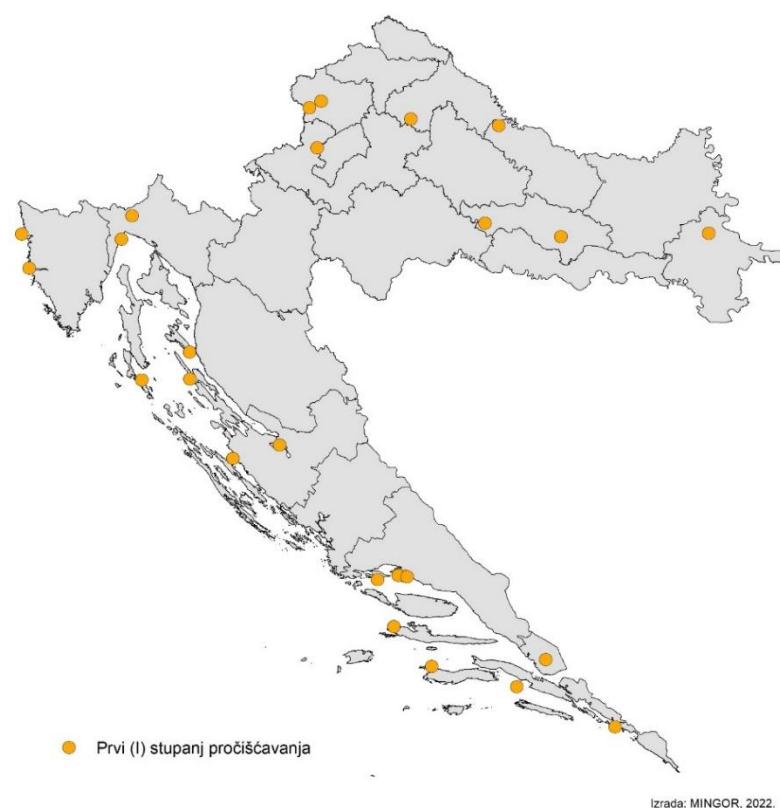
Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar - naziv	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) JVP	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) VPD	Godišnja količina ispuštanja (kg/god)
<b>101</b>	Ukupna suspendirana tvar	6.594.846,86	267.802,79	6.862.649,64
<b>102</b>	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	13.779.355,80	544.226,78	14.323.582,58
<b>103</b>	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>5</sub> )	6.072.451,39	245.717,66	6.318.169,04
<b>104</b>	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )	170.918,70		170.918,70
<b>213</b>	Fluoridi (F <sup>-</sup> )	43,62		43,62
<b>214</b>	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	802.961,98		802.961,98
<b>215</b>	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	841,01		841,01
<b>216</b>	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	13.818,88		13.818,88
<b>217</b>	Ukupni dušik	1.407.741,82	92.690,43	1.500.432,24
<b>218</b>	Sulfidi (S <sub>2-</sub> )	1.537,68		1.537,68
<b>219</b>	Sulfiti (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	359,22		359,22
<b>220</b>	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	242.834,83		242.834,83
<b>221</b>	Kloridi (Cl <sup>-</sup> ) ( Cl )	23.889.150,05		23.889.150,05
<b>223</b>	Ortofosfati (kao P) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	55.113,58		55.113,58
<b>224</b>	Ukupni fosfor	166.594,90	10.782,69	177.377,60
<b>314</b>	Klorirani alkani , C10 - C13	0,07		0,07
<b>355</b>	Fenoli (kao ukupni C)	6.475,00		6.475,00
<b>370</b>	Ukupni halogenirani ugljikovodici	1,14		1,14
<b>374</b>	Detergenti, anionski	123.465,51		123.465,51
<b>375</b>	Detergenti, neionski	1.657,66		1.657,66
<b>376</b>	Detergenti, kationski	1.453,78		1.453,78
<b>377</b>	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	475.062,66	23.094,82	498.157,48
<b>378</b>	Ukupni ugljikovodici	1.367,60		1.367,60
<b>403</b>	Kadmij i spojevi (kao Cd)	5,16		5,16
<b>404</b>	Krom i spojevi (kao Cr)	516,28		516,28
<b>405</b>	Krom 6 <sup>+</sup> (Cr <sup>6+</sup> )	186,89		186,89
<b>407</b>	Živa i spojevi (kao Hg)	10,97		10,97
<b>409</b>	Olovo i spojevi (kao Pb)	556,18		556,18
<b>410</b>	Cink i spojevi (kao Zn)	5.176,97		5.176,97
<b>414</b>	Bor (B)	1.544,36		1.544,36
<b>Ispuštene količine otpadne vode m<sup>3</sup> / god</b>		<b>28.444.758</b>	<b>3.209.397</b>	<b>31.654.155</b>

### 2.3.2. Uređaji s prvim (I) stupnjem pročišćavanja

Prvi stupanj pročišćavanja je obrada komunalnih otpadnih voda fizikalnim i/ili kemijskim postupkom koji obuhvaća taloženje suspendiranih tvari ili druge postupke u kojima se BPK<sub>5</sub> ulaznih otpadnih voda<sup>6</sup> smanjuje za najmanje 20 % prije ispuštanja, a ukupne suspendirane tvari ulaznih otpadnih voda za najmanje 50 %.

U bazu ROO je za 2021. izvještajnu godinu prijavljeno ukupno 26 uređaja s prvim (I) stupnjem pročišćavanja. Većina ovih uređaja prijavljena je na Jadranskom vodnom području, 18 uređaja, tj. 64 %. Prema podacima prijavljenim u bazu ROO uređajima s prvim (I) stupnjem pročišćavanja na Jadranskom vodnom području obrađeno je 35,5 milijuna m<sup>3</sup> otpadnih voda, što je 42 % ukupno ispuštenih otpadnih voda na tom području.

Na Vodnom području rijeke Dunav prijavljeno je 8 uređajima na kojima je obrađeno 8,8 milijuna m<sup>3</sup> otpadnih voda, što je 4,3 % ispuštenih otpadnih voda prijavljenih da su ispuštene na tom vodnom području.



Slika 11.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s prvim (I) stupnjem pročišćavanja

U ROO je prijavljeno kako se na ovim ispustima otpadna voda prati putem 41 pokazatelja / onečišćujuće tvari. Na ovim ispustima najčešće se prati: ukupna suspendirana tvar, biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK<sub>5</sub>) i kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O<sub>2</sub>) (KPKCr) (na 26 odnosno 25 uređaja). Na većem broju ispusta prate se još ukupni dušik i ukupni fosfor (na 22 ispusta).

<sup>6</sup>BPK<sub>5</sub> – Biokemijska potrošnja kisika nakon 5 dana – organsku tvar u otpadnoj vodi razgrađuju mikro organizmi kojima je za ovaj proces potreban kisik te ovaj pokazatelj koji ukazuje na to koji utjecaj će otpadna voda imati na sadržaj kisika u prijemniku.

Tablica 4.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s prvim (I) stupnjem pročišćavanja

Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar - naziv	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) JVP	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) VPD	Godišnja količina ispuštanja (kg/god)
101	Ukupna suspendirana tvar	4.022.066,99	628.725,45	4.650.792,44
102	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	12.332.798,97	1.529.557,22	13.862.356,19
103	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>5</sub> )	6.070.850,45	540.651,84	6.611.502,29
104	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )		143.350,28	143.350,28
212	Cijanidi ( kao ukupni CN )		0,00	0,00
214	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	1.254.890,36	85.617,43	1.340.507,79
215	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	5.035,07		5.035,07
216	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	10.883,01	0,00*	10.883,01
217	Ukupni dušik	1.524.997,24	237.867,11	1.762.864,34
218	Sulfidi (S <sub>2</sub> -)		0,00	0,00
219	Sulfiti (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )		12.174,96	12.174,96
220	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		248.604,74	248.604,74
221	Kloridi (Cl <sup>-</sup> ) ( Cl )	7.379.919,80	618.566,29	7.998.486,08
223	Ortofosfati (kao P) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	11.405,29	7.069,33	18.474,62
224	Ukupni fosfor	175.535,00	21.665,09	197.200,09
310	Atrazin		0,00	0,00
313	Klorfenvinfos		0,00	0,00
323	Halogenirani organski spojevi	1,80	0,00	1,80
333	Poliklorirani bifenili (PCB)		0,00	0,00
334	Simazin		0,00	0,00
347	Nonilfenol i nonilfenol etoksilati ( NP/NPE )		0,00	0,00
348	Okilfenoli i okilfenol etoksilati		0,00	0,00
354	Di-(2-etyl-heksil) -ftalat (DEHTP)		0,00	0,00
355	Fenoli (kao ukupni C)	2.116,80	78,55	2.195,35
370	Ukupni halogenirani ugljikovodici	0,00		0,00
374	Detergenti, anionski	96.397,81	10.211,25	106.609,07
375	Detergenti, neionski		1.963,70	1.963,70
376	Detergenti, kationski		1.963,70	1.963,70
377	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	561.395,24	48.699,82	610.095,06
378	Ukupni ugljikovodici	78.217,76	29.455,54	107.673,29
403	Kadmij i spojevi (kao Cd)	372,01	0,00	372,01
404	Krom i spojevi (kao Cr)	809,61	0,00	809,61
405	Krom 6 <sup>+</sup> (Cr <sup>6+</sup> )		0,00	0,00
407	Živa i spojevi (kao Hg)		0,00	0,00
408	Nikal i spojevi (kao Ni)		0,00	0,00
409	Olovo i spojevi (kao Pb)	460,10	0,00	460,10
410	Cink i spojevi (kao Zn)	3.321,30	0,00	3.321,30
413	Barij (Ba)		0,00	0,00
417	Mangan (Mn)		392,74	392,74
418	Selen (Se)		0,00	0,00
420	Željezo (Fe)		3.141,92	3.141,92
<b>Ispuštene količine otpadne vode m<sup>3</sup> / god</b>		<b>35.551.891</b>	<b>8.798.029</b>	<b>44.349.920</b>

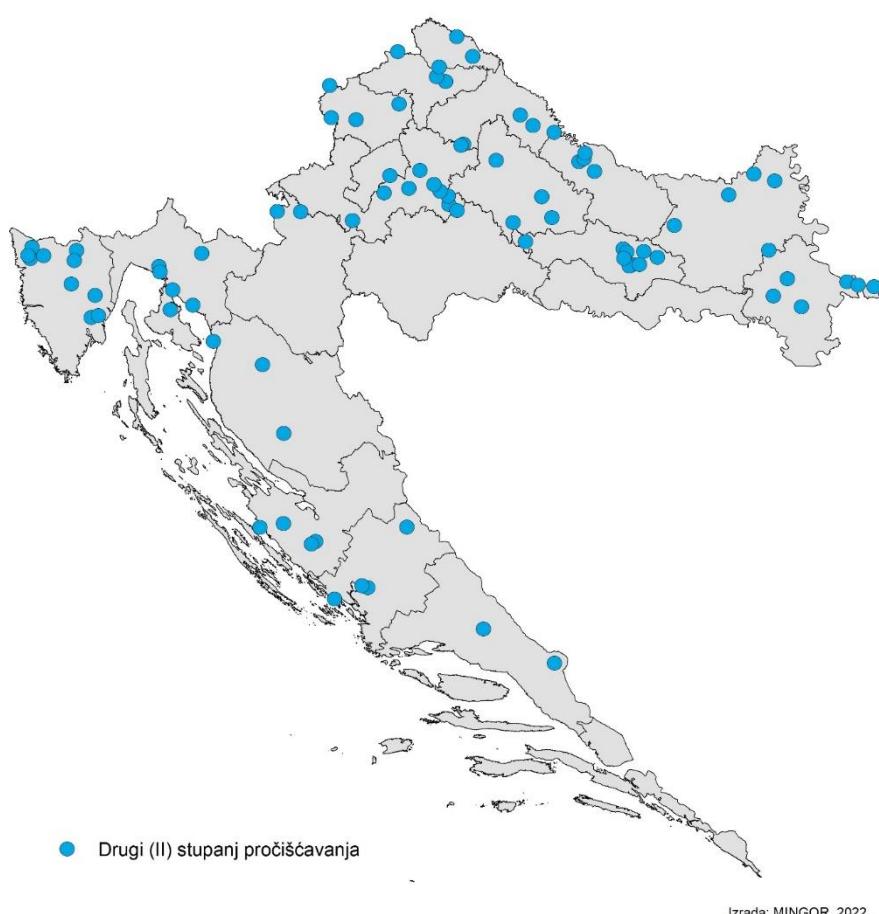
\* otpadna voda je ispitivana na ovu onečišćujuću tvar, ali ona nije zabilježena

### 2.3.3. Uređaji s drugim (II) stupnjem pročišćavanja

Drugi (II) stupanj pročišćavanja je obrada komunalnih otpadnih voda postupkom koji općenito obuhvaća biološku obradu sa sekundarnim taloženjem i/ili druge postupke kojima se postižu zahtjevi navedeni u Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. Zahtjevi obuhvaćaju smanjenje koncentracije suspendirane tvari za 90 %, smanjenje BPK<sub>5</sub> za najmanje 70 %, a smanjenje KPK (kemijska potrošnja kisika) za najmanje 75 %.

Prema podacima prijavljenim u ROO drugim stupnjem pročišćavanja u 2021. godini obrađeno je 161,1 milijuna m<sup>3</sup> otpadnih voda.

U ROO je u 2021. godini prijavljeno ukupno 84 uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja. Najveći broj ovih uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja prijavljen je na Vodnom području rijeke Dunav, 56 uređaja, na kojima je obrađen 145,3 milijuna m<sup>3</sup> otpadne vode, tj. 70 % ispuštenih komunalnih otpadnih voda na ovom vodnom području.



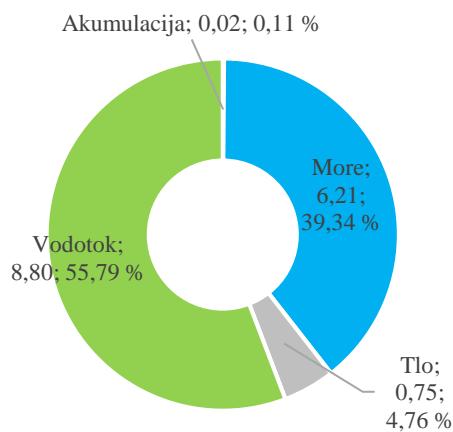
Izrada: MINGOR, 2022.

Slika 12.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s drugim (II) stupnjem pročišćavanja

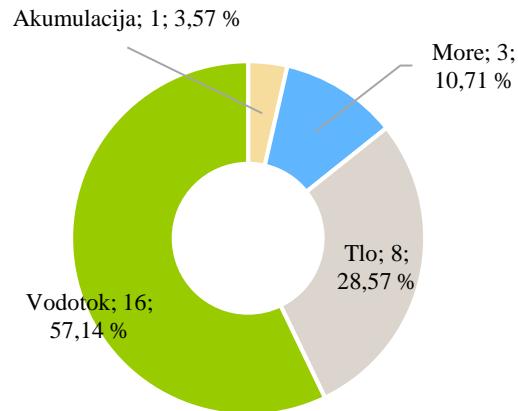
Na Jadranskom vodnom području prijavljeno je 26 uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja na kojima se obradi 15,8 milijuna m<sup>3</sup> otpadne vode što je 19 % ispuštenih otpadnih voda na tom području.

Otpadne vode obrađene na uređajima s drugim (II) stupnjem pročišćavanja uglavnom se ispuštaju u vodotoke (8,8 milijuna m<sup>3</sup> odnosno 56 %) i more (6,21 milijuna m<sup>3</sup>, odnosno 39 %), ostalih 0,7 milijuna m<sup>3</sup> ispusti se u tlo i akumulacije.

Na Jadranskom vodnom području za 57 % ispusta s drugim stupnjem pročišćavanja kao prijemnik je naveden vodotok, za 29 % ispusta tlo, za more 11 %, te je za jedan isput kao prijemnik navedena akumulacija.



Slika 13.: Udio količina ispuštene otpadne vode u milijunima m<sup>3</sup> iz uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja u prijemnik na JVP



Slika 14.: Udio broja uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja u prijemnik na JVP

U ROO je prijavljeno kako se na ovim isputima otpadna voda prati putem 41 pokazatelja / onečišćujućih tvari. Na svih 84 isputa prati se: ukupna suspendirana tvar, biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK<sub>s</sub>) i kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O<sub>2</sub>) (KPKCr). Na većem broju isputa prate se ukupni dušik i ukupni fosfor (na 63, odnosno 62 isputa). Iz tablice u nastavku vidljivo je kako se otpadna voda analizira na veći broj parametara na isputima u vodnom području rijeke Dunav.

Tablica 5.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja

Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar - naziv	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) JVP	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) VPD	Godišnja količina ispuštanja (kg/god)
<b>101</b>	Ukupna suspendirana tvar	174.762,30	1.324.783,00	1.499.545,30
<b>102</b>	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	508.011,76	4.230.525,58	4.738.537,34
<b>103</b>	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>s</sub> )	145.277,81	1.305.748,90	1.451.026,71
<b>104</b>	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )	165,02	819.909,04	820.074,07
<b>212</b>	Cijanidi (kao ukupni CN )		3.594,28	3.594,28
<b>214</b>	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	5.066,40	148.707,14	153.773,55
<b>215</b>	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	628,89	65.103,80	65.732,70
<b>216</b>	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	14.507,70	1.872.854,36	1.887.362,06
<b>217</b>	Ukupni dušik	276.471,32	2.639.332,28	2.915.803,60
<b>218</b>	Sulfidi (S <sub>2-</sub> )	0,10		0,10

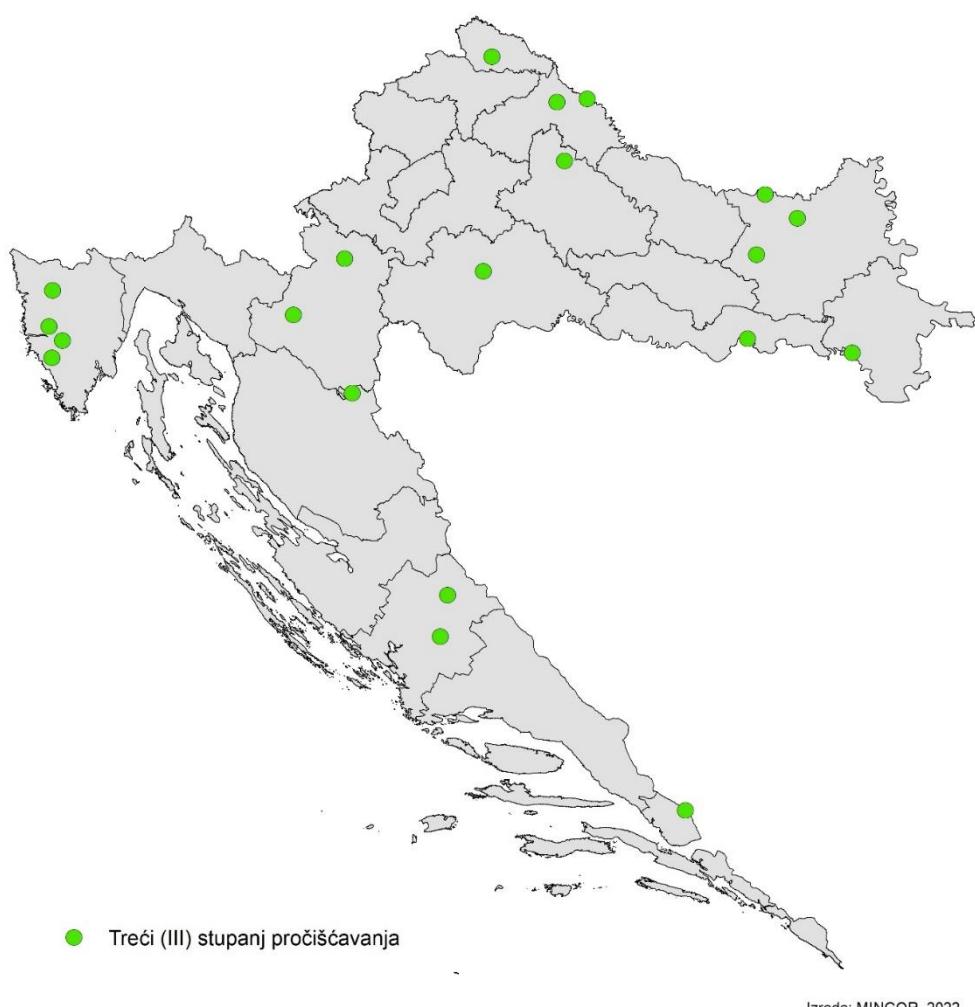
Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar - naziv	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) JVP	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) VPD	Godišnja količina ispuštanja (kg/god)
219	Sulfiti ( $\text{SO}_3^{2-}$ )	897,57	133.531,72	134.429,29
220	Sulfati ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	90.654,87	5.172.163,55	5.262.818,43
221	Kloridi ( $\text{Cl}^-$ ) ( Cl )	86.514,90	10.467.272,18	10.553.787,08
223	Ortofosfati (kao P) ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	2.691,07	193.377,33	196.068,40
224	Ukupni fosfor	33.349,34	237.220,17	270.569,51
317	1,2-dikloretan (EDC)		0,00	0,00
318	Diklormetan (DCM)		0,00	0,00
323	Halogenirani organski spojevi ( kao AOX )		7.766,08	7.766,08
333	Polikloriranibifenili (PCB)		0,00	0,00
335	Tetrakloretilen (PER)		0,00	0,00
336	Tetraklormetan (TCM)		0,00	0,00
341	Triklormetan		0,00	0,00
344	Antracen		0,00	0,00
352	Naftalen		0,00	0,00
355	Fenoli (kao ukupni C)	762,94	7,45	770,39
363	Fluoroanten		0,00	0,00
374	Detergenti, anionski	3.463,46	10.617,41	14.080,87
375	Detergenti, neionski		10.146,37	10.146,37
376	Detergenti, kationski		58,89	58,89
377	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	14.694,75	805.819,98	820.514,74
378	Ukupni ugljikovodici		210.636,63	210.636,63
401	Aluminij (Al)		14.377,11	14.377,11
403	Kadmij i spojevi (kao Cd)		0,00	0,00
404	Krom i spojevi (kao Cr)		0,00	0,00
405	Krom $6^+$ ( $\text{Cr}^{6+}$ )		0,00	0,00
406	Bakar i spojevi (kao Cu)		0,00	0,00
407	Živa i spojevi (kao Hg)		0,00	0,00
408	Nikal i spojevi (kao Ni)		0,00	0,00
409	Olovo i spojevi (kao Pb)	0,06	0,00	0,06
410	Cink i spojevi (kao Zn)	14,88	22,36	37,25
412	Vanadij (V)		0,00	0,00
413	Barij (Ba)		0,00	0,00
414	Bor (B)		43.131,32	43.131,32
417	Mangan (Mn)		0,00	0,00
418	Selen (Se)		0,00	0,00
420	Željezo (Fe)		121,76	121,76
<b>Ispuštene količine otpadne vode m<sup>3</sup> / god</b>		<b>15.774.738</b>	<b>145.278.407</b>	<b>161.053.145</b>

#### 2.3.4. Uređaji s trećim (III) stupnjem pročišćavanja

Treći stupanj pročišćavanja je stroža obrada komunalnih otpadnih voda postupkom kojim se uz drugi stupanj pročišćavanja postižu zahtjevi za i/ili fosfor i/ili dušik i/ili mikrobiološke pokazatelje i/ili druge onečišćujuće tvari u cilju zaštite osjetljivih područja, odnosno postizanja ciljeva zaštite voda. Primjenom trećeg stupnja pročišćavanja mora se postići smanjenje koncentracije ukupnog fosfora za najmanje 80 %, do granične vrijednosti od 1 do 2 mg/l ovisno o kapacitetu uređaja, a koncentracija ukupnog dušika mora se smanjiti za najmanje 70 % te smije iznositi od 10 do 15 mg/l.

U ROO je u 2021. godini prijavljeno ukupno 20 uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja. Uređaji s trećim stupnjem pročišćavanja uglavnom su raspoređeni u kontinentalnom dijelu RH, tj. na vodnom području rijeke Dunav (13 uređaja). Na Jadranskom vodom području prijavljeno je sedam uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja.

Prema podacima prijavljenim u ROO trećim stupnjem pročišćavanja obrađeno je 29 milijuna m<sup>3</sup>.



Slika 15: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s trećim (III) stupnjem pročišćavanja

U ROO je prijavljeno kako se na ovim ispustima otpadna voda prati putem 18 pokazatelja / onečišćujućih tvari. Na svih 20 ispusta prijavljeno je kako se prati kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O<sub>2</sub>) (KPKCr). Na 19 ispusta prijavljeno je praćenje ukupne suspendirane tvari te

Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK<sub>5</sub>), na 18 ispusta praćeni su još ukupni dušik i ukupni fosfor.

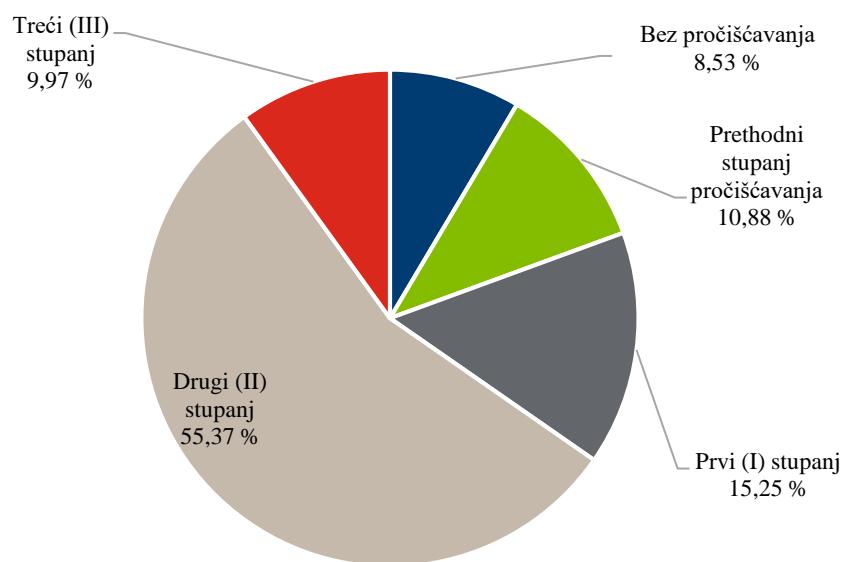
Tablica 6.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja

Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar - naziv	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) JVP	Godišnja količina ispuštanja (kg/god) VPD	Godišnja količina ispuštanja (kg/god)
<b>101</b>	Ukupna suspendirana tvar	6.841,97	114.327,17	121.169,14
<b>102</b>	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	14.213,47	613.471,21	627.684,68
<b>103</b>	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>5</sub> )	5.618,29	91.584,27	97.202,57
<b>104</b>	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )		21.449,83	21.449,83
<b>214</b>	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	296,00	2.249,56	2.545,55
<b>215</b>	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	56,64	153,08	209,71
<b>216</b>	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	631,78	42.150,65	42.782,43
<b>217</b>	Ukupni dušik	2.728,31	178.795,35	181.523,67
<b>219</b>	Sulfiti (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	274,75	260,23	534,98
<b>222</b>	Djelotvorni klor (Cl <sub>2</sub> )		265,39	265,39
<b>223</b>	Ortofosfati (kao P) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	303,42	4.949,18	5.252,60
<b>224</b>	Ukupni fosfor	1.130,83	28.461,40	29.592,23
<b>323</b>	Halogenirani organski spojevi (kao AOX)		224,83	224,83
<b>374</b>	Detergenti, anionski	13,98	1.017,41	1.031,39
<b>375</b>	Detergenti, neionski		1.632,39	1.632,39
<b>376</b>	Detergenti, kationski		319,42	319,42
<b>377</b>	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	119,39	43.219,95	43.339,34
<b>378</b>	Ukupni ugljikovodici		170,04	170,04
<b>Ispuštene količine otpadne vode m<sup>3</sup> / god</b>		<b>615.820</b>	<b>28.382.396</b>	<b>28.998.216</b>

### 2.3.5. Usporedba primjenjenih stupnjeva pročišćavanja na vodnim područjima

Analizom podataka prijavljenih u bazu ROO za 2021. izvještajnu godinu utvrđeno je kao se na razini RH godišnje u okoliš ispusti 291 milijun  $m^3$  komunalnih otpadnih voda.

Bez pročišćavanja ili tek prethodnih stupnjem pročišćavanja u okoliš se ispustilo oko 56,5 milijuna  $m^3$  komunalnih otpadnih voda. što je oko 20 % svih ispuštenih količina komunalnih otpadnih voda. Na razini RH najzastupljeniji je drugi (II) stupanj pročišćavanja kojima se obradi oko 161,1 milijuna  $m^3$  komunalnih otpadnih voda, prvim (I) stupnjem pročišćavanja 15 % tj. oko 44,4 milijuna  $m^3$  komunalnih otpadnih voda, a trećim (III) stupnjem pročišćavanja obrađeno je tek 10 % ispuštenih komunalnih otpadnih voda.

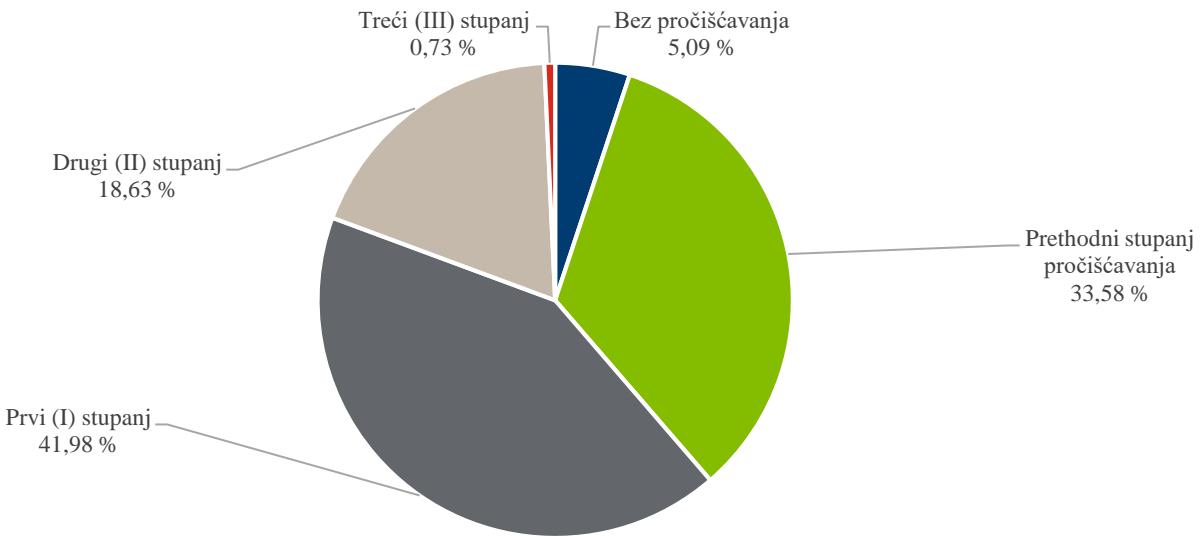


Slika 16.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primjenjenom stupnju pročišćavanja na razini RH

Kada se ispuštanja komunalnih otpadnih voda promatraju zasebno za svako vodno područje rezultati se znatno razlikuju između Jadranskog vodnog područja i Vodnog područja rijeke Dunav.

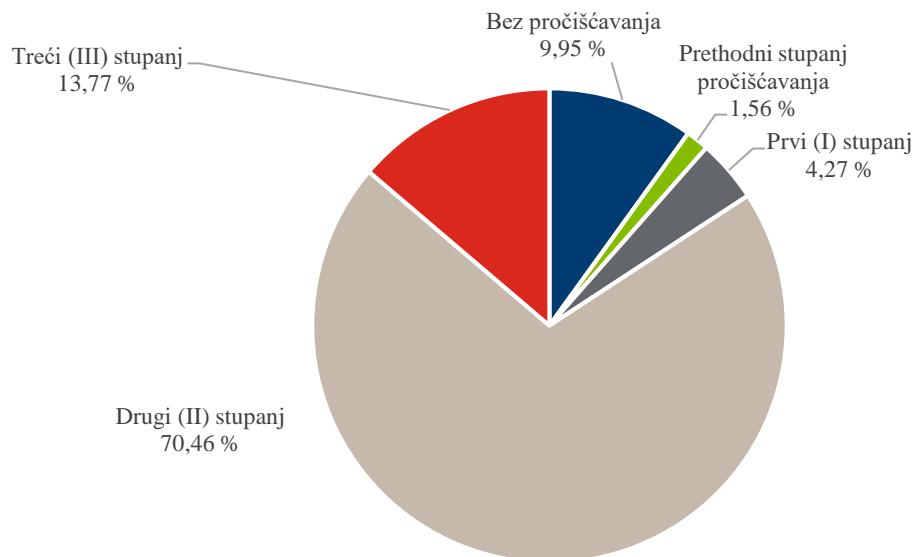
Na Jadranskom vodnom području bez pročišćavanja ili tek s prethodnih stupnjem pročišćavanja ispušta se oko 32,8 milijuna  $m^3$  komunalnih otpadnih voda tj. oko 39 % ukupno ispuštenih otpadnih voda na ovom vodnom području.

Prvim stupnjem (I) pročišćavanja obrađeno je oko 35,6 milijuna  $m^3$  ispuštenih otpadnih voda, tj. oko 42 % ispuštenih komunalnih otpadnih voda na Jadranskom vodnom području. Drugim (II) stupnjem pročišćavanja obrađeno je 15.8  $m^3$ , a trećim tek 0,62  $m^3$  ispuštenih komunalnih voda, tj. 18,6 % odnosno 0,7 %.



Slika 17.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primijenjenom stupnju pročišćavanja JVP

Stanje je drugačije kada se promatra ispuštanje komunalnih otpadnih voda samo na Vodnom području rijeke Dunav. Bez pročišćavanja ili tek s prethodnjem pročišćavanjem ispušta se oko 23,7 milijuna m<sup>3</sup> komunalnih otpadnih voda tj. oko 11,5 % ispuštenih otpadnih voda na ovom vodnom području.



Slika 18.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primijenjenom stupnju pročišćavanja VPD

Na Vodnom području rijeke Dunav većina ispuštenih komunalnih otpadnih voda obrađena je na uređajima s drugim (II) stupnjem pročišćavanja. Na ovaj način obrađeno je oko 145,3 milijuna m<sup>3</sup> ispuštenih komunalnih otpadnih voda, tj. oko 70 % ispuštenih komunalnih otpadnih voda na ovom vodnom području. Trećim (III) stupnjem pročišćavanja obrađeno je oko 13,8 % ispuštenih komunalnih otpadnih voda na ovom vodnom području, tj. oko 28 milijuna m<sup>3</sup> ispuštenih komunalnih otpadnih voda.

Tablica 7.: Usporedba ispuštenih količina onečišćujućih tvari prema stupnju pročišćavanja na JVP

Onečišćujuća tvar - sifra	Onečišćujuća tvar	Bez pročišćavanja	Prethodni stupanj pročišćavanja	Prvi (I) stupanj	Drugi (II) stupanj	Treći (III) stupanj
101	Ukupna suspendirana tvar	723.831,55	6.594.846,86	4.022.066,99	174.762,30	6.841,97
102	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	2.271.086,68	13.779.355,80	12.332.798,97	508.011,76	14.213,47
103	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>s</sub> )	1.156.826,02	6.072.451,39	6.070.850,45	145.277,81	5.618,29
104	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )		170.918,70		165,02	
213	Fluoridi (F <sup>-</sup> )		43,62			
214	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	126.295,98	802.961,98	1.254.890,36	5.066,40	296,00
215	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	96,75	841,01	5.035,07	628,89	56,64
216	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1.423,77	13.818,88	10.883,01	14.507,70	631,78
217	Ukupni dušik	265.372,38	1.407.741,82	1.524.997,24	276.471,32	2.728,31
218	Sulfidi (S <sub>2</sub> <sup>-</sup> )		1.537,68		0,10	
219	Sulfiti (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )		359,22		897,57	274,75
220	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		242.834,83		90.654,87	
221	Kloridi (Cl <sup>-</sup> ) ( Cl )	1.227.257,27	23.889.150,05	7.379.919,80	86.514,90	
223	Ortofosfati (kao P) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	4.397,11	55.113,58	11.405,29	2.691,07	303,42
224	Ukupni fosfor	42.387,43	166.594,90	175.535,00	33.349,34	1.130,83
314	Klorirani alkani , C10 - C13		0,07			
323	Halogenirani organski spojevi ( kao AOX)			1,80		
355	Fenoli (kao ukupni C)	1.476,81	6.475,00	2.116,80	762,94	
370	Ukupni halogenirani ugljikovodici		1,14	0,00		
374	Detergenti, anionski	7.005,16	123.465,51	96.397,81	3.463,46	13,98
375	Detergenti, neionski		1.657,66			
376	Detergenti, kationski		1.453,78			
377	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	64.644,73	475.062,66	561.395,24	14.694,75	119,39
378	Ukupni ugljikovodici	4.664,94	1.367,60	78.217,76		
403	Kadmij i spojevi (kao Cd)		5,16	372,01		
404	Krom i spojevi (kao Cr)		516,28	809,61		
405	Krom 6 <sup>+</sup> (Cr <sup>6+</sup> )		186,89			
407	Živa i spojevi (kao Hg)		10,97			
409	Olovo i spojevi (kao Pb)		556,18	460,10	0,06	
410	Cink i spojevi (kao Zn)		5.176,97	3.321,30	14,88	
414	Bor (B)		1.544,36			
<b>Ukupne količine ispuštene otpadne vode m<sup>3</sup>/ god</b>		<b>4.308.022</b>	<b>28.444.758</b>	<b>35.551.891</b>	<b>15.774.738</b>	<b>615.820</b>

Tablica 8.: Usporedba ispuštenih količina onečišćujućih tvari prema stupnju pročišćavanja na VPD

Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar	Bez pročišćavanja	Prethodni stupanj pročišćavanja	Prvi (I) stupanj	Drugi (II) stupanj	Treći (III) stupanj
101	Ukupna suspendirana tvar	2.391.802,00	267.802,79	628.725,45	1.324.783,00	114.327,17
102	Kemijska potrošnja kisika-dikromatom (kao O <sub>2</sub> ) (KPKCr)	5.700.234,96	544.226,78	1.529.557,22	4.230.525,58	613.471,21
103	Biokemijska potrošnja kisika nakon pet dana (BPK <sub>5</sub> )	3.168.252,15	245.717,66	540.651,84	1.305.748,90	91.584,27
104	Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3 )	64.510,23		143.350,28	819.909,04	21.449,83
212	Cijanidi ( kao ukupni CN )			0,00	3.594,28	
213	Fluoridi (F <sup>-</sup> )	170,94				
214	Amonij ion (kao N) (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	16.237,50		85.617,43	148.707,14	2.249,56
215	Nitriti (kao N) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	165,06			65.103,80	153,08
216	Nitrati (kao N) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	316,11		0,00	1.872.854,36	42.150,65
217	Ukupni dušik	352.177,48	92.690,43	237.867,11	2.639.332,28	178.795,35
218	Sulfidi (S <sub>2</sub> -)	2.665,30		0,00		
219	Sulfiti (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	14.870,22		12.174,96	133.531,72	260,23
220	Sulfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	10.740,75		248.604,74	5.172.163,55	
221	Kloridi (Cl <sup>-</sup> ) ( Cl )	30.597,09		618.566,29	10.467.272,18	
222	Djelotvorni klor (Cl <sub>2</sub> )	18,69				265,39
223	Ortofosfati (kao P) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	863,80		7.069,33	193.377,33	4.949,18
224	Ukupni fosfor	104.254,45	10.782,69	21.665,09	237.220,17	28.461,40
310	Atrazin			0,00		
313	Klorfenvinfos			0,00		
317	1,2-dikloretan (EDC)				0,00	
318	Diklormetan (DCM)			0,00		
323	Halogenirani organski spojevi ( kao AOX )	6,11		0,00	7.766,08	224,83
333	Polikloriranibifenili (PCB)			0,00	0,00	
334	Simazin			0,00		
335	Tetrakloretilen (PER)			0,00		
336	Tetraklormetan (TCM)				0,00	
341	Triklormetan			0,00		
344	Antracen				0,00	
347	Nonilfenol i nonilfenol etoksilati ( NP/NPE )			0,00		
348	Okilfenoli i okilfenol etoksilati			0,00		
352	Naftalen				0,00	
354	Di-(2-etyl-heksil)-ftalat (DEHTP)			0,00		

Onečišćujuća tvar - šifra	Onečišćujuća tvar	Bez pročišćavanja	Prethodni stupanj pročišćavanja	Prvi (I) stupanj	Drugi (II) stupanj	Treći (III) stupanj
355	Fenoli (kao ukupni C)	80,88		78,55	7,45	
363	Fluoroanten				0,00	
374	Detergenti, anionski	15.730,88		10.211,25	10.617,41	1.017,41
375	Detergenti, neionski	736,77		1.963,70	10.146,37	1.632,39
376	Detergenti, kationski			1.963,70	58,89	319,42
377	Teskohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	410.553,09	23.094,82	48.699,82	805.819,98	43.219,95
378	Ukupni ugljikovodici	40.988,44		29.455,54	210.636,63	170,04
401	Aluminij (Al)	103,18			14.377,11	
403	Kadmij i spojevi (kao Cd)			0,00	0,00	
404	Krom i spojevi (kao Cr)	0,00		0,00	0,00	
405	Krom 6 <sup>+</sup> (Cr <sup>6+</sup> )	82,93		0,00	0,00	
406	Bakar i spojevi (kao Cu)	0,00			0,00	
407	Živa i spojevi (kao Hg)	0,00		0,00	0,00	
408	Nikal i spojevi (kao Ni)	0,00		0,00	0,00	
409	Olovo i spojevi (kao Pb)	0,00		0,00	0,00	
410	Cink i spojevi (kao Zn)	19,84		0,00	22,36	
412	Vanadij (V)				0,00	
413	Barij (Ba)			0,00	0,00	
414	Bor (B)				43.131,32	
417	Mangan (Mn)	16,79		392,74	0,00	
418	Selen (Se)			0,00	0,00	
420	Željezo (Fe)	93,11		3.141,92	121,76	
<b>Ukupne količine ispuštene otpadne vode m<sup>3</sup>/ god</b>		<b>20.516.739</b>	<b>3.209.397</b>	<b>8.798.029</b>	<b>145.278.407</b>	<b>28.382.396</b>

### 3. Zaključak

Prema prijavljenim podacima o ispuštanju komunalnih otpadnih voda u bazu ROO za 2021. godinu može se zaključiti kako nije došlo do značajnijih promjena u odnosu na prethodnu godinu te da s i dalje značajne količine otpadne komunalne vode u RH ispuštaju u prijemnik ili bez pročišćavanja ili tek s provedenim prethodnim ili prvim (I) stupnjem pročišćavanja. Tako su npr. u velikim aglomeracijama poput Split – Solin u funkciji uređaji s prvim (I) stupanjem pročišćavanja, u aglomeraciji Rijeka uređaj s prethodnim stupnjem pročišćavanja, dok se u aglomeraciji Osijek komunalna otpadna voda ispušta se u okoliš bez pročišćavanja.

Daleko najveći broj ispusta na kojima se voda bez pročišćavanja ispušta u okoliš priavljen je Krapinsko zagorskoj županiji, u kojoj zbog konfiguracije terena i raspršenosti malih naselja nije izgrađen sustav javne odvodnje s pročišćavanjem otpadnih voda već je samo izgrađen sustav prikupljanja otpadnih voda.

Uređaji s nižim stupnjem pročišćavanja (prethodni i prvi (I) stupanj pročišćavanja) u većem broju prijavljuju se u primorskim županijama gdje je kao konačni prijemnik navedeno more.

Uređaji s trećim (najvišim) stupnjem pročišćavanja uglavnom su raspoređeni po kontinentalnom dijelu RH.

U cilju daljnje zaštite vodenih ekosustava treba težiti što skorijem ispunjenju zahtjeva Direktive o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda odnosno raditi na daljem razvoju sustava pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, čija dinamika je propisana Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

Neupitna je važnost uvođenja pročišćavanja komunalnih otpadnih voda u RH, ali je pritom i važno napomenuti da će dalnjom izgradnjom uređaja za obradu otpadnih voda doći i do nastanka većih količina muljeva koji nastaju obradom komunalnih otpadnih voda. Ispuštanje ovih muljeva u vodenim okoliš je zabranjeno, te je potrebno uspostaviti učinkovit i cjelovit sustav gospodarenja muljevima koji nastaju prilikom obrade urbanih otpadnih voda.

Na razini EU teži se tome da muljevi od obrade urbanih otpadnih voda ne budu promatrani samo kao otpad već i kao vrijedan bio resurs koji se treba uključiti u kružno gospodarstvo. Za to je potrebno dobro poznavanje otpadnih voda koje dolaze na obradu, dobro poznavanje sastava samog mulja te dobra procjena rizika i upravljanje istim.

## Izvori podataka

- Registar onečišćivača okoliša (ROO), <http://roo.azo.hr/app/>
- Pravilnik o Registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, br. 03/22)
- Zakon o vodama („Narodne novine“, br. 66/2019)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“, br. 26/20)
- Registar onečišćivača Republike Hrvatske (RORH), <http://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/registar-oneciscivaca-republike-hrvatske-rorh>
- Direktiva o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda - 91/271/EEC;
- UWWTD SIIF Croatia National Node; <https://uwwtd.eu/Croatia/>

# Popis tablica i slika

## Popis tablica:

Tablica 1: Prijemnici komunalnih otpadnih voda obzirom na stupanj pročišćavanja otpadnih komunalnih voda koje se u iste ispuštaju na VPD.....	9
Tablica 2: Prijemnici komunalnih otpadnih voda obzirom na stupanj pročišćavanja otpadnih komunalnih voda koje se u iste ispuštaju na JVP .....	11
Tablica 3.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s prethodnim stupnjem pročišćavanja	14
Tablica 4.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s prvim (I) stupnjem pročišćavanja....	16
Tablica 5.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja	18
Tablica 6.: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari iz uređaja s trećim (III) stupnjem pročišćavanja	21
Tablica 7.: Usporedba ispuštenih količina onečišćujućih tvari prema stupnju pročišćavanja na JVP	24
Tablica 8.: Usporedba ispuštenih količina onečišćujućih tvari prema stupnju pročišćavanja na VPD	25

## Popis slika:

Slika 1.: Prostorna raspodjela ispusta komunalnih otpadnih voda u RH.....	6
Slika 2.: Broj prijavljenih ispusta po županijama .....	7
Slika 3.: Broj uređaja i prijavljeni stupnjevi pročišćavanja komunalnih otpadnih voda u RH u 2021. godini .....	7
Slika 4.: Broj ispusta bez pročišćavanja i s prethodni stupnjem pročišćavanja.....	8
Slika 5.: Prijemnici komunalnih otpadnih voda na VPD.....	9
Slika 6.: Broj ispusta prema primijenjenim postupcima pročišćavanja na VPD .....	10
Slika 7.: Prijemnici komunalnih otpadnih voda na JVP .....	10
Slika 8.: Broj ispusta prema primijenjenim postupcima pročišćavanja na JVP .....	11
Slika 9.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u RH obzirom na stupanj pročišćavanja, 2021. godina .....	12
Slika 10.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s prethodnim stupnjem pročišćavanja.....	13
Slika 11.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s prvim (I) stupnjem pročišćavanja.....	15
Slika 12.: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s drugim (II) stupnjem pročišćavanja .....	17
Slika 13.: Udio količina ispuštene otpadne vode u milijunima m <sup>3</sup> iz uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja u prijemnik na JVP.....	18
Slika 14.: Udio broja uređaja s drugim (II) stupnjem pročišćavanja u prijemnik na JVP .....	18

Slika 15: Prostorna raspodjela uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s trećim (III) stupnjem pročišćavanja .....	20
Slika 16.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primijenjenom stupnju pročišćavanja na razini RH .....	22
Slika 17.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primijenjenom stupnju pročišćavanja JVP 23	
Slika 18.: Udjeli količina obrađene otpadne vode prema primijenjenom stupnju pročišćavanja VPD .....	23

## Popis kratica

EEZ	Europska ekonomска zajednica
ES	Ekvivalent stanovnika
KI-V	Komunalni ispust voda
JVP	Jadransko vodno područje
PI-V	Pojedinačni ispust voda
ROO	Registar onečišćavanja okoliša
UWWTD	Urban Waste Water Treatment Directive
VPD	Vodno područje rijeke Dunav