

METODOLOGIJA KOMBINIRANOG PRISTUPA – OD DONOŠENJA DO PRIMJENE

Zrinka Degoricija Lončar, dipl. ing. biol.
Valentina Filipović, mag. ing. aedif.

1. UVOD

Stjecanjem statusa države kandidatkinje Europske unije, Republici Hrvatskoj bila su na raspolaganju sredstva iz Instrumenta pretprijetne pomoći IPA, kojim su se financirali projekti usklađivanja nacionalnih zakona s pravnom stečevinom Europske unije, primjene usklađenog zakonodavstva, kao i pripreme za provođenje kohezijske i poljoprivredne politike EU.

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine pružila se mogućnost korištenja europskih fondova za financiranje brojnih projekata kojima je, između ostalog, cilj ispunjenje obveza i standarda u izgradnji komunalne infrastrukture i time ostvarenje smanjenja utjecaja točkastih izvora onečišćenja na stanje voda i vodnih tijela u RH. Obveze i standardi u upravljanju vodama zadani su zemljama članicama EU, prije svega kroz krovni dokument europske vodne politike – Okvirnom direktivom o vodama (Water Framework Directive EU 2000/60/EC, u daljem tekstu ODV). Na nju se vežu ostale direktive kojima je cilj zaštita podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja stanja (Direktiva 2006/118/EZ), sprečavanje onečišćenja uzrokovanog ispuštanjem određenih opasnih tvari u vodni okoliš (Direktiva 2006/11/EZ), pročišćavanje komunalnih otpadnih voda (Direktiva 91/271/EEZ i njena izmjena i dopuna 98/15/EZ) i kontrola industrijskih emisija (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja) – Direktiva 2010/75/EU, koja je preinačena IPPC direktiva 6/61/EZ, kodificirana s 2008/1/EC.

ODV u članku 10. propisuje obvezu svim državama članicama EU osiguranje nadzora svih ispuštanja u površinske vode u skladu s kombiniranim pristupom koji je povezan s više direktiva EU – a, uz već navedene to su još i: Direktiva o zaštiti voda od onečišćenja koja uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla – Nitratna direktiva (91/878/EEZ), Direktiva o vodama za kupanje (76/160/EEC – zamijenjena s 2006/7/EC, Direktiva o vodi za piće (80/778/EEZ, dopunjena s 98/83/EEZ) i Direktiva o kanalizacijskom mulju (86/278/EEZ, 91/692/EEZ).

Minimalan zahtjev ODV-a je provođenje navedenih direktiva kroz mjere kojima se upravlja riječnim slivovima i to kontrolom točkastih i raspršenih izvora onečišćenja. Države članice EU dužne su raditi na postizanju dobrog stanja voda, primjenom standarda kakvoće vode (koji je propisan Uredbom o standardu kakvoće vode), provedbom najboljih raspoloživih tehnika u radu industrijskih postrojenja (koje su propisane u okolišnim dozvolama) i smanjenjem eutrofikacije kroz kontrolu ispuštanja nitrata i fosfata od strane poljoprivrede (Akcijski program zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla).

2. PRILAGODBA HRVATSKOG VODNOG ZAKONODAVSTVA ZAHTJEVIMA ODV-A I UVOĐENJE METODOLOGIJE PRIMJENE KOMBINIRANOG PRISTUPA U RH

Radi prilagodbe nacionalnog zakonodavstva navedenim direktivama u 2013. godini donesen je prvi Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013. – 2015. (Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima, NN 82/13), donesene su izmjene i dopune Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14), izmjene i dopune Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16) te nova Uredba o standardu kakvoće vode (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18). Novom Uredbom donesena je nova tipologija vodnih tijela i standardne vrijednosti za pojedine tipove vodnih tijela, što je opet omogućilo u drugom Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021. (Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016.–2021., NN 66/16) donošenja potpunije ocjene stanja voda prema analizi stanja i pritisaka, uključujući postojeće stanje, prognozirano stanje za 2021. godinu, prognozu iza 2021. godine, kao i prognozu postizanja ciljeva zaštite okoliša. Prvi plan upravljanja vodnim područjima

za razdoblje 2013. – 2015. sadržavao je ocjenu stanja prema Uredbi o standardu kakvoće voda iz 2010. godine.

Još 2009. godine započet je Twinning program IPA 2009. u suradnji tadašnjeg resornog Ministarstva poljoprivrede i Hrvatskih voda s ministarstvima Francuske i Austrije, sa zadaćom usklađenja nacionalnog zakonodavstva RH sa zakonodavstvom EU i jačanja kapaciteta nacionalnih institucija u implementaciji EU Direktiva s naglaskom na onečišćenja voda uzrokovanih opasnim tvarima koje se ispuštaju u vodni okoliš iz industrije i poljoprivrednih aktivnosti.

Organizirani su seminari, radionice, konzultacije i studijske posjete laboratorijima u Francuskoj i Austriji. Eksperti iz područja ODV-a, Planova upravljanja vodnim područjima i laboratorijskih analiza iz Francuske i Austrije, kroz navedene aktivnosti prenosili su svoja znanja i iskustva djelatnicima Hrvatskih voda i resornog ministarstva.

Tako je u razdoblju od lipnja 2012. do srpnja 2013. godine skupina francuskih stručnjaka prezentirala francuska iskustva i model primjene kombiniranog pristupa u izračunavanju graničnih vrijednosti za onečišćujuće tvari u pročišćenim otpadnim vodama koje se ispuštaju u vodni okoliš. Na temelju tih iskustava i korištenjem dostupne stručne literature i znanstvenih radova tijekom 2014. godine imenovana radna skupina djelatnika Hrvatskih voda je, temeljem članka 10. stavka 3. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, pristupila izradi Metodologije primjene kombiniranog pristupa (u daljnjem tekstu – Metodologija).

O upravljanju zaštitom voda kombiniranom primjenom metoda standarda kakvoće efluenta i standarda kakvoće prijamnika, samo dvije godine nakon donošenja ODV-a, objavljen je rad dvojice autora, prof. dr. sc. Davora Malusa i mr. sc. Željka Telišmana, u suradnji Hrvatskih voda, Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Vodoprivredno – projektnog biroa. U radu je objašnjen koncept kombiniranog pristupa i analizirana su iskustva više europskih zemalja i američka iskustva u primjeni kombiniranog pristupa. Autori su upozorili na potrebu širenja monitoringa kakvoće i količine voda, a time i na sustavnije prikupljanje podataka i razvoja prognostičkih modela.

Do objavljivanja Metodologije i početka njenog korištenja u RH, proteklo je još trinaest godina, a problem nedostatnog monitoringa i nedovoljnog broja podataka potrebnih za primjenu Metodologije prisutan je i danas. Iz tog je razloga izrađen dokument – Program usklađenja monitoringa 2014.–2018., čijom provedbom je uspostavljen znatno prošireni operativni i nadzorni monitoring kakvoće voda. Također, u travnju 2018. godine, u okviru Zavoda za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda, osnovana je Služba za hidrologiju, čija je zadaća, između ostalog, i analiza stanja i prijedlog unapređenja hidrološkog monitoringa za potrebe upravljanja vodama.

Prva Metodologija objavljena je u srpnju 2015. godine i vezala se uz prvi Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013.–2015.

3. ŠTO JE KOMBINIRANI PRISTUP?

Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama propisane su Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda i one predstavljaju standard kakvoće pročišćenih otpadnih voda i propisuju se u slučaju kada to opterećenje ne pogoršava dobro stanje voda prijamnika u koji se ispuštaju. Standardne vrijednosti za specifične parametre, prema kojima se određuje dobro stanje voda, propisane su Uredbom o standardu kakvoće voda. Primjenom propisanih formula u okviru Metodologije, ovisno o stanju vodnog tijela i njegovoj prijemnoj moći, provjeravaju se i utvrđuju dopuštene granične vrijednosti emisija i opterećenja onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama, a s ciljem postizanja dobrog stanja voda ili zadržavanjem vrlo dobrog ili dobrog stanja voda. Upravo ta prijemna moć vodnog tijela da prihvati pročišćene otpadne vode i zadrži minimalno dobro stanje predstavlja standard prijamnika. Ona uvelike ovisi o protoku prijamnika i u slučaju kada se utvrdi da se ne može postići dobro stanje prijamnika, primjenom pravilnikom propisanih graničnih vrijednosti, mogu se propisati dopunske mjere zaštite i stroži uvjeti ispuštanja, odnosno strože granične vrijednosti koje se izračunavaju sukladno Metodologiji.

U Metodologiji se kao mjerodavni protok prijamnika Q_p koristi protok trajnosti 90% u točki mjerenja (Q_{90}). U veljači 2018. godine objavljena je izmjena i dopuna Metodologije primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018.), prije svega zbog potrebe prilagodbe Metodologije odredbama drugog Plana upravljanja vodnim područjima za plansko razdoblje 2016.–2021., kao i u međuvremenu donesenim izmjenama i dopunama propisa temeljem kojih je Metodologija izrađena. U dopunjenoj Metodologiji za određivanje mjerodavnog protoka prijamnika propisana je detaljnija analiza kojom se sagledava kod kojeg protoka prijamnika se postiže dobro stanje (ako se ono ne postiže kod Q_{90}) i ukoliko je procjena utjecaja na stanje vodnog tijela ocijenjena s niskom pouzdanošću ocjene stanja zbog nedostatka monitoringa stanja i/ili protoka na razmatranom vodnom tijelu, u tim slučajevima se može prihvatiti mjerodavni protok prijamnika Q_p i kraće trajnosti od Q_{90} (do Q_{70}).

Kod definiranja mjerodavnog protoka treba imati u vidu da ne smije doći do pogoršanja stanja tijela površinskih voda. Pogoršanje stanja smatra se čim se jedan od elemenata kakvoće, prema Uredbi o standardu kakvoće vode, pogorša za jedan razred, iako takvo pogoršanje elemenata kakvoće ne znači pogoršanje klasifikacije kakvoće tijela površinskih voda u cijelosti. Ako se dotični element kvalitete već nalazi u najnižem razredu, svako pogoršanje koje se na njega odnosi

predstavlja pogoršanje stanja tijela površinske vode u smislu navedene Uredbe.

Kod donošenja odluke o prijamniku pročišćenih otpadnih voda, investitor, odnosno onečišćivač, treba biti svjestan da na vodnom tijelu na kojem neće biti ispunjeni ciljevi zaštite površinskih voda, nakon utvrđivanja kumulativnog učinka primjene osnovnih i dodatnih mjera, postoji mogućnost naknadne izmjene rješenja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda (razina pročišćavanja i dr.), što može uzrokovati nove materijalne troškove.

Onečišćivač može osigurati kontinuirano mjerenje protoka prijamnika putem ovlaštene pravne osobe, koje će biti uzeto u obzir tijekom naknadnih procjena mjerodavnog protoka.

U slučaju da se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda vrši u prijamnik u kojem je mjerodavni protok prijamnika $Q_{70} = 0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, ispuštanje će se sagledavati kao ispuštanje u podzemne vode, a granične vrijednosti emisija određivat će se prema kriterijima za neizravna ispuštanja u podzemne vode.

Opći ciljevi zaštite vodnog okoliša u Republici Hrvatskoj propisani ODV-om su:

- postizanje najmanje dobrog ekološkog i kemijskog stanja za sva vodna tijela površinskih voda,
- postizanje najmanje dobrog količinskog i kemijskog stanja za sva vodna tijela podzemnih voda,
- ispunjenje dodatnih standarda kakvoće za sva zaštićena područja i
- sprečavanje pogoršanja već dostignutog stanja bilo kojeg vodnog tijela površinske i podzemne vode.

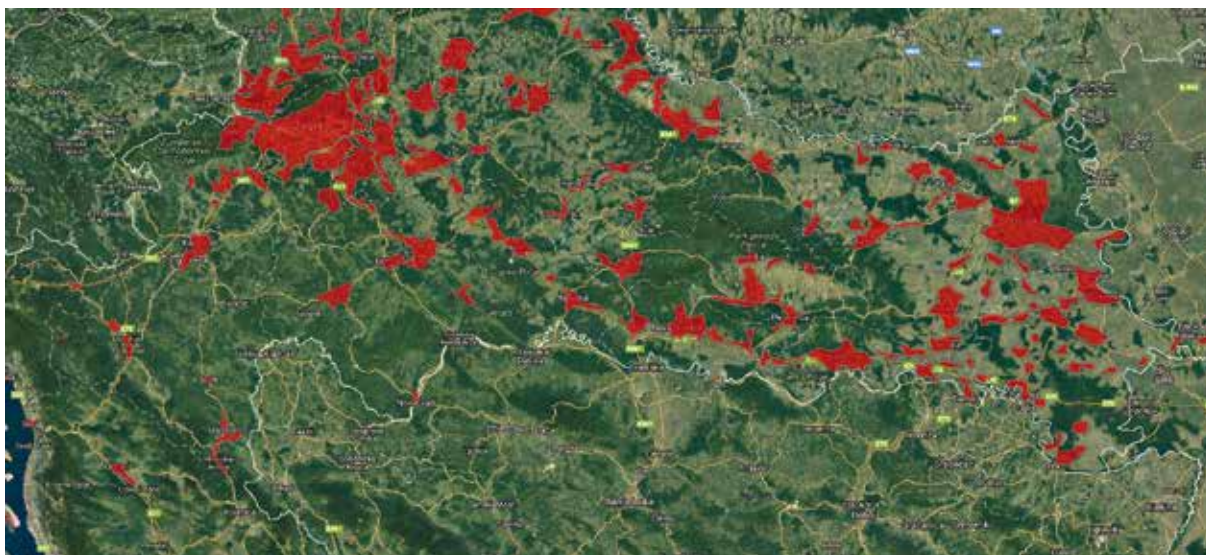
Rok za ostvarenje postavljenih ciljeva bio je kraj prvog planskog razdoblja, tj. kraj 2015. godine. Donošenjem drugog Plana upravljanja vodnim područjima utvrđeno je privremeno izuzeće od postizanja dobrog stanja voda na svim vodnim tijelima za koja je procijenjeno da se dobro stanje neće postići u periodu od 6-12 godina

(jedno do dva planska razdoblja), tj. do kraja 2027. godine (Hrvatske vode, 2018.).

Tijekom pristupnih pregovora s Europskom komisijom, Republika Hrvatska je zatražila prijelazna razdoblja za provedbu vodno-komunalnih direktiva (Direktiva o kakvoći voda namijenjenih za ljudsku potrošnju (98/83/EZ od 3. studenog 1998.) i Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ od 21. svibnja 1991.)) do kraja 2023. godine.

Sukladno zatraženim prijelaznim razdobljima izrađen je Plan provedbe vodno-komunalnih direktiva (Vlada Republike Hrvatske, 2010.) koji sadrži dogovorene aktivnosti i rokove vezane za provedbu vodno-komunalnih direktiva. Usklađenje s Direktivom o kakvoći voda namijenjenih za ljudsku potrošnju i njena provedba znači, u propisanom roku, osigurati propisanu zdravstveno ispravnu pitku vodu vodoopskrbnog sustava koji obuhvaća 50 i više stanovnika. Usklađenje s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda i njena provedba se u najvećem dijelu odnosi na izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, te kontrolu ispuštanja komunalnih otpadnih voda za 294 aglomeracije, odnosno 281 aglomeracije prema Višegodišnjem programu gradnje komunalnih vodnih građevina (2015.), s opterećenjem većim od 2.000 ES, a uključuje i odredbe koje se odnose i na otpadne vode prehrambenih industrija priključenih na sustave javne odvodnje. Propisani rokovi usklađenja i zahtijevani stupnjevi pročišćavanja komunalnih otpadnih voda ovise o veličini sustava odvodnje i osjetljivosti područja – prijamniku pročišćenih otpadnih voda.

Navedenim dokumentom su definirane preliminarne aglomeracije i vodoopskrbna područja u Republici Hrvatskoj, kao i vremenski rokovi do kojih se treba osigurati pročišćavanje otpadnih voda na području aglomeracija. Slijedom pravne stečevine Europske unije, za aglomeracije veće od 2.000 ES potrebno je osigurati pročišćavanje otpadnih voda.



Slika 1: Aglomeracije veće od 2.000 ES - a na području VGO-a za srednju i donju Sava

Tablica 1: Aglomeracije s planskom godinom 2018. na području VGO-a za srednju i donju Savu (siječanj 2019.)

Aglomeracija	Planska godina	Status projekta	Prijamnik		UPOV - planirani kapacitet (ES)	
			PPVKD	SI	PPVKD	SI
Bjelovar	2018	odobren	rijeka Bjelovarska	rijeka Česma	100.000	47.000
Daruvar	2018	u pripremi	rijeka Toplica	rijeka Toplica	50.000	18.200
Đakovo	2018	odobren	rijeka Ribnjak	kanal Ribnjak	35.000	33.000
Ivanić Grad	2018	u pripremi	rijeka Lonja	rijeka Lonja	20.000	21.400
Karlovac - Duga Resa	2018	u pripremi	rijeka Kupa	rijeka Kupa	100.000	98.500
Križevci	2018	u pripremi	rijeka Glogovnica	rijeka Glogovnica	25.000	21.000
Kutina	2018	odobren	rijeka Kutinica	rijeka Ilova	25.000	23.000
Lipik – Pakrac	2018	odobren	rukavac Iliđa i dalje u rijeku Pakru	rijeka Pakra	20.000	13.500
Nova Gradiška	2018	odobren	rijeka Šumetlica	potok Šumetlica	30.000	22.100
Požega	2018	odobren	rijeka Orljava	rijeka Orljava	67.000	33.500
Sisak	2018	završen	rijeka Sava	rijeka Sava	60.000	60.000
Slavonski Brod	2018	završen	rijeka Sava	rijeka Sava	100.000	80.000
Vinkovci	2018	odobren	rijeka Bosut	rijeka Bosut	63.000	43.000
Županja	2018	završen	rijeka Sava	rijeka Sava	20.000	17.000

Tablica 2: Aglomeracije s planskom godinom 2020. na području VGO-a za srednju i donju Savu (siječanj 2019.)

Aglomeracija	Planska godina	Status projekta	Prijamnik		UPOV – planirani kapacitet (ES)	
			PPVKD	SI	PPVKD	SI
Jastrebarsko	2020	odobren	sabirni kanal	sabirni kanal	14.000	14.965
Novska	2020	odobren	rijeka Novska	rijeka Novska	13.000	11.700
Petrinja	2020	odobren	rijeka Kupa	rijeka Kupa	30.250	24.000
Pleternica	2020	odobren	rijeka Orljava	rijeka Orljava	15.000	15.300

Prema Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva (Zagreb, 2010.) na području VGO-a za srednju i donju Savu nalaze se 74 aglomeracije veće od 2.000 ES-a, od čega je 14 aglomeracija s planskom godinom 2018. (Tablica 1), 4 aglomeracije s planskom godinom 2020. (Tablica 2) te 56 aglomeracija s planskom godinom 2023.

U svrhu ostvarenja navedenih ciljeva Plan upravljanja vodnim područjima predviđa provedbu tri vrste mjera:

1. Osnovne mjere – obavezne su i provode se sukladno direktivama,
2. Dodatne mjere – obavezno se provode u zaštićenim područjima, odnosno područjima posebne zaštite voda,
3. Dopunske mjere – njihova provedba predviđa se u slučajevima kada dobro stanje voda, tj. ciljevi zaštite voda nisu postignuti provedbom osnovnih i dodatnih mjera.

Svi onečišćivači na vodnom tijelu moraju provesti osnovne mjere: industrijska postrojenja – pročišćavanjem svojih otpadnih voda uz primjenu najboljih raspoloživih tehnika, poljoprivreda – kontrolom i ograničavanjem onečišćenja voda uzrokovanog nitratom poljoprivrednog podrijetla i sredstvima za zaštitu bilja te gradovi i naselja gradnjom sustava javne odvodnje s pripadajućim UPOV-ima, sukladno direktivama koje se na njih odnose.

S obzirom da do donošenja drugog Plana upravljanja vodnim područjima osnovne mjere nisu provedene kod većine onečišćivača, Planom je utvrđeno već navedeno privremeno izuzeće u periodu 6 – 12 godina u kojem je kao prvi korak u postizanju dobrog stanja voda obavezno provođenje osnovne mjere.

U slučaju da se nakon provođenja osnovnih mjera svih onečišćivača na vodnom tijelu u navedenom periodu 6 – 12 godina, za koje je utvrđeno privremeno izuzeće od postizanja dobrog stanja voda, utvrdi da osnovne mjere nisu proizvele potrebne učinke za postizanje dobrog stanja voda, propisuju se i provode dopunske mjere zaštite primjenom kombiniranog pristupa. Dopunske mjere propisuju se svim onečišćivačima na vodnom tijelu razmjerno njihovom pritisku na vodno tijelo, a prema mjerama definiranim u Planu upravljanja vodnim područjima, kada iste budu obvezujuće.

Prilikom definiranja dopunskih mjera važno je imati u vidu da jedan onečišćivač koji je proveo ili namjerava provesti osnovne mjere, ne smije biti postavljen u nepovoljan položaj u odnosu na druge onečišćivače koji pridonose pritiscima, zbog kojih vodno tijelo nije u dobrom stanju, a koji nisu proveli osnovne mjere.

Pri provođenju osnovnih mjera (primjena najboljih raspoloživih tehnika), u skladu s Planom upravljanja

vodnim područjem, onečišćivač treba sagledati svoj mogući utjecaj na stanje vodnog tijela, u koje ispušta ili planira ispuštati pročišćene otpadne vode, primjenom načela kombiniranog pristupa. U sklopu toga treba proanalizirati moguća varijantna rješenja vezana uz eventualnu primjenu dopunskih mjera zaštite (postizanja strožih graničnih vrijednosti i sl.) u narednom razdoblju i moguće troškove koji mogu nastati u njegovom poslovanju u slučaju potrebe primjene navedenih dopunskih mjera.

Onečišćivač mora samostalno ocijeniti treba li već kod primjene osnovnih mjera započeti s realizacijom dijela mogućih zahvata koji će se odnositi na provođenje dopunskih mjera primjenom načela kombiniranog pristupa, kada iste budu obvezne prema Planu upravljanja vodnim područjem.

Metodologija primjene kombiniranog pristupa koristi se u sljedećim postupcima:

- procjene utjecaja zahvata na okoliš,
- ocjeni o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš,
- postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu,
- kod izrade konceptijskih rješenja, studija izvodljivosti i druge dokumentacije,
- izdavanja vodopravnih uvjeta, izdavanja vodopravnih potvrda/potvrda na glavni projekt,
- izdavanja vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda,
- davanja mišljenja i ocjene u postupku izdavanja okolišne dozvole,
- kao i u svim ostalim slučajevima kada je potrebno utvrditi granične vrijednosti emisija za ispuštanje u površinske vode.

Metodologija primjene kombiniranog pristupa primjenjuje se za ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u površinske vode za onečišćivače koji ispuštaju:

- samo sanitarne otpadne vode s ulaznim opterećenjem većim od 50 ES,
- biorazgradive tehnološke otpadne vode s ulaznim opterećenjem većim od 50 ES,
- tehnološke otpadne vode sa specifičnim onečišćujućim tvarima, prioritetnim i prioritetnim opasnim tvarima,
- komunalne otpadne vode.

Ako se utvrdi da se primjenom osnovnih mjera, odnosno dopunskih mjera zaštite ne mogu postići granične vrijednosti emisija za postizanje najmanje dobrog stanja razmatranog vodnog tijela, onečišćivač treba proanalizirati mogućnost ispuštanja svojih pročišćenih otpadnih voda u drugo odgovarajuće vodno tijelo (Hrvatske vode, 2018.).

S primjenom Metodologije započelo se na području VGO za srednju i donju Savu u radu projektnih timova

za pripremu projekata izgradnje sustava javne odvodnje (SJO) i UPOV – a sufinanciranih sredstvima EU u ljeto 2015. godine, tj. odmah nakon stupanja Metodologije na snagu. Osnovani su Projektni timovi te su imenovani njihovi članovi u svrhu provođenja i praćenja aktivnosti, kontrole i prihvaćanja tehničkih i studijskih rješenja u svim fazama pripreme projekata. Dakle, najintenzivnija primjena krenula je s onečišćivačima koji ispuštaju komunalne otpadne vode u površinske vode, a primjena kod ispuštanja tehnoloških otpadnih voda još je u povojima.

Prilikom izrade studija izvodljivosti, odnosno studija utjecaja namjeravanog zahvata na okoliš, analizirana su vodna tijela na području zahvata kao mogući prijavnici pročišćenih otpadnih voda budućih UPOV-a i temeljem Metodologije je provjerena prikladnost predloženog prijavnika. Kod donošenja Plana provedbe vodno-komunalnih direktiva i izrade Prostornih planova odabir prijavnika pročišćenih otpadnih voda nije uzimao u obzir njegovu prikladnost s obzirom na prijemnu moć, tj. stanje i referenti protok, već su vrlo često kriteriji kod odabira lokacije UPOV-a bili imovinsko-pravni odnosi, a kao prijavnici pročišćenih otpadnih voda odabran je najbliži vodotok, potok ili kanal. Iz tih se razloga pristupilo ponovnoj i detaljnoj analizi najprihvatljivijeg prijavnika i odgovarajućeg stupnja pročišćavanja. Također, preispitani su i obuhvati aglomeracija i veličina UPOV-a s obzirom na stvarno opterećenje aglomeracije. U tom su poslu velika pomoć bile i primjedbe i sugestije Jaspersovih konzultanata. Na značajnom broju projekata došlo je do izmjena u tom smislu, u odnosu na navedene planske dokumente.

4. PROBLEMI, PREPREKE I NEDOSTATCI KOD PRIMJENE METODOLOGIJE PRIMJENE KOMBINIRANOG PRISTUPA

4.1. Nedostatak monitoringa kvalitete i protoka vodotoka

Najveći problem i prepreka kod primjene Metodologije bio je nedostatak podataka o protoku i kakvoći vodnih tijela koja su predlagana kao prijavnici pročišćenih otpadnih voda. U nekim slučajevima postoje mjerne postaje protoka i kvalitete vodotoka, ali su one znatno udaljene od lokacije ispusta pročišćenih otpadnih voda UPOV-a, ili uzvodno ili nizvodno. Uz prvu Metodologiju objavljenu u 2015. godini radna skupina koja je izradila Metodologiju napisala je i prijedlog aktivnosti potrebnih za provedbu i unapređenje Metodologije primjene kombiniranog pristupa pa je tako navedeno da za primjenu Metodologije Hrvatske vode trebaju izraditi procjenu mjerodavnog protoka prijavnika Q_{90} koji će se koristiti u izračunima i da je potrebno revidirati i po potrebi dodati/izmijeniti mjesta postaja za mjerenje protoka, s ciljem dobivanja podataka o protoku prijavnika uzvodno od lokacija značajnijih onečišćivača. U tom bi smislu

mogla biti podrška novoosnovana Služba za hidrologiju u okviru Zavoda za vodno gospodarstvo. Obzirom da prilikom izrade Studija izvodljivosti za EU projekte nismo raspolagali često potrebnim podacima, izrađivače studijske dokumentacije prilikom primjene Metodologije upućivali smo da iz raspoloživih podataka o protocima na pripadajućem slivu naprave hidrološku analizu i na taj način odrede referentni protok Q_{90} , a ako nije bilo monitoringa kvalitete vodotoka naručena je analiza iz kompozitnog uzorka uzvodno od lokacije planiranog UPOV-a. Ukoliko se dobro stanje prijamnika ne postiže izračunom graničnih vrijednosti u pročišćenim otpadnim voda primjenom Q_{90} prijamnika i postojećeg stanja, niti uz primjenu dopunskih mjera (strožih graničnih vrijednosti od propisanih Pravilnikom), napravljena je detaljnija analiza u kojoj se koristi pretpostavljeno dobro stanje prijamnika i niz protoka od Q_{90} do Q srednjeg. Na taj je način analiziran utjecaj samo pročišćenih otpadnih voda na stanje prijamnika, a koje će se ispuštati iz UPOV-a određene aglomeracije. Obzirom da većina ostalih onečišćivača (prije svega poljoprivreda) koji vrše pritisak na vodna tijela nije provela osnovne mjere, izrađivači studijske dokumentacije, uz opisanu analizu utjecaja budućeg UPOV-a i pripadajućeg sustava javne odvodnje, pozvali su se i na, Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., utvrđeno privremeno izuzeće od postizanja dobrog stanja vodnog tijela u periodu 6 – 12 godina u kojem kao prvi korak u postizanju dobrog stanja voda obavezno provode osnovne mjere.

Od 74 preliminarne aglomeracije veće od 2.000 ES-a detektirane na području Vodnogospodarskog odjela za srednju i donju Savu, na 25 je aglomeracija primijenjena Metodologija iz koje proizlazi da je na 20 aglomeracija referentni protok Q_{90} manji od 1000 l s^{-1} , odnosno $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Na 5 aglomeracija s većim prijamnicima (Sava, Kupa, Bosut) uočen je referentni protok Q_{90} veći od 1000 l s^{-1} , odnosno $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Primjena Metodologije donijela je znatne pozitivne pomake u sklopu integralnog upravljanja vodama u Hrvatskoj unatoč tome što je pojednostavljena prema zahtjevima kombiniranog pristupa. Ovo se odnosi na činjenicu da u Hrvatskoj nije donesena metodologija definiranja zona miješanja, nije određena metodologija izračuna ekološki prihvatljivog protoka, kao niti metodologija za znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela (Ćosić Flajsig et al., 2017.).

4.2. Zone miješanja

Koncept zona miješanja uveden je u nadopuni ODV-a u članku 4. Direktive 2008/105/EC uz koju su izrađene i Tehničke smjernice za identifikaciju zona miješanja (European Commission, 2010.). Zona miješanja je područje oko točke ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u kojem koncentracije jedne ili više tvari mogu prelaziti standard kakvoće okoliša ukoliko ne utječu na dobro stanje u ostatku vodnog tijela. Prema tehničkim smjernicama zemlje

članice EU nemaju obvezu određivanja zona miješanja, a može ih odrediti nadležno tijelo za upravljanje riječnim slivom i mjere koje se poduzimaju u tom smislu moraju biti sastavni dio planova upravljanja riječnim slivovima. U već navedenom prijedlogu aktivnosti potrebnih za provedbu i unapređenje Metodologije, radna skupina se osvrnula i na određivanje zona miješanja. Navedeno je da je u RH potrebno odlučiti treba li pristupiti određivanju zona miješanja u tekućicama, stajaćicama i ovisno o potrebi prijelaznim i priobalnim vodama te prema kojim kriterijima, a zatim pristupiti izradi odgovarajuće metodologije određivanja tih zona u suradnji sa stručnim institucijama koje se bave problematikom voda. U Tehničkim smjernicama za identifikaciju zona miješanja navedeno je da su one nastale u suradnji Europske komisije, svih zemalja članica EU, zemalja kandidatkinja, Norveške, raznih nevladinih organizacija i zainteresiranih strana i predstavljaju neformalni konsenzus o najboljoj praksi. Pri određivanju dozvoljenog povećanja koncentracije onečišćujuće tvari za vodotoke, kao male rijeke i potoci navode se vodotoci čiji protok Q_{90} iznosi $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ do $250 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ čija je širina korita 10 m i više, a dubina 1,5 m i više. Dozvoljeno povećanje koncentracije za onečišćujuće tvari za taj tip vodotoka je 7,9 % u odnosu na graničnu vrijednost ekološkog stanja (EQS – eng. environmental quality standard) propisanu Uredbom o standardu kakvoće voda. Za velike vodotoke ($250\text{--}1200 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} Q_{90}$) taj postotak je 3,8 %, a za vrlo velike rijeke postotak je 1,2 %. Iz prethodno navedenih podataka o protoku Q_{90} raspoloživih prijamnika za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz UPOV-a aglomeracija koje su do sada obuhvaćene kroz EU projekte vidljivo je da je kod većine (20 od 25) protok Q_{90} manji od $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ i postavlja se pitanje kako definirati zone miješanja za te vodotoke.

Također je vidljivo da je prema Planu upravljanja vodnim područjima konačno stanje većine tih vodnih tijela ocijenjeno, sukladno Uredbi o standardu kakvoće vode, kao vrlo loše ili loše.

4.3. Ekološki prihvatljiv protok

Na problematiku malih protoka nadovezuje se još jedan dokument koji je Europska komisija objavila 2015. godine, a koji se bavi definiranjem ekološkog protoka i metodologijom njegovog izračuna. U Smjernicama o ekološkom protoku u primjeni Okvirne direktive o vodama (European Union, 2015.) navodi se da je drugi najčešći pritisak na ekološki status u EU prekomjerno crpljenje (korištenje) voda i da je potrebno prepoznati da su kvaliteta vode i količina usko povezani s konceptom dobrog stanja voda. Ekološki protok definiran je kao količina vode koja je neophodna kako bi vodeni ekosustav nastavio napredovati uz osiguranje usluga (koristi) na koje se oslanjamo.

4.4. Znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela

Kroz Plan upravljanja vodnim područjima definirana su znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela, ali još uvijek

Tablica 3: Ocjena stanja voda na temelju studija izvodljivosti za aglomeracije unutar VGO-a za srednju i donju Savu (siječanj 2019.)

Aglomeracija	UPOV - planirani kapacitet prema SI (ES)	Qispuštene otp. Vode (m ³ /s)	Prijamnik	Ocjena stanja	Q90 Prijamnika (m ³ /s)	Napomena
Bjelovar	47.000	0,093	rijeka Česma	vrlo loše	0,275	Trenutno u funkciji UPOV II stupnja pročišćavanja kapaciteta 50.000 ES.
Daruvar	18.200	0,037	rijeka Toplica	loše	0,074	Trenutno u funkciji UPOV II stupnja pročišćavanja kapaciteta 23.000 ES.
Đakovo	33.000	0,06	kanal Ribnjak	vrlo loše	/	Nije primjenjivana metodologija.
Ivanić Grad	21.400	/	rijeka Lonja	loše	/	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 20.000 ES.
Karlovac - Duga Resa	98.500	0,327	rijeka Kupa	dobro	33,88	Trenutno u funkciji UPOV III stupnja pročišćavanja kapaciteta 98.500 ES - proširuje se mreža
Križevci	21.000	0,047	rijeka Glogovnica	vrlo loše	0,537	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 20.300 ES.
Kutina	23.000	0,05	rijeka Ilova	loše	0,42	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 20.000 ES.
Lipik - Pakrac	13.500	0,049	rijeka Pakra	umjereno	0,86	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 13.500 ES.
Nova Gradiška	22.100	/	potok Šumetica	vrlo loše	/	Nije primjenjivana metodologija.
Požega	33.500	0,06	rijeka Orljava	vrlo loše	0,7	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 33.500 ES.
Sisak	60.000	/	rijeka Sava	vrlo loše (hidromorfologija)	/	Nije primjenjivana metodologija.
Slavonski Brod	80.000	/	rijeka Sava	vrlo loše (hidromorfologija)	/	Nije primjenjivana metodologija.
Vinkovci	43.000	0,335	rijeka Bosut	vrlo loše	0,588	/
Županja	17.000	0,082	rijeka Sava	vrlo loše (hidromorfologija)	285,0	/
Jastrebarsko	14.965	/	sabirni kanal	/	/	Nije primjenjivana metodologija.
Novska	11.700	0,023	rijeka Novska	vrlo loše	0,166	/
Petrinja	24.000	/	rijeka Kupa	vrlo loše	/	Nije primjenjivana metodologija.
Pleternica	15.300	0,034	rijeka Orljava	vrlo loše	0,886	/
Andrijaševci	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Vinkovci (43.000 ES).
Babina Greda	3.800	0,0056	rijeka Berava	loše	0,06	/
Batrina	7.200	0,014	rijeka Sava	vrlo loše	293,0	/
Beravci	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Novi Grad (14.400 ES). Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi.
Bošnjaci (29)	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Županja (17.000 ES).
Brodski Stupnik	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Slavonski Brod (80.000 ES).
Cerna	6.000	0,008	rijeka Bosut	vrlo loše	0,501	Izgrađen UPOV II stupnja kapaciteta 5.700 ES van funkcije.
Čazma	/	/	/	/	/	Projekt je u početnoj fazi pripreme.
Davor	/	/	/	/	/	/
Donja Zdenčina	6.100	0,013	rijeka Brebernica	dobro	0,43	/
Donji Andrijevi	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Slavonski Brod (80.000 ES).
Dvor	/	/	/	/	/	/
Draganić	/	/	/	/	/	/
Garčin	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Slavonski Brod (80.000 ES).
Garešnica	10.000	0,033	rijeka Ilova	loše	0,52	Trenutno u funkciji UPOV I stupnja pročišćavanja kapaciteta 7.000 ES.

Aglomeracija	UPOV - planirani kapacitet prema SI (ES)	Qispuštene otp. Vode (m3/s)	Prijamnik	Ocjena stanja	Q90 Prijamnika (m3/s)	Napomena
Glina	/	/	/	/	/	/
Gradište	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Županja (17.000 ES).
Grubišno Polje	5.500	/	rijeka Šovarnica	vrlo loše	/	Izgrađen UPOV III stupnja pročišćavanja - proširuje se mreža
Gudovac	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Bjelovar (47.000 ES).
Gundinci	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Novi Grad (14.400 ES). Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi
Gunja	/	/	/	/	/	Projekt je u početnoj fazi pripreme.
Hercegovac	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Garešnica (10.000 ES).
Ivankovo	8.000	0,015	rijeka Bosut	vrlo loše	1,0	Izgrađen UPOV II stupnja kapaciteta 7.200 ES van funkcije.
Jakšić	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Dio Jakšića spaja se na UPOV Pleternica (15.300 ES).
Jasenak	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Planiran transport nepročišćenih otpadnih voda do lokacija UPOV - a Ogulin (7.500 ES).
Josipdol	/	/	/	/	/	/
Kaptol	/	/	/	/	/	/
Križ - Novoselec	/	/	/	/	/	/
Kutjevo	3.200	0,0065	Kutjevačka rika	dobro	0,022	/
Lekenik	8.500	0,017	rijeka Kupa	loše	38,9	/
Lipovec Lonjski	/	/	/	/	/	/
Lipovljani	/	/	/	/	/	/
Lužani	4.500	/	rijeka Sava	/	/	Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi.
Mali Zdenci - Veliki Zdenci	/	/	/	/	/	/
Mošćenica	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Petrinja (24.000 ES).
Nijemci	/	/	/	/	/	/
Novi Grad	14.400	/	rijeka Sava	/	/	Primjena Metodologije kombiniranog pristupa još u izradi.
Novi Jankovci	/	/	/	/	/	/
Ogulin	7.500	/	podzemne vode	/	/	UPOV je MBR. Obzirom da nisu doneseni Kriteriji za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemne vode granične vrijednosti određene su procjenom.
Okučani	4.400	0,01	rijeka Slobošćina	dobro	0,107	/
Oriovac	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Lužani - Pričac (4.500 ES). Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi
Otok	8.500	0,011	rijeka Spačva	umjereno	0,076	Izgrađen UPOV II stupnja pročišćavanja - proširuje se mreža
Plitvička jezera	9.400 4.850	/	podzemne vode	/	/	Planirana 2 MBR UPOV-a (UPOV Čatrnja 9.400 ES, UPOV Korenica 4.850 ES). Obzirom da nisu doneseni Kriteriji za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemne vode granične vrijednosti određene su procjenom.
Popovača	14.000	0,015	rijeka Lonja	loše	0,76	/
Rajevo Selo	/	/	/	/	/	/

Aglomeracija	UPOV - planirani kapacitet prema SI (ES)	Qispuštene otp. Vode (m ³ /s)	Prijamnik	Ocjena stanja	Q90 Prijamnika (m ³ /s)	Napomena
Rovišće	/	/	/	/	/	/
Slavonski Šamac	4.300	/	rijeka Sava	/	/	Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi.
Slunj	/	/	rijeka Korana	loše	/	Projekt je u početnoj fazi pripreme. Primjena Metodologije kombiniranog pristupa još u izradi.
Staro Petrovo Selo	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Batrina (7.200 ES).
Sunja	/	/	/	/	/	/
Tovarnik	/	/	/	/	/	/
Velika	4.800	0,009	rijeka Veličanka	umjereno	0,052	/
Vođinci	5.000	0,0083	kanal Kaluder	loše	0,098	/
Voloder	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Popovača (14.000 ES).
Vrbanja	/	/	/	/	/	/
Vrpolje	/	/	/	/	/	Nije predviđen vlastiti UPOV. Sustav se spaja na UPOV Novi Grad (14.400 ES). Primjena metodologije kombiniranog pristupa još u izradi

nisu specificirana te nakon proglašenja tih vodnih tijela odredit će se njihovo stanje na temelju kemijskog stanja ili ekološkog potencijala, ovisno o tome koje je lošije. Granične vrijednosti kategorija ekološkog potencijala trebaju se tek donijeti te će se iste koristiti za proglašena znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela pri izračunu u Metodologiji.

4.5. Kumulativni učinak

Kumulativni učinak svih onečišćivača i pritisaka na vodotoke moći će se pouzdanije analizirati nakon što svi onečišćivači, ili barem dio, provedu barem osnovne mjere. Iz tog razloga, u primjeni Metodologije u izradi SI za projekte sufinancirane sredstvima EU, analizirao se utjecaj ispuštenih pročišćenih voda budućeg UPOV-a pri sadašnjem stanju vodotoka i kod pretpostavljenog dobrog stanja vodotoka kako bi se vidio utjecaj samo tog predmetnog zahvata na stanje prijamnika.

4.6. Kišni preljevi

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda u članku 7 točka 6 propisano je: „Projektiranje, izgradnja i održavanje građevina kišnih rasterećenja treba se temeljiti na odnosu razrjeđenja voda ili kapacitetu u odnosu na protok tijekom suhog razdoblja ili se može utvrditi određeni prihvatljivi broj prelijevanja tijekom godine, pritom uzimajući u obzir prihvatne mogućnosti prijamnika.“ U dosadašnjoj praksi na ispuštima kišnih preljeva nije se primjenjivala Metodologija te iz tog razloga nije provjeren učinak nepročišćenih otpadnih voda s kišnih preljeva na prijamnik.

4.7. Kriteriji za ispuštanje u podzemne vode

U članku 15. točka 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda propisano je da će se izraditi:

- kriteriji za izradu analize utjecaja provedbe zahvata na stanje voda vezano za iznimna neizravna ispuštanja otpadnih voda u podzemne vode iz članka 9. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda
- kriteriji za neizravna ispuštanja u podzemne vode (granične vrijednosti emisija, stupanj pročišćavanja i dr.)

Navedeni kriteriji još uvijek nisu doneseni, što je predstavljalo problem prilikom određivanja stupnja pročišćavanja i određivanja graničnih vrijednosti specifičnih parametara prije ispuštanja u podzemne vode u krškim predjelima. Navedene granične vrijednosti određivane su proizvoljno.

4.8. Individualni sustavi odvodnje i UPOV-i prvog stupnja pročišćavanja

Izmjenama i dopunama Zakona o vodama (NN 46/18) definirani su individualni sustavi odvodnje kao tehnički i tehnološki povezan skup građevina, vodova i opreme za odvodnju i pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda iz jednog ili više kućanstava i/ili jednog ili više poslovnih prostora koji nisu priključeni na sustav javne odvodnje (odvodni kanali, sabirne jame, mali sanitarni uređaji, uređaji za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda, ispuste, kućne vodove i dr.). U članku 67. Zakona o vodama definiran je

sadržaj Odluka o odvodnji otpadnih voda te je u točki 3. propisano da Odluke o odvodnji moraju sadržavati područja u kojima se dopušta ispuštanje otpadnih voda iz individualnih sustava odvodnje sanitarnih otpadnih voda do 50 ES, konkretno određenje uvjeta ispuštanja, na tom području sukladno propisu iz članka 60. stavka 3. Zakona o vodama te uvjete zbrinjavanja otpadnih voda iz sabirnih jama i mulja iz malih sanitarnih uređaja i u točki 4. dopuštena tehnička rješenja individualnih sustava odvodnje sanitarnih otpadnih voda do 50 ES po područjima, kao privremeno rješenje do priključenja na sustav javne odvodnje i /ili kao trajno rješenje, sukladno propisu iz članka 68. Zakona o vodama. Analizom tehničkih varijanti razvoja vodno-komunalne infrastrukture daje se prijedlog optimalnog rješenja javnog sustava odvodnje, dok se individualni sustav zanemaruje ili tek šturo opisuje te je rješenje tih sustava odvodnje prepušteno jedinicama lokalne samouprave kroz Odluke o odvodnji otpadnih voda. Jedinice lokalne samouprave u velikom broju slučajeva su potkapacitirane i stručno nedovoljno educirane da bi mogle na taj način samostalno zadovoljiti ovaj zahtjev. Kroz podzakonske akte bi trebalo propisati granične vrijednosti specifičnih parametara u pročišćenim otpadnim vodama individualnih sustava odvodnje kao i UPOV-a prvog stupnja pročišćavanja,

što bi onda jedinice lokalne samouprave mogle integrirati u vlastite Odluke o odvodnji i provoditi.

5. ZAKLJUČAK

Metodologija primjene kombiniranog pristupa objavljena je u srpnju 2015. godine i time je došlo do značajne promjene u načinu odabira optimalnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s naglaskom na odabir odgovarajućeg prijamnika pročišćenih otpadnih voda s obzirom na njegovu prijemnu moć, tj. referentni protok i ocjenu stanja tog vodnog tijela. Sama primjena je ukazala na sve nedostatke i probleme prvenstveno zbog manjka podataka vezano uz monitoring stanja vodnih tijela u RH, kao i monitoringa protoka. Primjenu Metodologije ograničava još i činjenica da RH nije donijela metodologiju definiranja zona miješanja, nije određena metodologija izračuna ekološki prihvatljivog protoka kao niti metodologija za znatno izmijenjena i umjetna vodna tijela. Kao nedostatak pokazala se nemogućnost procjene kumulativnog učinka, ne primjena Metodologije na kišne preljeve, nedefinirani kriteriji za ispuštanje u podzemne vode i nedefinirane granične vrijednosti za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz individualnih sustava odvodnje kapaciteta manjeg od 2000 ES i UPOV-a prvog stupnja pročišćavanja. ■

LITERATURA

- Ćosić Flajsig, G.; Belaj, M. i Karleuša, B. (2017.): Upravljanje površinskim vodama primjenom kombiniranog pristupa. *Građevinar*, 69 (17) 8, 617-631.
- European Commission (2010.): Technical guidelines for the identification of mixing zones pursuant to Art. 4(4) of the directive 2008/105/EC. Technical background document on identification of mixing zones, CIS WFD.
- European Parliament and Council (2000.): Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council (Water Framework Directive), Official Journal of the European Communities, L 327.
- European Union (2015.): Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. Guidance Document No. 31, Technical Report – 2015 – 086, Policy Summary.
- Hrvatske vode (2015.): Metodologija primjene kombiniranog pristupa. Hrvatske vode, Zagreb.
- Hrvatske vode (2015.): Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina. Hrvatske vode, Zagreb.
- Hrvatske vode (2018.): Metodologija primjene kombiniranog pristupa (uz Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.), Hrvatske vode, Zagreb.
- Malus, D. i Telišman, Ž. (2002.): Upravljanje zaštitom voda kombiniranom primjenom metoda standarda kakvoće efluenta i standarda kakvoće prijamnika. Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, VPB d.d. Zagreb.
- NN (2009., 2011., 2013., 2014.): Zakon o vodama, Narodne novine 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14.
- NN (2013.): Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima. Narodne novine 82/13.
- NN (2013., 2014., 2016.): Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, Narodne novine 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16.
- NN (2013., 2014., 2015., 2016.): Uredba o standardu kakvoće vode, Narodne novine. 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16.
- NN (2016.): Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Narodne novine 66/16.
- Vlada RH (2010.): Plan provedbe (revidirani) vodno-komunalnih direktiva, Poglavlje 27. Okoliš). Vlada Republike Hrvatske, Zagreb.