

# EUROPSKI STANDARDI ZAŠTITE VODA U SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ I REPUBLICI HRVATSKOJ

---

**Pavić, Jelena**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:185773>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-22**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Jelena Pavić

**EUROPSKI STANDARDI ZAŠTITE VODA U  
SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ I  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

Završni rad

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional Undergraduate Study of Safety and Protection

Jelena Pavić

**EUROPEAN WATER PROTECTION  
STANDARDS IN THE FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY AND THE REPUBLIC OF  
CROATIA**

Final paper

Karlovac, 2022

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Jelena Pavić

**EUROPSKI STANDARDI ZAŠTITE VODA U  
SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ I  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

Završni rad

Mentor: Mikulec Rogić Maja, mag. educ. philol. germ., v.pred.

Komentor: Lidija Jakšić, mag. ing. cheming., pred.

Karlovac, 2022.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

**Stručni / specijalistički studij**

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2022.

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Jelena Pavić

Matični broj: 0416618013

Naslov: Europski standardi zaštite voda u Saveznoj Republici Njemačkoj i Republici Hrvatskoj

Opis zadatka:

U prvom dijelu završnog rada potrebno je objasniti važnost vodnih resursa te opisati europsku politiku zaštite voda, prije svega kroz Okvirnu direktivu o vodama (2000/60/EZ) kao temeljni zakonski dokument u području zaštite i upravljanja vodama na razini Europske unije. U drugom dijelu rada predstavlja se stanje voda u Saveznoj Republici Njemačkoj i Republici Hrvatskoj, kao i njihove vodne politike koje su odraz europskih standarda u zaštiti i upravljanju vodama.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Ožujak, 2022.

Rujan, 2022.

Rujan, 2022.

Mentor:

Maja Mikulec Rogić, mag. educ. philol. germ., v. pred.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

dr. sc. Ines Cindrić, prof. v. š.

Komentor:

Lidija Jakšić, mag. ing. cheming., pred.

## **PREDGOVOR**

Ovom prilikom zahvaljujem svim profesorima Veleučilišta u Karlovcu, a ponajviše mentorici Maji Mikulec Rogić i komentorici Lidiji Jakšić na savjetima i smjernicama koje su mi uvelike pomogle prilikom pisanja završnog rada. Također, hvala mojim roditeljima na podršci koju su mi pružili tijekom studiranja.

## SAŽETAK

Urbanizacija, industrijalizacija, moderna poljoprivreda te sve izraženije klimatske promjene imaju izrazito negativan utjecaj na čitav okoliš pa tako i na vode. Budući da je voda ograničeni prirodni resurs bez kojeg ne bi bio moguć život na Zemlji, donošenje zakonskih okvira kojima se regulira njezina upotreba, sprječava zagađenje i kontrolira kvaliteta, od presudne je važnosti, jednako kao i njihovo provođenje. Najvažniji zakon o zaštiti voda na razini Europske unije (EU) je Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EZ) koju su države članice preuzele u nacionalno zakonodavstvo. U ovom radu se uz prikaz važnosti vodnih resursa i europskog zakonodavstva u području zaštite voda, prije svega Okvirne direktive o vodama, predstavljaju i standardi zaštite voda u Saveznoj Republici Njemačkoj i Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: europski standardi zaštite voda, Okvirna direktiva o vodama, vodni resursi

## SUMMARY

Urbanization, industrialization, modern agriculture and increasingly pronounced climate change have a very negative impact on the entire environment and thus on water. Since water is a limited natural resource without which life on Earth would not be possible the adoption of legal frameworks regulating its use, preventing pollution and controlling quality is crucial, as is their implementation. The most important law on water protection at European Union (EU) level is the Water Framework Directive (2000/60/EC), which the member states have transposed into national legislation. This paper presents the importance of water resources and European legislation in the field of water protection, primarily the Water Framework Directive, and water protection standards in the Federal Republic of Germany and the Republic of Croatia.

Keywords: European water protection standards, Water Framework Directive, water resources

## SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA .....	I
PREDGOVOR .....	II
SAŽETAK .....	III
SADRŽAJ .....	IV
1. UVOD .....	1
2. VAŽNOST VODNIH RESURSA .....	3
3. NEGATIVNI UTJECAJI NA VODNE RESURSE .....	6
3.1. Izvori onečišćenja .....	7
3.2 Potrošnja vode u EU-u .....	9
4. ZAŠTITA VODA U EU-u .....	10
4.1. Okvirna direktiva o vodama .....	11
4.2 Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda .....	14
5. VODE U SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ .....	16
5. 1. Politika zaštite voda .....	16
5. 2. Potrošnja vode .....	18
5. 3. Stanje voda .....	19
5.4. Otpadne vode .....	22
6. VODE U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	23
6.1. Politika zaštite voda .....	24
6.2. Potrošnja vode .....	25
6.3. Stanje voda .....	27
6.4. Otpadne vode .....	29
6.5. Zdravstvena ispravnost vode u Republici Hrvatskoj .....	31
7. USPOREDBA VODNE POLITIKE SAVEZNE REPUBLIKE NJEMAČKE I REPUBLICKE HRVATSKE .....	33
8. VODENI OTISAK .....	35
9. PRIJEVOD ODABRANIH POJMOVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE VODA .....	37
10. ZAKLJUČAK .....	41
11. LITERATURA .....	43
12. POPIS SLIKA .....	48
13. POPIS TABLICA .....	48



## 1. UVOD

Voda je neophodna za život i za funkcioniranje živih bića. Jedan je od glavnih prirodnih resursa za žive sustave koji čine biosferu i najzastupljenija je u živim bićima i njihovom okolišu. U ukupnoj tjelesnoj masi čovjeka zastupljenost vode je oko 70 %, a toliki je i postotak pokrivenosti površine Zemlje vodom [1]. Voda je tekućina bez boje, okusa i mirisa, i jedina je tvar koja postoji u sva tri agregatna stanja – čvrstom, tekućem i plinovitom – unutar temperaturnog raspona u okolišu [1].

Voda nije samo vitalna potreba živim bićima na Zemlji, već i stanište brojnim životinjskim vrstama, osnova gospodarskih djelatnosti, prometna mreža te mjesto za rekreaciju. Ljudske aktivnosti ovise o vodi pa možemo reći da je voda osnovni element socio-ekonomskog razvoja svake ljudske zajednice [2].

Na globalno stanje voda utječu brojni čimbenici. Uz onečišćenja uzrokovana raznim ljudskim aktivnostima, industrijom i urbanizacijom, koje znatno utječu na kvalitetu i potrošnju vodnih resursa, stanje voda ugrožavaju i sve izraženije klimatske promjene te s njima povezan problem nestašice vode. Voda se može zagaditi u bilo kojoj fazi hidrološkog ciklusa, a izvori onečišćenja su brojni, primjerice gradske i industrijske otpadne vode, energetske objekte, havarije i kvarovi, oborinska onečišćena voda s poljodjelskih površina i prometnica i dr. [2].

Voda je opće dobro i zajedničko nasljedstvo, preduvjet je opstanka živih bića na Zemlji te kao razvojni resurs ima globalni značaj. Stoga upravljanje vodama, odnosno odlučivanje o njihovom raspolaganju i zaštiti, ne može biti izolirano, već zahtjeva suradnju koja izlazi iz okvira lokalnog i nacionalnog kao i suradnju stručnjaka iz raznih područja. Odluke o upravljanju i zaštiti voda donesene na nacionalnoj, lokalnoj i regionalnoj razini ne mogu biti potpuno odvojene od globalnog djelovanja i odlučivanja [3]. U odlučivanje o upravljanju, raspolaganju i zaštiti voda uključene su državne i javne službe, stručnjaci, gospodarstvenici te civilno društvo. Prema Okvirnoj direktivi o vodama (2000/60/EU) koju je 2000. donio Europski parlament „voda nije kao drugi komercijalni proizvodi, već je naslijeđe koje treba čuvati, zaštititi i postupati s njome kao takvom“ [4]. Opća skupština UN-a prepoznala je i priznala 2010. godine ljudsko pravo na vodu i sanitarne uvjete. Daljnje djelovanje u području ljudskih prava i očuvanja

voda od iznimne je važnosti jer prema podacima WHO-a 1,2 milijarde ljudi godišnje obolijeva zbog onečišćene vode, milijardu ljudi u svijetu nema pristup zdravstveno ispravnoj vodi, a 2,4 milijarde treba poboljšane osnovne uvjete vodoopskrbe [5].

Na razini Europske unije u politici zaštite i upravljanja vodama sudjeluju brojne institucije te države članice koje imaju obvezu preuzeti europske zakonske odredbe i direktive u svoje nacionalno zakonodavstvo. Okvirnu direktivu o vodama, kojom je postavljen okvir za zaštitu i upravljanje vodama na području EU-a, države članice trebale su preuzeti do 22. prosinca 2003. godine [4]. Uz provođenje zakonskih odredbi na stanje voda u pojedinim državama utječu i ostali čimbenici, između ostalog i geografski položaj te vodno bogatstvo kojim raspolažu, ali i djelovanje svih uključenih aktera.

U ovom radu je, uz važnost vode kao prirodnog resursa, prikazana europska politika zaštite i upravljanja vodama, kao i stanje voda te vodne politike u Saveznoj Republici Njemačkoj i Republici Hrvatskoj, a koje su odraz europskih standarda u zaštiti voda.

## 2. VAŽNOST VODNIH RESURSA

Više od 70 % površine Zemlje nalazi se pod vodom, od čega 97 % čini slana voda mora i oceana, a samo 3 % slatka voda. Najveći dio slatke vode čovjeku je nedostupan jer se nalazi u ledenjacima (68,7 %), dok se ostatak nalazi u podzemnim vodama (30,1 %) i površinskim vodama (0,3 %), odnosno u jezerima, močvarama i rijekama [1]. Od 3 % raspoložive pitke vode na svijetu, svega 0,5 % prikladno je za zahvaćanje za potrebe ljudi i ekosustava [3].

Na Zemlji voda kruži kao podzemna, oborinska i površinska voda [2]. Podzemne vode nalaze se u šupljinama, kanalima i porama u tlu i stijinama, a glavčina nastaje infiltriranjem oborina s površine Zemlje. Dio podzemnih voda nalazimo u dva oblika, kao konatnu i juvenilnu vodu [1]. Konatna voda sadrži puno otopljenih minerala i potječe iz vremena formiranja stijena u koje je uklopljena, a juvenilna voda nastaje tijekom geoloških procesa kemijskim reakcijama [1]. Na važnost podzemnih voda upozorava i kampanja obilježavanja Svjetskog dana voda 2022. godine kojom se ističe da podzemne vode predstavljaju gotovo svu tekuću slatku vodu na svijetu te da mnoga sušna područja ovise isključivo o njima [6].

Oborinske vode su padaline u obliku kiše, snijega ili mraza, a površinske vode prirodni vodotoci, kao što su rijeke i potoci, mora i oceani, te vode stajačice, tj. jezera i bare [5]. Površinske vode nastaju od oborinskih i podzemnih voda [2,5]. U hidrološkom ciklusu, odnosno kruženju vode u prirodi, površinske vode isparavaju u atmosferu gdje se kondenziraju i vraćaju na Zemljinu površinu u obliku oborina [7].

Ljudi su od davnina osnivali naselja u blizini vode, koja im je omogućavala egzistenciju te bila nužna za mnoge djelatnosti [7]. Rijeke, mora i jezera nisu služili samo za opskrbu ljudi, nego i za odstranjivanje otpadnih tvari. Napretkom čovječanstva i povećanjem broja stanovnika na Zemlji, povećavala se i potreba za vodom. Stotine tisuća godina bile su potrebne da broj stanovnika na Zemlji naraste na milijardu, da bi nakon toga taj broj narastao sedmerostruko i to u razdoblju od svega 200 godina [8]. Svjetska populacija danas broji više od 7,9 milijardi stanovnika što predstavlja ogroman pritisak na okoliš. Razvoj moderne ljudske civilizacije ujedno znači i rast gospodarskih interesa za vodnim resursima, ali i njihovo pojačano onečišćenje. S jedne strane, voda

omogućuje elementarnu egzistenciju čovječanstva, a s druge strane funkcioniranje suvremenog industrijskog društva. [7].

Danas su osnovne infrastrukturne potrebe svih zajednica u svijetu opskrba vodom, te sanitarni i kanalizacijski sustavi koji osiguravaju zdravlje ljudi i sprečavaju širenje bolesti [1]. Osim za osnovne životne potrebe, odnosno za piće, kuhanje, higijenu i komunalne potrebe, voda je neophodna i u različitim industrijskim procesima, u poljoprivredi za proizvodnju hrane, za proizvodnju električne energije i rashladne sustave, a koristi se i za prijenos robe i topline, za uzgoj riba i drugih vodenih organizama, kao i za slobodne aktivnosti. U *Rezoluciji Europskog parlamenta od 17. prosinca 2020. o provedbi zakonodavstva EU-a o vodama (2020/2613(RSP))* istaknuto je da voda predstavlja i veliku vrijednost za gospodarstva EU-a i ključan je element prehrambenog ciklusa te je stoga „nužno da podzemne i površinske vode budu dobre kvalitete i dostupne u dovoljnim količinama“ kako bi se postigao pravedan, zdrav, ekološki prihvatljiv i održiv prehrambeni sustav – dok je „čista voda u dovoljnim količinama ključan element za provođenje i postizanje pravog kružnog gospodarstva u EU“ [9].

Prva europska građanska inicijativa *Right2Water*, koja je 2012. godine prikupila 1,8 milijuna potpisa, odnosila se upravo na vodu i dokaz je da je ova tema od izuzetne važnosti i za civilno društvo koje želi participirati u donošenju propisa i zakona [10]. Organizatori ove inicijative tražili su da EU i države članice osiguraju pravo na čistu i sigurnu vodu te sanitarne uvjete svim građanima jer voda nije roba, već javno dobro koje se mora čuvati, a ne otvarati konkurenciji [10].

Europa zbog svog geografskog položaja ima relativno bogate slatkovodne resurse, ali oni nisu ravnomjerno raspoređeni. Najveći potrošači vode na europskoj razini su poljoprivreda, industrija i energetika [11]. Iako je Europa bogata jezerima, rijekama i podzemnim izvorima vode, to ne znači da su zalihe neograničene. Upravo iz rijeka i podzemnih voda potječe oko 80 % slatke vode koja se koristi za piće i ostale namjene [11]. Pritisak na ove izvore kroz povećanje broja stanovnika, onečišćenje, prekomjerno iskorištavanje i posljedice klimatskih promjena sve je veći. Smanjenje obnovljivih vodnih resursa po glavi stanovnika, kao posljedice smanjenja oborina, trenutno je najizraženije na jugu Europe [11].

Prema vodi kao bitnom resursu ne postupamo u skladu s važnosti što dovodi do štetnog utjecaja na naše zdravlje i druge mehanizme koji ovise o čistoći vode. Oskudnost vode kao resursa predstavlja jedan od ključnih izazova 21. stoljeća. U posljednjih 40- ak godina politikama EU-a na prvo mjesto stavljena su važna pitanja koja se tiču pitke vode, komunalnih otpadnih voda, ali i druga relevantna pitanja poput zaštite staništa, kvalitete vode za kupanje, poplava i raznih vrsta zagađenja [12]. Donošenjem zakona i njihovim provođenjem, ali i uključivanjem društva u ovu tematiku, postignut je napredak u zaštiti voda i regulaciji njihove kvalitete. Tako je, primjerice, posljednjih desetljeća znatno poboljšana kvaliteta vode uslijed smanjene uporabe dušika i fosfora u poljoprivredi te pročišćavanja otpadnih voda, a isto je postignuto i s vodom na europskim kupalištima od kojih je 85 % doseglo „izvrsnu“ kvalitetu [11]. Više od 80 % stanovništva europskih zemalja povezano je s postrojenjima za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda [11]. Usprkos postignutom stanje europskih vodnih resursa i dalje zahtijeva učinkovitu i dugotrajnu zaštitu i kontrolu.

### 3. NEGATIVNI UTJECAJI NA VODNE RESURSE

Onečišćenje vode je svaka promjena kakvoće vode koja negativno utječe na živa bića ili ograničava njezinu namjensku uporabu [13]. Uz prirodne izvore onečišćenja veliki problem danas predstavljaju antropogeni izvori koji u znatnoj mjeri narušavaju prirodne procese u vodenim ekosustavima i smanjuju kakvoću vode [13]. Izvori takvih onečišćenja mogu biti linijski, točkasti i plošni [7]. Kod linijskog izvora onečišćenja radi se o ispuštanju tvari duž pravca ili krivulje, a to su najčešće propusni kanali i oštećeni vodotoci. Točkasti izvor obuhvaća onečišćenje zbog ljudskog otpada u jednoj onečišćenoj točki. Plošni izvor su zapravo poljoprivredne površine gdje se primjenjuju pesticidi i gnojiva, odnosno veći izvor onečišćenja koje će se s oborinskim vodama kroz površinske vode filtrirati u podzemne vode [7].

Zahvaćena voda koja se nakon upotrebe vraća u okoliš izmijenjenih je fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava te sadrži onečišćujuće tvari [2]. Kako bi onečišćenje što manje utjecalo na kakvoću vode, provode se razni procesi pročišćavanja. Uz onečišćujuće tvari zaštita i kontrola vodnih resursa obuhvaća i probleme dostupnosti i nestašice vode. Dva najvažnija čimbenika koji utječu na problem vodoopskrbe su potražnja za vodom i klimatski uvjeti. Nedostatak vode posljedica je prekomjerne eksploatacije i suše, dok s druge strane često dolazi do nepotrebnog gubitka vode u vodoopskrbnim sustavima zbog njihove dotrajalosti, neodržavanja, kvarova i nemara.

Opasne tvari iz industrije, nepročišćene otpadne vode iz kućanstava, prekomjerna uporaba gnojiva i otrova u poljoprivredi, asfaltiranje krajobraza zbog gradnje cesta i krčenje šuma najčešći su izvori onečišćenja voda [7]. Znatniji utjecaj na kvalitetu voda ima i eutrofikacija, pri čemu zbog prekomjernog unosa hranjivih tvari (prvenstveno soli dušika i fosfora) dolazi do intenzivnog rasta algi, smanjenja količine kisika i postupnog izumiranja životinjskih vrsta [2, 14]. Dok je prirodna eutrofikacija proces koji se odvija tisućama godina i ima uglavnom pozitivan utjecaj na ekosustav, antropogena eutrofikacija skraćena je na svega nekoliko godina [2, 14]. U europskoj Direktivi o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda eutrofikacija je navedena kao jedan od ključnih pojmova [15].

Onečišćenje voda može biti fizikalno, kemijsko, biološko i radiološko [13, 16]. Fizikalno onečišćenje karakterizira promjena boje, okusa, mirisa i temperature vode. Povećanje

temperature vode popratna je pojava zbog ispuštanja rashladnih voda iz energetskih i industrijskih objekata u površinske vode bez prethodnog hlađenja [16]. Kemijsko onečišćenje je prisutnost iona kojih nema u prirodnim vodama, a može biti anorgansko i organsko [16]. Biološko onečišćenje vode nastaje zbog prisutnosti virusa, patogenih bakterija i drugih mikroorganizama koji mogu naštetiti ljudskom zdravlju. Najčešće nastaje zbog nekvalitetnih septičkih jama, loše kanalizacije i kvarova na istima. Sustavi javne vodoopskrbe preventivno se štite od biološkog onečišćenja dezinfekcijom vode postupkom kloriranja, ozoniranja ili ultraljubičastim svjetlom [16]. Radiološko onečišćenje nastaje kada podzemna voda dođe u doticaj s prirodnim radioaktivnim elementima ili umjetnim radio-izotopima. Izvori takvog onečišćenja mogu biti rudnici s radioaktivnim materijalima, nuklearne elektrane te odlagališta nuklearnog otpada [16].

### **3.1. Izvori onečišćenja**

Kod izvora onečišćenja voda razlikujemo aktivne i potencijalne izvore, pri čemu se aktivni dijele na stalne i privremene izvore onečišćenja [7]. Kod stalnih aktivnih izvora onečišćenja ono se odvija tijekom cijelog vremena promatranja, dok se privremeno onečišćenje odvija samo u jednom djelu vremenskog promatranja. Potencijalni izvori su zapravo onečišćenja koja se događaju zbog ljudske pogreške, odnosno kod nepažnje ili kvara, na primjer na cjevovodima za transport nafte i drugih kemikalija i industrijskih kanalizacija [7].

Razni izvori onečišćenja voda za sobom ostavljaju dodatne štetne posljedice za ljude i gospodarstvo. Zaštita vodnih resursa od onečišćenja važna je prije svega zbog normalnog funkcioniranja ekosustava i zaštite zdravlja ljudi. Dodatna, i vrlo značajna, društvena korist koja se ostvaruje pročišćavanjem otpadnih voda je i mogućnost sigurnog provođenja različitih gospodarskih aktivnosti. Tušar (2009) [2] navodi sljedeće vrste onečišćenja te društvenu korist koju donosi zaštita voda od navedenog zagađenja:

- 1) Krupni kruti materijal, na primjer papir, tkanine, plastične vrećice i sl., ostavlja za sobom neuredan krajolik, a na obalama rijeka, jezera i plaža nastaju naslage otpada. Uslijed dodira mogu nastati opasnosti po zdravlje ljudi i životinja. Suzbijanje ovakvog

onečišćenja nužno je jer se tako poboljšava izgled obala plaža, rijeka i jezera koje postaju sigurne za ljudske aktivnosti te doprinose razvoju turizma.

2) Kod onečišćenja organskim tvarima (otpaci hrane, fekalne tvari i neke industrijske otpadne vode) zbog prisutnosti bakterija i drugih viših vrsta vodenog svijeta koji se hrane organskom hranom, količina otopljenog kisika u vodi prijemnika se smanjuje, pa se javljaju pomori riba i drugih organizama te neugodan vonj. Zaštita od ovakve vrste onečišćenja važna je zbog zaštite ribarstva i sportskog ribolova.

3) Ulja i masti na površini vode formiraju neugodan, štetan, opasan i tanak nepropusni sloj koji smanjuje apsorpciju kisika iz atmosfere. Njihovim uklanjanjem poboljšava se razina atmosferskog kisika u vodi, održava vodena flora i fauna te stvara ugodniji okoliš.

4) Nutrijenti (dušik, fosfor i tragovi štetnih tvari) djeluju kao gnojiva koja stimuliraju rast algi, morskih trava i ostalog vodenog bilja koje se na obalama rijeka, jezera i mora nakuplja i truli kao organski otpad. Zbog navedenog može doći do cvjetanja algi, čije se toksične tvari akumuliraju u školjkama, što može biti opasno za zdravlje ljudi ako se koriste za prehranu. Smanjenje upotrebe nutrijenata nužno je zbog stvaranja sigurnijih uvjeta za uzgoj riba i školjaka, ugodnijeg okoliša te unapređenja privrede koja se zasniva na rekreaciji i turizmu.

5) Bakterije i virusi opasni su zagađivači voda koje se koriste za vodoopskrbu ili natapanje poljoprivrednih površina, voda koje se koriste za uzgoj riba i školjaka kao i voda koje se koriste za sport i rekreaciju. Čiste vode nužne su da očuvanje zdravlja ljudi te sprečavanje širenja zaraznih bolesti.

6) Toksične tvari iz industrijskih otpadnih voda, ovisno o koncentraciji mogu uzrokovati onečišćenja prirodne flore i faune te se akumulirati u mesu riba i školjaka koje ako se koriste za prehranu mogu štetno djelovati na zdravlje ljudi. Sprečavanjem ispuštanja ovih tvari te njihovim uklanjanjem poboljšavaju se uvjeti za život vodne flore i faune te time direktno utječe i na zdravstvenu ispravnost.



### 3.2 Potrošnja vode u EU-u

Unatoč činjenici da se europske zalihe vode općenito smatraju primjerenim, nestašica vode postaje sve raširenija u nekim područjima. Voda se koristi u svim granama industrije, ali na različite načine i u različitim količinama. Mnogi značajni gospodarski sektori zahtijevaju pristup dovoljnim količinama slatke vode [11].

Godišnje se u Europi za različite svrhe – voda za piće, poljoprivreda, proizvodnja, turizam – koriste milijarde kubičnih metara vode. Najviše vode, oko 40 % godišnje potrošnje, upotrebljava se u poljoprivredi, 28% za proizvodnju energije (za hlađenje u elektranama), 18 % u rudarstvu i proizvodnji, te oko 12 % u kućanstvima [11]. Europska kućanstva u prosjeku dnevno troše 144 litara slatke vode po osobi, što je gotovo tri puta više od količine koja je potrebna za osnovne ljudske potrebe [11].

Rijeke i podzemne vode izvor su oko 80 % slatke vode u Europi [11]. Međutim, bogati slatkovodni resursi ne znače da su njihove zalihe neograničene. Pritisak na vodne zalihe i kvalitetu vode dolazi od urbanizacije, onečišćenja i klimatskih promjena. Tako je u južnoj Europi manja količina oborina uzrokovala smanjenje obnovljivih izvora slatke vode za 20 %. Suše pogađaju Grčku, Portugal i Španjolsku, a problemi u opskrbi pogađaju i dijelove Ujedinjenog Kraljevstva i Njemačke te turistički razvijene otoke južne Europe [11].

Poljoprivreda će, unatoč povećanju učinkovitosti u ovom sektoru od 1990. godine, i dalje biti glavni potrošač vode, i to zbog navodnjavanja sve većeg broja poljoprivrednih površina, osobito onih u južnoj Europi. Navodnjavanje čini gotovo 50 % ukupne potrošnje vode u Europi, iako se navodnjava samo 9 % ukupnog poljoprivrednog zemljišta u Europi. U proljeće se taj postotak može povećati na 60 % posebno za voće i povrće visoke potražnje i visoke cijene. Ako se prognoze za manje oborina i produljenu toplu sezonu pokažu točnima, predviđa se da će u sljedećim godinama troškovi navodnjavanja rasti [11].

Potrošnja vode prema gospodarskoj djelatnosti različita je u određenim dijelovima Europe. U južnoj Europi poljoprivreda je glavni potrošač vode, dok hlađenje u elektranama najviše opterećuje vodoopskrbu u zapadnoj i istočnoj Europi. Najveći korisnik u sjevernoj Europi je prerađivačka industrija [11].

#### 4. ZAŠTITA VODA U EU-u

Zaštita voda dio je politike i zakonodavstva EU-a na području zaštite okoliša koje je jedno od najkompleksnijih i najširih. Ono obuhvaća različita područja, između ostalog: kvalitetu zraka i klimatske promjene, kvalitetu voda, horizontalno zakonodavstvo, gospodarenje otpadom, zaštitu prirode, kontrolu industrijskog onečišćenja i procjene rizika [3]. Zaštita voda od onečišćenja se kao dio područja prava okoliša EU-a počela razvijati najranije, i to prema prioritetima prvog Programa djelovanja Zajednice za okoliš iz 1973. godine [12].

Politika zaštite okoliša u EU započela je još 1972. prvom globalnom konferencijom s okolišnom tematikom održanom u Stockholmu, što ujedno predstavlja i prvu fazu njezinog razvoja. U drugoj fazi donosen je Jedinostveni europski akt 1987. godine, dok treća faza započinje 1992. Ugovorom iz Maastrichta i traje do danas. Tim je ugovorom okoliš postao službeno područje politike EU-a [3].

Dio ove politike su i akcijski programi zaštite okoliša kojima su definirani srednjoročni i dugoročni ciljevi zaštite okoliša te konkretne mjere i njihova ostvarivanja. Do danas je doneseno osam akcijskih programa, u trajanju od 3 do 10 godina. Posljednji, Osmi program djelovanja za okoliš, odnosi se na razdoblje od 2021. do 2030. godine i trebao bi ubrzati tranziciju prema zelenoj ekonomiji [17].

Pravna zaštita i upravljanje vodama EU-a odnosi se na vrlo opširno zakonodavstvo koje se može podijeliti na tri kategorije: opći pravni okvir, posebni načini upotrebe vode i ispuštanje tvari [12]. Pritom opći pravni okvir čine Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EZ), Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EZ) te Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (Direktiva 2007/60/EZ) [12]. Najznačajnijim dijelom europskog vodnog zakonodavstva do danas smatra se upravo Okvirna direktiva o vodama kojom je postavljen okvir za zaštitu i upravljanje vodama na području EU [12].

Uz spomenute direktive u području zaštite i upravljanja vodama u EU-u značajne su također: Direktiva o podzemnim vodama (2006/118/EZ), Direktiva o kvaliteti vode za piće (98/83/EZ), Direktiva o kvaliteti vode za kupanje (2006/7/EZ), i Nitratna direktiva (91/676/EEZ).

Propisi EU-a o vodama potiču države članice da provode poboljšane prakse upravljanja vodama, osobito u kombinaciji s drugim mjerama kao što su inicijative za podizanje svijesti javnosti za promicanje učinkovitosti vode smanjenjem korištenja vode. Zemlje članice EU-a imaju obavezu implementirati direktive u nacionalno zakonodavstvo te na taj način doprinijeti provođenju politike zaštite voda u EU-u.

Jedan od pozitivnih primjera sudjelovanja javnosti u kreiranju vodne politike je ranije spomenuta građanska inicijativa *Right2Water* na koju je Europska komisija odgovorila donošenjem Prijedloga revizije Direktive o vodi za piće, kojim se države članice obvezuju osigurati pristup vodi marginaliziranim i ugroženim skupinama [18]. Reviziju Direktive o vodi za piće Europski parlament odobrio je 2020. godine [19].

U nastavku su predstavljene dvije direktive, Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EZ) – kao najvažniji zakon za zaštitu voda na području EU, te Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EZ) – kao primarna mjera u sklopu Okvirne direktive o vodama, koja se odnosi na jedan od glavnih problema urbanih područja, a to je prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda.

#### **4.1. Okvirna direktiva o vodama**

Okvirna direktiva o vodama (ODV) – odnosno *Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike* – krovni je europski zakonski dokument za zaštitu voda, iz čijih odredbi proizlaze svi drugi akti za zaštitu vode [13]. Države članice EU imale su obavezu preuzeti ODV u svoje zakonodavstvo do 22. prosinca 2003. Ovom su Direktivom propisana pravila te obaveze zemalja članica kojima se trebalo spriječiti pogoršanje stanja voda na području EU te postići „dobro stanje“ rijeka, jezera i podzemnih voda do 2015. godine [13]. „Dobro stanje“ za površinske vode znači dobro kemijsko i ekološko stanje, a za podzemne vode dobro kemijsko i količinsko stanje [13]. Budući da je prvotni rok definiran Direktivom prošao, a ciljevi nisu postignuti, 2020. godine Europska je komisija donijela zaključak da se ODV neće mijenjati jer „uvelike odgovara svojoj svrsi“ te se njenom primjenom „povećao stupanj zaštite vodnih tijela i upravljanja rizikom od poplava“ [20]. Omogućeno je produljenje roka pod uvjetom da je ograničeno na najviše dva daljnja ciklusa (tj. na razdoblje od 2015. do 2021. te od

2021. do 2027.), „osim ako su prirodni uvjeti takvi da se ciljevi Okvirne direktive o vodama ne mogu postići u zadanim rokovima“ [21].

Cilj Direktive je osigurati pristup čistoj i pitkoj vodi u dovoljnim količinama za sve stanovnike Europe, kao i održavanje dobrog statusa, odnosno zdravog ekosustava i niske razine kemijske kontaminacije u svim europskim vodnim tijelima. To uključuje površinske, podzemne, kopnene (stajaće ili tekuće) i prijelazne vode (vode koje su blizini riječnih ušća, koje su djelomice slane, ali koje sadržavaju znatne slatkovodne tokove) [22].

ODV od država članica zahtijeva izradu Programa mjera i Plana upravljanja vodnim područjima kao integralnog dokumenta koji predstavlja okvir za održivo upravljanje vodama i kojim se objedinjuju obaveze u skladu sa direktivama EU-a. Plan se donosi za razdoblje od šest godina [3].

Okvirna direktiva o vodama temelji se na 5 ključnih načela :

1. cjelovitost – što znači praćenje i upravljanje cjelovitim vodnim sustavom, podzemnim i površinskim vodama, bez preklapanja obaveza i odgovornosti,
2. integrirani pristup – upravljanje vodom provodi se u suradnji s drugim sektorima poput poljoprivrede i prostornog uređenja,
3. transparentnost – uključivanje javnosti u rasprave i odlučivanje u pitanjima o upravljanju vodama,
4. ekonomski pristup – isticanje ekonomičnosti mjera koje se provode, učinkovita uporaba vode kroz odgovarajuće politike cijene vode,
5. ekološki pristup – cilj je postići dobru kvalitetu vode, što uključuje dobar ekološki status koji se ocjenjuje kroz postupke sveobuhvatnog biološkog monitoringa [3].

U Direktivi je također navedeno da se njezin uspjeh „oslanja na blisku suradnju i usklađeno djelovanje u Zajednici, državama članicama i na lokalnoj razini, kao i na informiranju, konzultiranju i sudjelovanju javnosti, uključujući i korisnike“ [4].

Ključne točke Direktive su ujedno i obaveze koja se odnose na nacionalna tijela „Ona moraju:

- odrediti riječne slivove na svom području, odnosno okolna kopnena područja koja otječu u sustave određenih rijeka;
- imenovati tijela za upravljanje kod tih slivovima u skladu s pravilima EU-a;
- analizirati značajke svakog riječnog sliva i postaviti uvjete za svaku vrstu vodnog tijela zbog kvalificiranja statusa;
- analizirati učinak ljudskog djelovanja te gospodarsku ocjenu korištenja vode;
- pratiti kakvo je stanje vode u svakom slivu;
- registrirati navedena zaštićena područja, poput onih koji se koriste za vodu za piće, što zahtijeva posebnu pozornost;
- izraditi i provoditi planove upravljanja riječnim slivovima kako bi se omogućilo poboljšanje odnosno spriječilo pogoršanje površinske vode, kako bi se sačuvala zaštićena područja odnosno zaštitile i poboljšale podzemne vode ;
- osigurati povrat troškova za vodne usluge kako bi se resursi koristili učinkovito te kako bi onečišćivači plaćali;
- pružati javne informacije o svojim planovima upravljanja riječnim slivovima“ [22].

*U Izvješću Komisije o provedbi Okvirne direktive o vodama (2000/60/EZ) i Direktive o poplavama (2007/60/EZ) iz 2019. godine utvrđeno je da se usklađenost s ODV-om povećava, iako države članice moraju uložiti još puno truda da bi se postigli definirani ciljevi. Također je zaključeno da se znanje i izvješćivanje o ODV-u u odnosu na prethodni ciklus znatno poboljšalo. Pozitivan učinak na provođenje ODV-a imala je bolja provedba ostalih pravnih akata, prije svega Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, Direktive o nitratima i Direktive o industrijskim emisijama te pravo EU-a u području kemikalija [23].*

Prema podacima Europske agencije za okoliš iz 2018. godine 74 % podzemnih voda na području EU dobrog je kemijskog stanja. Međutim, rezultati za površinske vode govore da su one daleko od postavljenih ciljeva. Svega 40 % je dobrog ili vrlo dobrog ekološkog stanja [11].

## 4.2 Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda

Jedan od važnih alata politike pravne stečevine EU u području voda je Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ) kojom su utvrđeni minimalni standardi za prikupljanje, pročišćavanje i ispuštanje komunalnih otpadnih voda. Od njezinog uvođenja 1991. godine, onečišćenje je značajno smanjeno u smislu ispuštanja važnih onečišćujućih tvari poput organskih i hranjivih tvari, koji su primarni uzroci eutrofikacije vode [24].

Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda primarna je mjera u sklopu Okvirne direktive o vodama i ima značajnu ulogu u unapređenju stanja vodnih tijela u EU, povećanje izdržljivosti ekosustava i zaštiti biološke raznolikosti [25]. Obzirom na zadatak regulacije dobrog stanja voda EU-a do 2027. vrlo je važno efikasno pročišćavanje i sakupljanje komunalnih otpadnih voda [25].

Prema ovoj Direktivi države članice trebaju osigurati pravilno prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda na području aglomeracija, odnosno urbanih sredina i naselja. Na taj način Direktiva ima važnu ulogu u zaštiti zdravlja ljudi, doprinosi održavanju otpornosti vodnih ekosustava i važna je za provedbu kružnog gospodarstva zbog ponovne upotrebe pročišćenih otpadnih voda i kanalizacijskog mulja, recikliranju hranjivih tvari i proizvodnjom obnovljive energije. Također bi trebala pridonijeti ostvarenju cilju potpunog smanjenja onečišćenja kako je utvrđeno europskim zelenim planom [15].

Prema ovoj Direktivi države članice trebaju osigurati pravilno prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda na području aglomeracija, odnosno urbanih sredina i naselja su [24] :

- sakupljati i pročišćavati otpadne vode u gradskim naseljima s najmanje 2.000 stanovnika i sakupljene otpadne vode izlagati sekundarnom pročišćavanju;
- koristiti napredniji tretman u urbanim naseljima s više od 10.000 stanovnika u identificiranim osjetljivim područjima;
- osigurati ispravno održavanje uređaja za pročišćavanje kako bi se osigurala odgovarajuća implementacija i rad u svim normalnim vremenskim uvjetima;

- ograničiti onečišćenje prijamnih voda zbog izlivanja kišnice u ekstremnim slučajevima, poput iznimno jake kiše;
- pratiti rad uređaja za pročišćavanje voda;
- pratiti odlaganje i ponovnu upotrebu kanalizacijskog mulja.

U *Desetom izvješću o provedbi Direktive* iz 2020. godine navedeno je da je prikupljanje i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda poboljšano, ali potpuna usklađenost s Direktivom na području EU još nije postignuta [25]. Poboljšanje u provedbi Direktive pridonijelo je poboljšanju kvalitete voda, odnosno mora, jezera i rijeka. Prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda u skladu s Direktivom bitan je korak prema ispunjenju cilja koju je postavila Okvirna direktiva o vodama [25].

Navedeno Izvješće sadrži podatke iz 2016. godine koji pokazuju poboljšanje u prikupljanju i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda. Stope usklađenosti su: 95 % za prikupljanje, 88 % za sekundarno, odnosno biološko, pročišćavanje i 86 % za strože pročišćavanje (uglavnom uklanjanje dušika i/ili fosfora). Ti podaci ne uključuju većinu podataka za Hrvatsku koja 2016. godine nije imala obvezu usklađenosti [25].

Potpuna usklađenost, u razdoblju na koje se odnosi Izvješće, još nije postignuta, a neke su države članice još znatno udaljene od cilja. Također postoje aglomeracije u kojima je potrebna izgradnja ili poboljšanje infrastrukture. Provedba direktive zahtjeva konstanti angažman država članica te planiranje ulaganja. Planiranje i financiranje glavni su izazovi u sektoru vodnih usluga [25].

## **5. VODE U SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ**

Ukupna vodna površina Njemačke iznosi 8552 km<sup>2</sup>, što odgovara oko 2,4% površine zemlje [26]. Ta se površina povećava jer zbog iskopavanja smeđeg ugljena, pijeska i šljunka ostaju rupe u kojima se nakon poplava skuplja voda te tako nastaju nova jezera. Deset vodnih područja s rijekama i potocima koji teku prema obalnim područjima, dužine je veće od 400 000 km. Njemačka je bogata i podzemnim vodama, no regionalni geološki, hidrološki i hidrokemijski uvjeti uzrok su velikim razlikama u njihovoj dostupnosti i kvaliteti [26].

Potencijalna opskrba vodom uključuje 188 milijardi m<sup>3</sup> zaliha vode, što Njemačku svrstava u zemlje bogate vodom. Za oko 82 milijuna stanovnika Njemačke godišnje stoji na raspolaganju 2292 m<sup>3</sup> vode po stanovniku, što znači da svaki stanovnik dnevno ima na raspolaganju 6279 litara vode [26]. Međutim, dostupnost vode razlikuje se ovisno o regiji i godišnjem dobu. Tako je pokrajina Brandenburg s obnovljivom opskrbom vode od 3,7 milijardi m<sup>3</sup> vode godišnje znatno siromašnija od pokrajine Baden-Württemberg s opskrbom od 49 milijardi m<sup>3</sup> godišnje [26].

Vodoopskrba je tijekom godina bila relativno stabilna. Međutim, u pojedinim godinama je došlo do odstupanja od dugogodišnjeg prosjeka u obnovljivim vodnim resursima, i to zbog vremenskih utjecaja, pa je tako 2002. godina zabilježena kao iznimno vlažna, a 2003. kao iznimno suha [26]. Predviđa se da će se količina padalina mijenjati i u budućnosti, odnosno da će do 2100. godišnja količina oborina porasti za 9 % u odnosu na razdoblje od 1971. – 2000. Ovo povećanje bit će ravnomjerno raspoređeno na sve regije. Također, do 2100. količina oborina može se povećati i do 17% u zimskim mjesecima i smanjiti za 4% do 7% u ljetnim mjesecima [26].

### **5. 1. Politika zaštite voda**

Politika zaštite voda u SRNJ usmjerena je na očuvanje i obnavljanje ekološke ravnoteže voda, osiguranje opskrbe pitkom i tehnološkom vodom te na osiguranje vode za sve druge svrhe koje služe općem dobru, u skladu s dugoročnom zaštitom voda [27].



Zakonodavstvo u području zaštite voda obuhvaća niz zakona i propisa koji mogu služiti zaštiti voda. Najvažniji zakon na nacionalnoj razini je Zakon o vodnom gospodarstvu (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) izvorno donesen 1957. godine [27]. Novim izmijenjenim zakonom iz ožujka 2010. završena je implementacija Okvirne direktive o vodama EU u savezni zakon, kako bi savezne pokrajine mogle svoje zakone o vodama prilagoditi europskim propisima. Novi Zakon o vodnom gospodarstvu uključuje područja upravljanja vodama koja su ranije bila sadržana u zakonima pokrajina te su tako prešla u savezni zakon [27]. Ostali važniji zakoni i pravilnici za zaštitu voda su: Zakon o doprinosu za zbrinjavanje otpadnih voda (Abwasserabgabengesetz – AbwAG), Pravilnik o otpadnim vodama (Abwasserordnung – AbwV), Pravilnik o površinskim vodama (Oberflächengewässerverordnung – OGewV), Pravilnik o podzemnim vodama (Grundwasserverordnung – GrwV) i Pravilnik o vodi za piće (Trinkwasserverordnung – TrinkwV) [28]. Zaštita voda ostvaruje se također kroz zakone i propise iz drugih područja prava, kao što su propisi o zaštiti prirode, zaštiti tla, otpadu, pravo plovnog puta i vodnog prometa ili kazneno pravo [29].

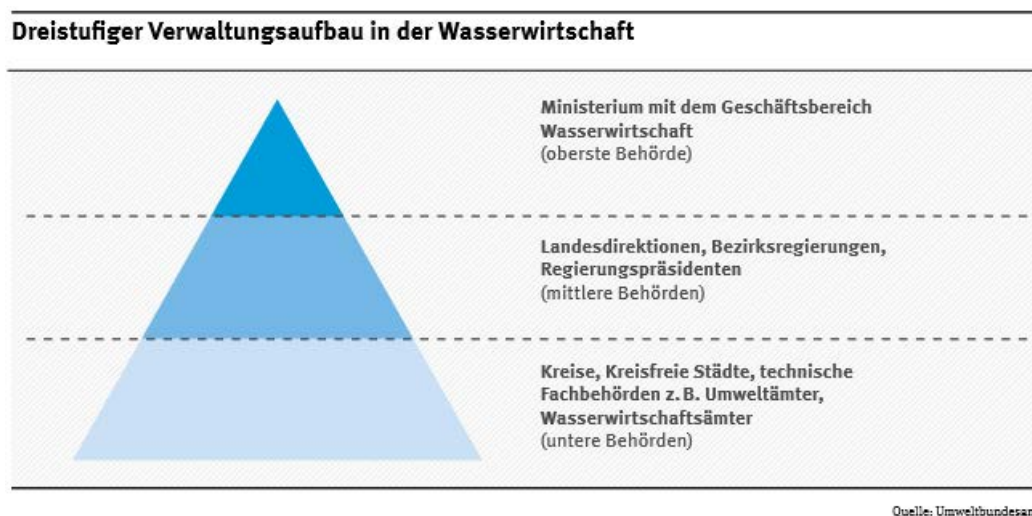
Iako Zakon o zaštiti voda vrijedi na nacionalnoj razini, vodopravni propisi saveznih pokrajina još uvijek sadrže važne propise koji specificiraju ili dopunjuju propise savezne vlade. Zadaća saveznih pokrajina je prvenstveno regulirati pitanja provedbe kako saveznih, tako i pokrajinskih zakonskih odredbi, a posebice urediti nadležnosti tijela i upravne postupke. Osim toga, zakon saveznih pokrajina nadopunjuje odredbe Zakona o zaštiti voda o korištenju vodnih tijela, o vodoopskrbnim i kanalizacijskim sustavima, o održavanju i razvoju vodnih tijela, o zaštiti od poplava i nadzoru vodnih tijela [29].

Prema Zakonu o doprinosu za zbrinjavanje otpadnih voda i dopunskim propisima saveznih pokrajina, za ispuštanje otpadnih voda s određenim onečišćujućim tvarima u vodna tijela mora se platiti doprinos za zbrinjavanje otpadnih voda. Na taj se način stvara ekonomski poticaj za smanjenje ispuštanja onečišćujućih tvari u vodna tijela. U većini njemačkih pokrajina također se naplaćuju naknade za povlačenje vode iz podzemnih i djelomično iz površinskih voda (tzv. „Wasserpfenning“), što bi trebalo poticati ekonomičnu upotrebu vode [27].

Za zaštitu voda od štetnih tvari postoji i niz zakonskih propisa koji se odnose na upotrebu deterdženata i sredstava za čišćenje, kemikalija i gnojiva. Nadalje, za zagađivanje vodenog tijela, odnosno štetu nanесenu okolišu, primjenjuje se obveza

naknade štete prema Zakonu o zaštiti voda ili Zakon o zaštiti okoliša, ali i Kazneni zakon [26].

Upravna struktura upravljanja vodama prikazana je na slici 1. Najvišu instancu predstavlja resorno ministarstvo, zatim slijede pokrajinske vlasti i okružna poglavarstva kao i predsjednici pokrajinskih vlada. Nižu instancu predstavljaju okruzi, samostalni gradovi, stručna upravna tijela, uprave za zaštitu okoliša i uprave za vodno gospodarstvo [26].



Slika 1. Trostupanjaska upravna struktura u vodnom gospodarstvu [26]

## 5. 2. Potrošnja vode

Prema podacima Njemačkog saveznog zavoda za statistiku (Destatis) svaki stanovnik Njemačke u prosjeku potroši 128 litara vode dnevno. Gotovo dvije trećine potreba za pitkom vodom pokrivaju podzemne vode [30]. U 2019. godini javna vodoopskrba je iz podzemnih voda upotrijebila 3,3 milijarde m<sup>3</sup> vode, što je 62 %, dok je udio filtracije kroz obalne i riječne sedimente te obogaćene podzemne vode iznosio 16 %. Voda rijeka, jezera i brana pokrivala je gotovo 14 % za pokrivanje potreba za vodom, a izvorska voda 8 % [30]. Od ukupnih vodnih resursa, odnosno 188 milijardi m<sup>3</sup> 2016. godine iskorišteno je 25,3 milijarde m<sup>3</sup>, ili 13,5 % [31]

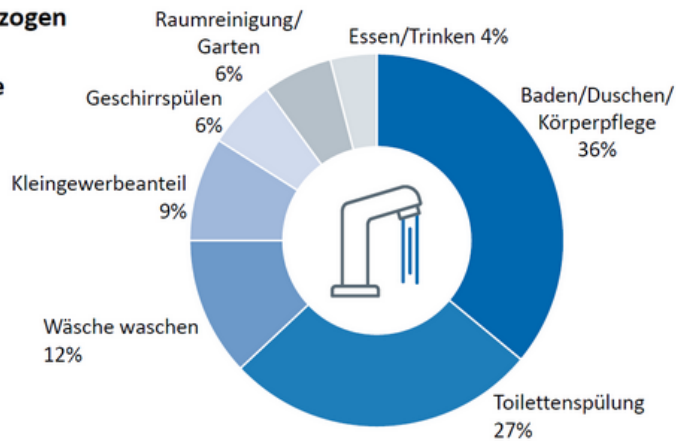
Pitka voda u njemačkim kućanstvima i malim poduzećima u 2021. najviše se trošila za osobnu higijenu (36 %), zatim za ispiranje WC-a (27 %), pranje rublja (12 %), mala

poduzeća (9 %), pranje posuđa (6 %), čišćenje prostora i rad u vrtu (6 %) te za jelo i piće (4 %), kao što je prikazano na slici 2 [32].

## Trinkwasserverwendung im Haushalt 2021

Durchschnittliche Anteile bezogen auf die Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe

Insgesamt  
127 Liter/Person/Tag



Quelle: BDEW-Wasserstatistik; geschätzte Menge

Slika 2. Potrošnja pitke vode u njemačkim kućanstvima 2021. [32]

Prema podacima Savezne udruge za energetiku i vodno gospodarstvo potrošnja vode smanjila se u posljednjih 30 godina. Od 1990. do 2021. godine dnevna potrošnja po glavi stanovnika smanjila se sa 147 na 127 litara. Također je smanjena ukupna isporuka vode prema kućanstvima, malim poduzećima, industriji i ostalim potrošačima, i to s 5985 milijuna m<sup>3</sup> 1990. godine na 4660 milijuna m<sup>3</sup> 2021. Isporuka prema industriji smanjena je s 19,5 % 1990. na 13,8 % 2019., dok je isporuka prema kućanstvima i malim poduzećima povećana sa 69,3 % na 79,4 %. Najveći gubitci u vodoopskrbi zabilježeni su 2003., i to 8,6 %, a 2020. smanjeni su na 4,9 % [33]. U razdoblju od 1991. do 2016. godine Njemačka je uspjela smanjiti gubitak vode sa 780 milijuna m<sup>3</sup> na 456,5 m<sup>3</sup> vode [34]. Još 2016. više od 99 % stanovništva bilo je priključeno na sustav javne vodoopskrbe [34].

### 5. 3. Stanje voda

Velika ulaganja u posljednjih 25 godina donijela su značajna poboljšanja, međutim zaštita voda ostaje trajna zadaća njemačke vlade i ostalih tijela koja se bave ovom problematikom. Velika gustoća naseljenosti, industrijalizacija i poljoprivreda i dalje

predstavljaju veliki problem i zahtijevaju dodatne napore u očuvanju vodnih resursa [26].

Iako Njemačka nema problema s količinom podzemnih voda, njihova je kvaliteta ugrožena, osobito visokim razinama nitrata i pesticida [35]. U Direktivi o podzemnim vodama određeni su standardi kvalitete i granične vrijednosti koje za nitrata iznose 50 mg/l, a za pesticide (sredstva za zaštitu bilja i biocide) 0,1 µg/l (pojedinačna granična vrijednost) i 0,5 µg/l (ukupna granična vrijednost). Otprilike trećina tijela podzemnih voda u Njemačkoj je u lošem kemijskom stanju zbog prekomjernog onečišćenja nitratima [26]. Uz točkaste izvore velik problem u onečišćenju podzemnih voda predstavljaju difuzni izvori onečišćenja od poljoprivrede, industrije i prometa [26]. Ispitivanje sadržaja nitrata u podzemnim vodama provedeno 2018. godine na 1171 mjernom mjestu, pokazalo je da 65 % svih mjernih mjesta nije bilo onečišćeno ili se radilo o malom onečišćenju, budući da je sadržaj nitrata bio između 0 i 25 miligrama po litri (mg/l). Na 17 % mjernih mjesta sadržaj nitrata bio je između 25 i 50 mg/l, dok je na preostalih 17 % mjernih točaka izmjereno više od 50 mg/l nitrata [36]. U Tablici 1 prikazani su podaci o količini nitrata u podzemnim vodama u dva razdoblja, od 2012. do 2015. te od 2016. do 2018., odnosno postotak mjernih mjesta prema količini nitrata. Stanje nitrata se u drugom razdoblju tek neznatno poboljšalo, stoga je Komisija EU-a tužila Njemačku zbog nedovoljne provedbe Direktive o nitratima. Europski sud pravde uvažio je tužbu i 21. lipnja 2018. osudio Njemačku zbog kršenja Direktive EU o nitratima [36].

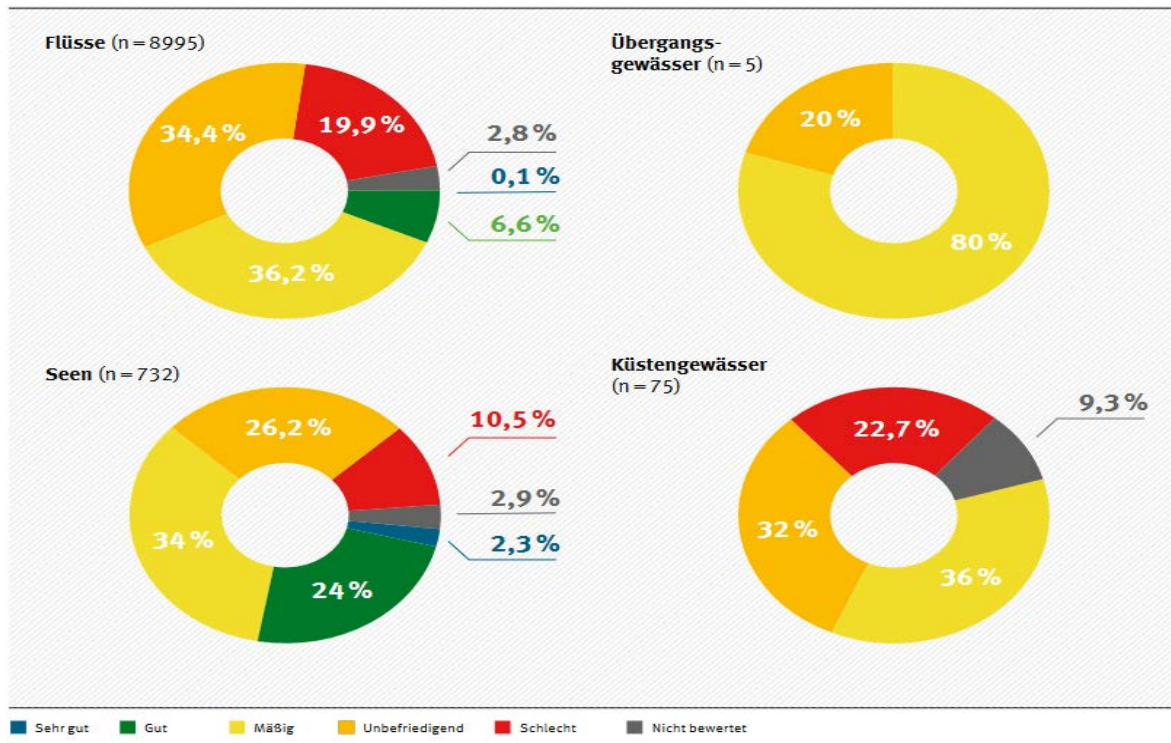
Tablica 1. Udio mjernih mjesta s izmjerenim količinama nitrata [37]

Nitratklassen	Anteile der Messstellen	
	2012-2015	2016-2018
≤ 25 mg/l	49,0 %	49,6 %
> 25 bis ≤ 40 mg/l	15,0 %	14,2 %
> 40 bis ≤ 50 mg/l	7,8 %	9,5 %
> 50 mg/l	28,2 %	26,7 %

Kada je riječ o površinskim vodama, prema podacima iz 2016. svega 8,2 % od približno 9800 vodnih tijela imalo je "vrlo dobro" ili "dobro ekološko stanje". Od 8995 rijeka samo 6,6 % je imalo „dobro ekološko stanje“. Rezultati za 732 jezera su pozitivniji pa tako je

tako 2,3 % “vrlo dobrog”, a 24 % “dobrog ekološkog stanja”. Niti jedna od priobalnih ili prijelaznih voda nije postigla „dobro ekološko stanje“. Najveći onečišćivači su hranjive tvari koje rijeke unose u ova vodena tijela i dovode do eutrofikacije. Podaci su prikazani na slici 2 [26].

### Ökologischer Zustand der Gewässerkategorien in Deutschland



Datenquelle: Berichtsportal WasserBLICK/BFG, Stand 23.03.2016

(Flüsse – rijeke, Seen – jezera, Übergangsgewässer – prijelazne vode, Küstengewässer – obalne vode)

Slika 3. Ekološki status vodnih tijela u Njemačkoj [26]

Popis štetnih tvari koje utječu na kemijsko stanje vodnih tijela aktualizira se na razini EU-a svakih šest godina, a obuhvaća metale, pesticide i različite kemikalije. U razdoblju od 2009. do 2015. godine na svim mjernim mjestima površinskih voda poštivani su standardi kvalitete okoliša za 12 od 33 tvari prema regulaciji do 2011. godine [26]. Iako se izloženost živi značajno smanjila tijekom posljednjih 25 godina, koncentracije žive u ribama su iznad standarda kvalitete okoliša, čak i u vodama s inače niskom razinom kemijskog onečišćenja. Ti su rezultati također preneseni na rijeke, jezera i morska područja za koja se mjerenja u ribama nisu mogla provesti. Stoga ukupna procjena kemijskog statusa svih njemačkih površinskih voda "nije

dobra". Povišene koncentracije pesticida javljaju se prvenstveno u manjim vodnim tijelima u ruralnim područjima, dok se relevantno onečišćenje metalima nalazi osobito u vodnim tijelima povezanim s nekadašnjim rudarskim područjima [26].

#### **5.4. Otpadne vode**

Zbrinjavanje otpadnih voda od velike je važnosti za zaštitu okoliša i zaštitu vode kao vrijednog resursa. Otpadne vode u Njemačkoj se gotovo posvuda tretiraju prema najvišim standardima čišćenja EU.

Iako je potrošnja vode u Njemačkoj pala, godišnji volumen otpadnih voda tijekom posljednjih 25 godina ostao je uglavnom konstantan i iznosi u prosjeku 9,7 milijardi m<sup>3</sup>. Razlog tome je povećanje stupnja povezanosti. U 2019. je 96 % stanovništva bilo priključeno na središnju javnu kanalizaciju. Kanalizacijske mreže dužine 594 335 kilometara odvođe otpadne vode iz kućanstava, trgovine i industrije u više od 9100 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda [38]. Ova vrlo visoka stopa povezivanja, u usporedbi s drugim europskim zemljama, posljedica je velikih ulaganja. Samo u 2016. godini u javnu je kanalizaciju uloženo je 4,9 milijardi eura. Jedan fokus ulaganja leži u daljnjem tehničkom razvoju kanalizacijskih mreža i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda [38]. U ukupnom pročišćavanju otpadnih voda vrlo je mali dio mehaničkog pročišćavanja, većina se odnosi na biološko. Primjerice, prema podacima iz 2016. godine od ukupne godišnje količine otpadnih voda (9581 milijun m<sup>3</sup>) samo se 1 milijun m<sup>3</sup> odnosi na mehaničko čišćenje. Ostatak se odnosi na različite postupke biološkog pročišćavanja, na primjer denitrifikaciju, uklanjanje fosfora, dezinfekciju [39].

## 6. VODE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema UNESCO-u Hrvatska je među prvih pet zemalja u Europi te je među 40-ak u svijetu prema količini pitke vode po stanovniku koja iznosi 27 330 m<sup>3</sup> što je znatno više u odnosu na SR Njemačku [40].

Prema Zakonu o vodama (NN 66/2019) na području Hrvatske utvrđena su dva vodna područja: vodno područje rijeke Dunav (VPD) i jadransko vodno područje (JVP). VPD ima površinu od 35 117 km<sup>2</sup>, što je 62 % kopnenog teritorija (u koji su uključeni i otoci), dok je površina JVP-a 35 303 km<sup>2</sup>, ili oko 40 % ukupnog teritorija. Područje podsliva Save obuhvaća 25764 km<sup>2</sup>, odnosno 73 % površine vodnoga područja, a područje podsliva Drave i Dunava 9353 km<sup>2</sup>, ili 27 % [41]. Hrvatska zbog geografskog položaja ima i zavidnu količinu izvora prirodne mineralne i izvorske vode.

Od ukupne količine voda 12 % su podzemne vode, iz čijih zaliha je 2020. godine došlo 83 % javne vodoopskrbe. Budući da su bolje zaštićene od vanjskog onečišćenja, podzemne su vode najpogodniji izvor vode za piće, a u Hrvatskoj su bolje kvalitete od onih u visoko razvijenim zemljama [42].

Vodna bogatstva na području Hrvatske nisu pravilno raspoređena prostorno i na godišnjoj razini pa se tako u pojedinim područjima pojavljuju problemi u opskrbi pitkom vodom, osobito na jadranskim otocima, gdje ljeti dolazi do nestašice vode [3].

Jadransko more, otoci i obalna područja najdragocjeniji su, ali i najranjiviji prirodni sustavi Republike Hrvatske. Kako bi ih zaštitili, moraju se uspostaviti mjere za zaštitu morskog okoliša i obalnih područja, održivo upravljanje resursima te sprječavanje, ograničavanje i uklanjanje štetnih antropogenih utjecaja iz zraka, zemljišta, plovila i prekograničnog onečišćenja [43].

Republika Hrvatska zasad nema problema s obnovljivim izvorima slatke vode. Međutim, kvaliteta podzemnih voda sve je nesigurnija zbog urbanizacije i industrijalizacije bez izgradnje komunalnih sustava odvodnje viška voda i njihovog održavanja. Potrebne su značajne mjere zaštite vodonosnika kako bi se usporili procesi onečišćenja vode i kako bi opskrba stanovništva pitkom vodom ostala odgovarajuća.

## 6.1. Politika zaštite voda

Upravljanje vodama u Hrvatskoj provodi se na nacionalnoj, regionalnoj (županijskoj) i lokalnoj razini [3]. Vodnu politiku vode Hrvatski Sabor, Nacionalno vijeće za vode, Vlada Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, druga tijela državne uprave, jedinice lokalne samouprave te Hrvatske vode koje predstavljaju pravnu osobu za upravljanje vodama [3]. Pojedini poslovi u djelokrugu su drugih državnih upravnih tijela, odnosno Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, Ministarstva zdravstva, Državnog hidrometeorološkog zavoda i Državne uprave za zaštitu i spašavanje [3].

Temeljni pravni okvir predstavljaju Zakon o vodama i Zakon o financiranju vodnog gospodarstva, a temeljni planski dokument kojim se određuju smjernice razvoja vodnog gospodarstva i utvrđuju ciljevi, vizija, misija i zadaće vodne politike je Strategija upravljanja vodama iz 2008. godine [3]. U njoj su definirani ciljevi upravljanja vodama do 2038. godine, a oni su: osigurati dovoljne količine kvalitetne pitke vode za vodoopskrbu, kao i dovoljne količine za potrebe gospodarstva, zaštititi ljude i imovinu od poplava i štetnog djelovanja voda te postići i očuvati dobro stanje voda [3]. Drugi temeljni dokument uz Strategiju je Plan upravljanja vodnim područjima koji Hrvatska donosi sukladno Okvirnoj direktivi o vodama. Izrada Plana i postizanje dobrog stanja svih vodnih tijela jedan je od ključnih zahtjeva Direktive. Plan upravljanja vodnim područjima donosi se u EU-u u šestogodišnjim ciklusima, ali je Hrvatska svoj prvi Plan donijela za razdoblje 2013.-2015., a drugi, nakon analize stanja i rizika, za razdoblje od 2016.-2021. Trenutno je u postupku donošenje trećeg Plana, za razdoblje od 2022.-2027. [3].

Za politiku upravljanja vodama važni su i ostali planski dokumenti: Plan upravljanja vodama, Financijski plan Hrvatskih voda, Višegodišnji programi gradnje, Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN, 5/11), Državni plan obrane od poplava (NN 84/10) te ostali planovi. U zakonima i strateško-planskim dokumentima Hrvatska je implementirala europske zakone, prije svega Okvirnu direktivu o vodama, ali je postizanje svih ciljeva dugotrajan proces [3].



## 6.2. Potrošnja vode

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku 2021. godine ukupna količina zahvaćenih i preuzetih voda iznosila je 510 702 000 m<sup>3</sup>, što je u odnosu na 2020. povećanje od 2 % [44]. Od toga je iz podzemnih izvora zahvaćeno 406 295 000 m<sup>3</sup> vode, iz površinskih voda 50 446 000 m<sup>3</sup>, dok je 53 961 000 m<sup>3</sup> preuzeto iz drugih vodoopskrbnih sustava. Usporedba opskrbe vodom prema vrsti izvora u godinama 2020. i 2021. prikazana je u tablici 2 [44]. U 2021. ukupno zahvaćene vode bilo je više za 0,1%, a preuzete za 21,5%. U javnoj vodoopskrbi izmjereno je 2021. godine 201 572 000 m<sup>3</sup> gubitaka vode [44]. Gubitak pitke vode u vodovodnoj mreži na razini Hrvatske iznosi visokih 49 %, najviše zbog neodržavanja i starosti sustava [45]. Prihvatljiv gubitak prema europskim standardima iznosi 15-20 % [46].

Tablica 2. Javna vodoopskrba prema vrsti izvora 2020. i 2021. [44]

tis. m<sup>3</sup>

	2020.	2021.	Indeksi 2021. 2020.
Ukupna opskrba vodom	500 489	510 702	102,0
Zahvaćene količine vode	456 068	456 741	100,1
Podzemna voda	414 350	406 295	98,1
Površinska voda	41 718	50 446	120,9
Preuzeta voda iz drugih vodoopskrbnih sustava	44 421	53 961	121,5
Ukupni gubici vode	197 273	201 572	102,2

Ukupna količina isporučene vode u 2021. godini bila je za 0,3 % veća nego 2020. Najviše vode trošila su kućanstva, kao što je prikazano u tablici 3 [44]. Duljina mreže javne vodoopskrbe prikazana je u tablici 4 [44].

Tablica 3. Isporučena voda 2020. i 2021. [44]

tis. m<sup>3</sup>

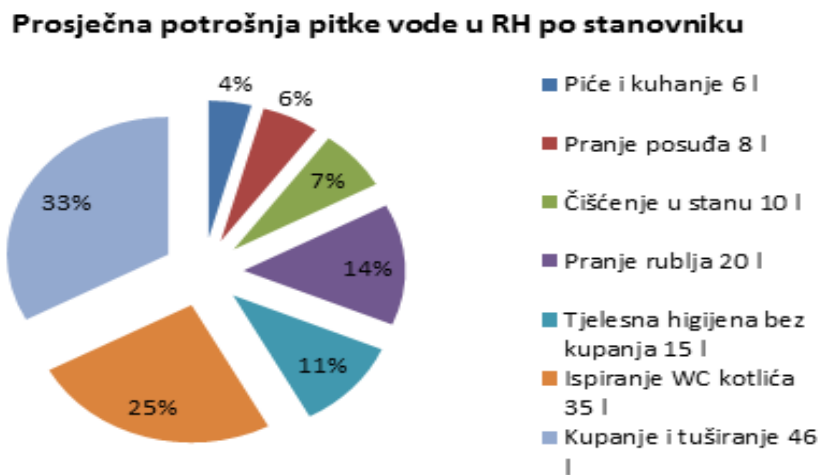
	2020.	2021.	Indeksi 2021. 2020.
Isporučene vode - ukupno	303 216	304 264	100,3
Prodana voda - ukupno:	237 432	238 565	100,5
Kućanstvima	170 875	171 041	100,1
Gospodarstvu	66 557	67 524	101,5
Isporučena nenaplaćena voda	14 545	13 025	89,5
Isporučena drugim vodoopskrbnim sustavima	51 239	52 674	102,8

Tablica 4. Mreža javne vodoopskrbe 2020. i 2021. [44]

	2020.	2021.	Indeksi 2021. 2020.
Naselja obuhvaćena mrežom javne vodoopskrbe	5 422	5 424	100,0
Ukupna duljina mreže javne vodoopskrbe, km	46 650	47 327	101,5

Ukupna duljina javne vodoopskrbne mreže iznosila je 47 327 km, što je povećanje od 1,5% u odnosu na 2020. [44].

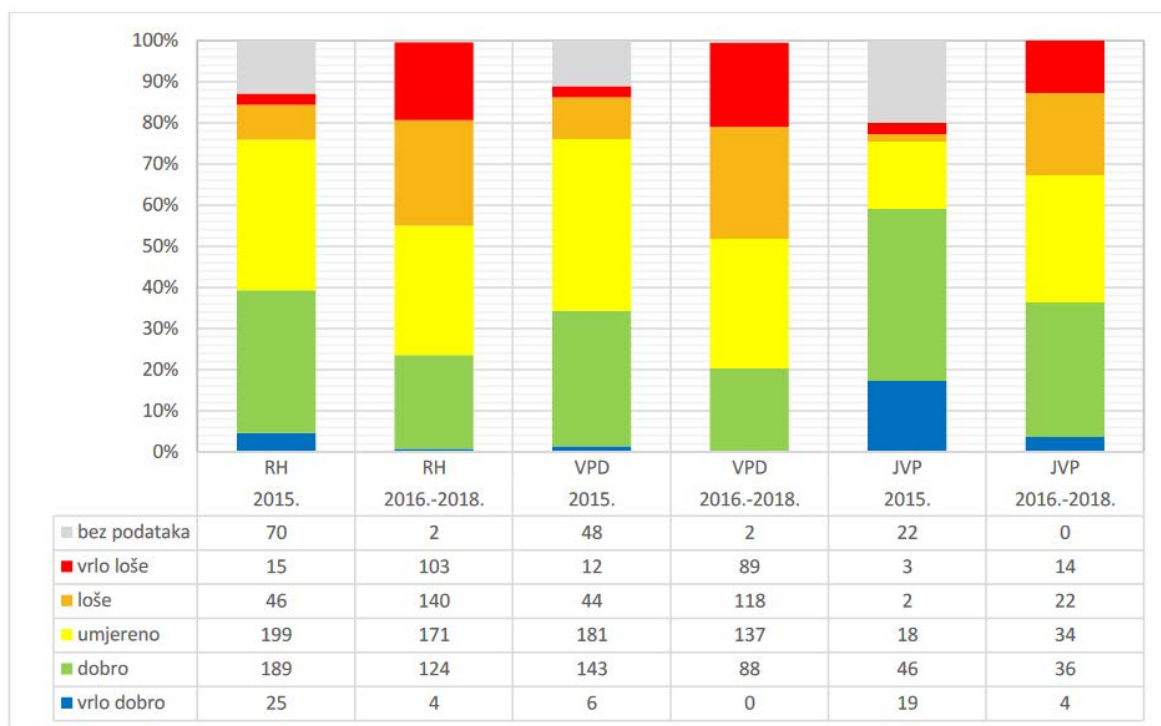
Prema dostupnim podacima u kućanstvima se najviše vode troši na kupanje i tuširanje (33 %) te za ispiranje WC-a (25 %), a najmanje za piće i kuhanje (4 %) kao što je prikazano na slici 4 [47].



Slika 4. Prosječna potrošnja pitke vode u RH po stanovniku [47]

### 6.3. Stanje voda

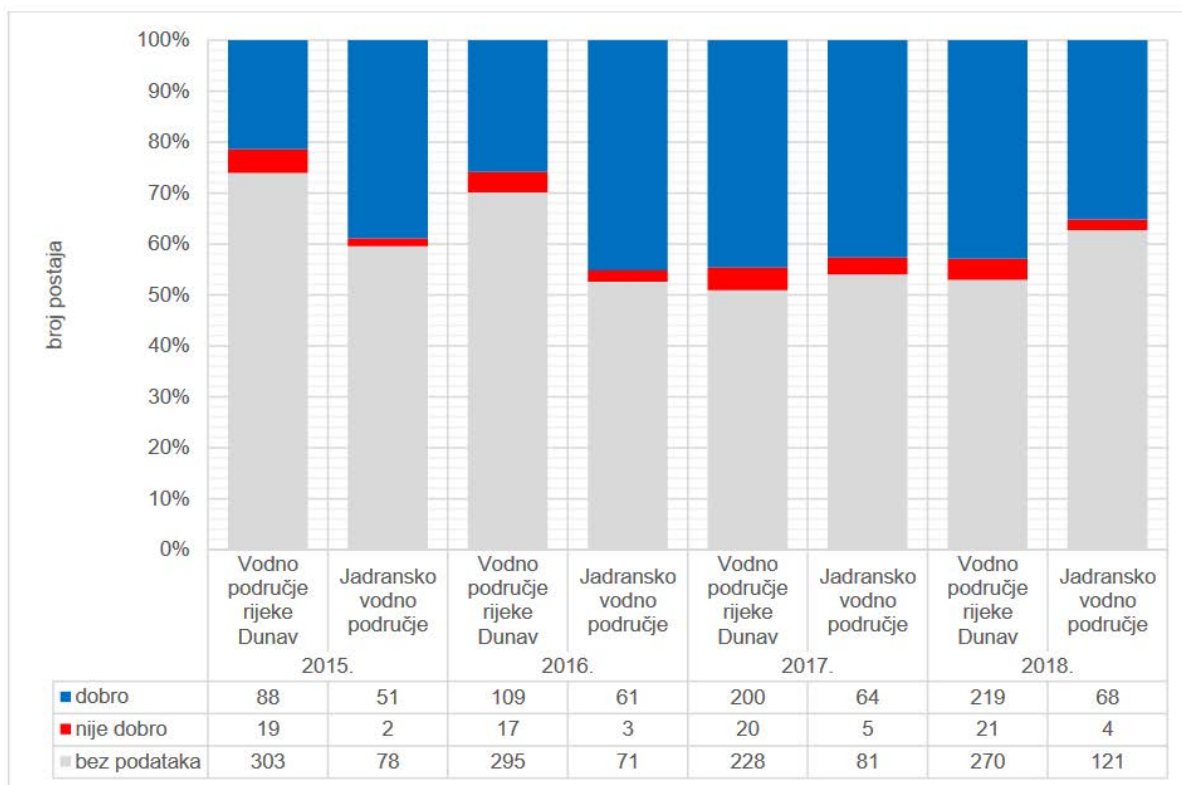
U *Nacrtu plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027.* navedeno je stanje voda iz prethodnog razdoblja monitoringa od 2016. do 2018. godine te usporedba sa stanjem voda iz 2015. godine. U odnosu na 2015. godinu znatno se povećao broj mjernih postaja, na kojima je utvrđeno pogoršanje ekološkog stanja koje se djelomično tumači upravo povećanjem broja postaja [41]. Prikaz usporedbe ekološkog stanja rijeka u 2015. i u razdoblju 2016.-2018. prikazan je na slici 5.



Oznake: RH - Republika Hrvatska; VPD - Vodno područje rijeke Dunav; JVP - Jadransko vodno područje

Slika 5. Usporedba ocjene ekološkog stanja na mjernim postajama rijeka u 2015. i u razdoblju 2016. – 2018. [41]

Što se tiče kemijskog stanja, također je povećan broj postaja monitoringa, ali i poboljšanje kemijskog stanja. Dobro kemijsko stanje utvrđeno je 2015. godine na oko 87 % postaja, a 2018. na oko 92 %. Usporedba ocjene kemijskog stanja na mjernim postajama rijeka prikazana je na slici 6 [41].



Slika 6. Usporedba ocjene kemijskog stanja na mjernim postajama rijeka [41]

U rezultatima ekološkog stanja jezera istaknuto je vrlo loše ekološko stanje Vranskog jezera kod Biograda na Moru zbog prekoračenja graničnih vrijednosti fitoplanktona te nezadovoljavajuće stanje obzirom na specifične onečišćujuće tvari i fizikalno-kemijske pokazatelje [41]. Na Visovačkom jezeru također je utvrđeno pogoršanje i loše stanje fitoplanktona, a na jezeru Crniševo (Baćinska jezera) prekoračene su vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari. Sva su jezera prema hidromorfološkim pokazateljima u dobrom stanju [41].

U 2018. godini dobro ekološko stanje imalo je 44 % prijelaznih voda, a 56 % imalo je umjereno ekološko stanje. Pogoršanje kemijskog stanja utvrđeno je u 92 % prijelaznih voda [41]. Kod priobalnih voda 19 % vodnih tijela imalo je umjereno ekološko stanje. Kod priobalnih voda 19 % vodnih tijela bilo je u umjerenom ekološkom stanju, a 12 % u lošem. Kod analize kemijskog stanja utvrđeno je da 92 % vodnih tijela u razdoblju od 2016. do 2017. ne zadovoljavaju dobro stanje [41].

Većina podzemnih voda je u dobrom stanju. Na nekim mjernim točkama zabilježeno je loše kemijsko stanje, primjerice na varaždinskom području, i to zbog povišenih koncentracija nitrata, odnosno prosječne vrijednosti od 46 mg/L. Nitrati iznad granične

vrijednosti utvrđeni su i na mjernom mjestu Južna Istra, dok je na drugom zabilježena intruzija slane vode [41].

#### 6.4. Otpadne vode

Ukupna količina otpadnih voda povećavala se u razdoblju od 2017. do 2019. godine kada je iznosila 361 359 000 m<sup>3</sup> [48]. Taj trend se mijenja 2020. godine kada je količina otpadnih voda iznosila 356 149 000 m<sup>3</sup>, a 2021. zabilježeno je neznatno povećanje na 356 547 000 m<sup>3</sup> [49]. S povećanjem otpadnih voda povećavala se i količina pročišćene, ali i nepročišćene vode, kao i duljina zatvorene kanalizacijske mreže i kanalizacijskih priključaka (tablica 5) [48]. Podaci za 2020. i 2021. godinu prikazani su u tablici 6 [49].

Tablica 5. Javna odvodnja 2017. – 2019. [48]

	Mjerna jedinica <i>Unit of measure</i>	2017.	2018.	2019.
<b>Otpadne vode – ukupno</b> <i>Waste water – total</i>	<b>tis. m<sup>3</sup></b> <i>'000 m<sup>3</sup></i>	312 022	335 807	361 359
<b>Pročišćene otpadne vode</b> <i>Purified waste water</i>	<b>tis. m<sup>3</sup></b> <i>'000 m<sup>3</sup></i>	264 034	281 243	301 436
<b>Nepročišćene otpadne vode</b> <i>Unpurified waste water</i>	<b>tis. m<sup>3</sup></b> <i>'000 m<sup>3</sup></i>	47 988	54 564	59 923
<b>Ukupna duljina zatvorene kanalizacijske mreže</b> <i>Total length of sewage network</i>	<b>km</b> <i>km</i>	12 047	12 529*	13 168
<b>Kanalizacijski priključci</b> <i>Sewage connecting pipes</i>	<b>broj</b> <i>Number</i>	568 842	587 922	616 977

Tablica 6. Javna odvodnja 2020 i 2021. [49]

tis. m<sup>3</sup>

	2020.	2021.	Indeksi 2021. 2020.
Otpadne vode – ukupno	356 149	356 547	100,1
Iz kućanstava	126 843	129 386	102,0
Iz gospodarskih djelatnosti	62 692	61 358	97,9
Ostale vode	166 614	165 803	99,5
Ispuštene pročišćene otpadne vode – ukupno	298 182	296 783	99,5
Prvostupanjskim uređajima	70 202	60 118	85,6
Drugostupanjskim uređajima	199 940	207 538	103,8
Trećestupanjskim uređajima	28 040	29 127	103,9
Ispuštene nepročišćene otpadne vode	57 967	59 764	103,1

Usporedimo li podatke od 2017. do 2021., možemo uočiti porast količine nepročišćenih voda do 2019. zatim smanjenje u 2020. godini i opet porast u 2021. Što se tiče količine pročišćene otpadne vode, najveća količina zabilježena je 2019. (301 436 000 m<sup>3</sup>), a 2021. iznosila je 296 783 000 m<sup>3</sup>. U posljednje dvije godine najveći dio otpadnih voda činile su vode iz kućanstva. U odnosu na 2020. godinu količina otpadnih voda iz kućanstava se povećala, dok se ona iz gospodarskih djelatnosti smanjila. U 2021. godini količina vode pročišćene prvostupanjskim uređajima se smanjila u odnosu na 2020., ali se povećala količina pročišćena drugostupanjskim i trećestupanjskim uređajima. Broj uređaja za pročišćavanje iznosio je 183, s time da se broj uređaja za prvostupanjsko i trećestupanjsko pročišćavanje povećao, a broj uređaja za drugostupanjsko pročišćavanje se smanjio, kao što je prikazano u tablici 7 [49]. Također se povećala duljina mreže javne odvodnje koja je 2021. iznosila 13 664 km. Na sustav javne odvodnje priključeno je 53 % stanovništva [50].

Tablica 7. Mreža javne odvodnje i uređaji za pročišćavanje 2020. i 2021. [49]

	2020.	2021.	Indeksi 2021. 2020.
Ukupna duljina mreže javne odvodnje, km	13 453	13 664	101,6
Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda	174	183	105,2
Broj uređaja za prvostupanjsko pročišćavanje	65	74	113,8
Broj uređaja za drugostupanjsko pročišćavanje	88	84	95,5
Broj uređaja za trećestupanjsko pročišćavanje	21	25	119,0

Za usporedbu, broj uređaja za pročišćavanje 2019. iznosio je 166, od toga za prvostupanjsko pročišćavanje 59, za drugostupanjsko 87, a za trećestupanjsko 20 [51]. Duljina mreže javne odvodnje u 2019. iznosila je 13 168 km, što je za 5,1 % više nego u 2018., a usporedba s 2020. i 2021. pokazuje da se duljina iz godine u godinu povećava [51].

Važnu ulogu u zbrinjavanju i pročišćavanju otpadnih voda ima *Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje do 2030.*, kao jedan od najznačajnijih akata strateškog planiranja [52]. Donošenje ovog programa propisano je člankom 43. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19 i 84/21). Posljednjih godina u Hrvatskoj se intenzivno provode projekti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture i izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u određenim aglomeracijama, za što su osigurana financijska sredstva iz fondova EU-a. Ovim projektima Hrvatska slijedi europske standarde, odnosno ispunjava obveze iz Okvirne direktive o vodama i Direktive o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda.

## **6.5. Zdravstvena ispravnost vode u Republici Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj koristi se sustav javne vodoopskrbe koji se redovito kontrolira kako bi voda bila zdravstveno ispravna. Kako je RH poznata po brojnim otocima koji su naseljeni dugo je vladao problem oko vodoopskrbe otoka. Trenutno je regulacija vode stabilna jer pojedini otoci imaju vlastito izvorište vode na koje su spojeni, ali su isto tako spojeni i na vodu s kopna. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) je koordinator za praćenje ispravnosti vode za ljudsku potrošnju koji se provodi na nacionalnoj razini, prema Planu monitoringa. Plan provode zavodi za javno zdravstvo hrvatskih županija odnosno Grada Zagreba prema svojoj nadležnosti financijama koje osigurava županija/grad, i koji se moraju voditi parametrima definiranim Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (Narodne novine, broj 125/17) [53].

Povećanje zagađenja podzemnim vodama nitratima posljedica je poljoprivrede, odnosno korištenje raznih supstanci tijekom uzgoja. Granična vrijednost propisana za Zemlje EU je iznosi 50 mg L<sup>-1</sup>. Zasad je RH zbog regulacije u granicama normale kada

je zagađenje podzemnih voda nitratima u pitanju te se aktivno radi kako bi se količina nitrata smanjila.

Analiza vode za piće jedna je od glavnih mjera kojom se suzbijaju zarazne bolesti. Njome se utvrđuje kvantiteta vode na izvoru, zdravstvena ispravnost u vodoopskrbnom sustavu i učinkovitost dezinfekcije. Zdravstvena ispravnost vode za piće sustavno se kontrolira unutarnjom kontrolom, službenom kontrolom sanitarne inspekcije i monitoringom.

Unutarnja kontrola podrazumijeva da pravna osoba koja upravlja javnim vodovodnim sustavom provodi sustav samokontrole (HACCP sustav), koji omogućava prepoznavanje rizičnih mjesta u cjelokupnom sustavu isporuke vode.

Uzimanje uzoraka vode za piće dužnost je i pravo sanitarne inspekcije. Sanitarna inspekcija ima pravo i dužnost. Sanitarni inspektori u sklopu službene kontrole sami ciljano određuju kada, koliko i gdje će uzimati uzorke vode za piće:

- prilikom izražene sumnje u zdravstvenu ispravnost ili kvalitetu vode,
- po prijavama građana,
- o obavijesti Zavoda za javno zdravstvo grada Zagreba da je prilikom obavljanja monitoringa utvrđena zdravstvena neispravnost nekog uzorka vode.

Monitoring vode za piće podrazumijeva sustavno i kontinuirano praćenje zdravstvene ispravnosti vode za piće. Monitoring provode Zavodi za javno zdravstvo, a provođenje nadzire Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Ministar zdravstva donosi godišnji plan monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju [54].

Hrvatski zavod za javno zdravstvo vodi bazu podataka o vodoopskrbnim sustavima i zdravstvenoj ispravnosti vode za piće i izrađuje godišnje izvješće koje se šalje Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji [54].



## 7. USPOREDBA VODNE POLITIKE SAVEZNE REPUBLIKE NJEMAČKE I REPUBLIKE HRVATSKE

Iako je Njemačku i Hrvatsku obzirom na površinu, geološke i hidrološke karakteristike te broj stanovnika, teško usporediti, kada je riječ o upotrebi vodnih resursa i vodoopskrbi, ovdje su ipak uspoređeni neki ranije navedeni podaci.

Njemačka iz podzemnih voda koristi 62 % količine vode, dok u Hrvatskoj u javnoj vodoopskrbi iz podzemnih voda dolazi 83 % vode. Budući da se Hrvatska ubraja u zemlje bogate vodom, godišnje po stanovniku stoji na raspolaganju 27 330 m<sup>3</sup>, dok je u Njemačkoj ta količina 2 292 m<sup>3</sup>. Dnevna potrošnja po stanovniku u Njemačkoj iznosi 127 litara, a u Hrvatskoj u prosjeku 150 litara. Od 1990. u Njemačkoj je smanjena potrošnja vode po glavi stanovnika. Ovaj pad pokazuje visoku razinu svijesti o pažljivom korištenju vode.

Više od 99% stanovništva u Njemačkoj priključeno je na javnu vodoopskrbu, a 96 % stanovništva na središnju javnu kanalizaciju. U Hrvatskoj je na sustav javne vodoopskrbe priključeno 87 % stanovništva, dok je preostalih 23% stanovništva spojeno na druge vodoopskrbne objekte, koje trebamo razlikovati od javnih vodovoda, ili se koriste privatnim bunarima odnosno pumpama [50, 54]. Ipak, broj lokalnih vodovoda se smanjuje pa ih je tako 2017. bilo 241, što je upola manje nego deset godina prije, a važno je napomenuti da u osam županija nema lokalnih vodovoda [50]. Priključenje na javnu vodoopskrbu izrazito je važno zbog zdravlja stanovnika, o čemu govori i podatak da je 2017. od 617 uzoraka iz lokalnih vodovoda 56, 4 % bilo zdravstveno neispravno [50]. Na sustav javne odvodnje 2019. bilo je priključeno 53 % stanovništva.

Kada je riječ o gubitcima u vodoopskrbnoj mreži, Njemačka se može pohvaliti izuzetno niskim postotkom, čak i na razini EU-a. U 2020. gubitak je iznosio 4,9 %. U Hrvatskoj je taj gubitak znatno veći, čak 49 %.

Da je u Njemačkoj u javnosti prisutna svijest o važnosti zaštite vodnih resursa, govori i podatak o prikupljenim potpisima za ranije spomenutu građansku inicijativu *Right2Water*. Najviše potpisa prikupljeno je upravo u Njemačkoj, i to 1,3 milijuna, što je tri četvrtine ukupno prikupljenih potpisa. Budući da su potpisi prikupljeni neposredno

nakon Hrvatskog ulaska u EU, Hrvatska se kasno uključila pa je tako skupljeno tek 875 potpisa [55].

Usprkos dobrim rezultatima u zaštiti i potrošnji vode te stanju vodoopskrbnog sustava i sustava odvodnje, Njemačka ima poteškoća s ispunjavanjem ciljeva iz Okvirne direktive o vodama, obzirom na ekološko stanje vodnih resursa koji su pod negativnim utjecajem poljoprivrede i industrije. U Hrvatskoj postoje pozitivni pokazatelji u području zaštite voda, prije svega zbog standarda koje kao članica EU mora provoditi.

## 8. VODENI OTISAK

Jedan od načina prikazivanja ukupne potrošnje i rasporeda potrošnje je vodeni otisak koji određuje direktnu i indirektnu potrošnju vode, odnosno služi kao indikator volumena potrošnje vode koja se koristi u proizvodnji dobara i usluga koje konzumiraju poduzeća, zajednica ili pojedinac.

Za razliku od izravne potrošnje vode, vodeni otisak uključuje i neizravno korištenu vodu. Količina vode skrivena u proizvodima često se naziva virtualnom vodom. Vodeni otisak je ukupna količina vode koju koriste države, tvrtke ili potrošači. Ono što je posebno u vezi s konceptom jest to što kombinira količinu vode koja se koristi, ispari ili onečisti za proizvodnju s informacijama o regiji potrošnje i proizvodnje robe [56].

Vodeni otisak dijeli se na plavi, zeleni i sivi. Plavi vodeni otisak je sav volumen slatke vode koja je isparila iz svjetskih izvora plave vode koja se odnosi na podzemne i površinske vode radi proizvodnje i usluga koje konzumira pojedinac ili zajednica. Zeleni vodeni otisak je potrošnja zelenih vodenih resursa kao što je npr. kišnica koja se nalazi u tlu u obliku vlage. Sivi vodeni otisak je volumen onečišćenih voda koja su vezana za proizvodnju dobara i usluga za zajednicu ili pojedinca gdje volumen vode koja je potrebna da se razrijedi zagađivač do razine pri kojoj kvaliteta vode mora ostati u zadanom standardu [57].

Lokalna dostupnost vode ključna je za procjenu izravne i neizravne potrošnje vode. Otisak visoke količine vode u regijama bogatim vodom manji je problem od otiska velike količine vode u sušnim regijama ili pustinjским područjima. Ako je vodeni otisak prevelik, mjere moraju uslijediti. Jedna je opcija ciljano promjena potrošnje. Međutim, to je moguće samo ako je dostupno dovoljno informacija koje omogućuju ciljano odustajanje od proizvoda koji imaju značajne posljedice za ljude i okoliš na mjestu proizvodnje zbog velike potrošnje vode [56].

Za prosječni obračun vodenog otiska potrebne su sljedeće stavke:

- sakupljanje podataka o izvorima i korištenjima vode kao prirodnog resursa uključujući i podatke plavim, zelenim i sivim vodenim otiscima
- bilanca vode po jedinica za koju je potreban volumen i koncentracija ulaska i izlaska vode unutar procesa

- analiza kojom obuhvaćamo održivost vodenog otiska [57].

Prema dosadašnjim dostupnim podacima vodeni otisak Hrvatske iznosi oko 1688 m<sup>3</sup> po stanovniku godišnje, čija potrošnja varira o klimatskim promjenama, poljoprivrednom proizvodnji i sl. [58].

Prema podacima WWF-a o vodenom otisku za Njemačku iz 2009. godine, za poljoprivredu se na godišnjoj bazi potroši 117,6 km<sup>3</sup>, industrijska proizvodnja oduzima 36,4 km<sup>3</sup>, a svakodnevno kućanstvo 5,5 km<sup>3</sup>. Odnosno, dnevna potrošnja po stanovniku od 3904 litara odnosi se na poljoprivredne proizvode, 1205 litara nalazi se u industrijskim proizvodima, a svega 178 litara odnosi se na svakodnevne aktivnosti (tablica 8) [59]. Ukupna dnevna potrošnja vode po stanovniku iznosi 5288 litara, a ukupni vodeni otisak za Njemačku 159,5 km<sup>3</sup> [59].

Tablica 8. Vodeni otisak Savezne Republike Njemačke [59]

	<b>Intern</b>	<b>Extern</b>	<b>Gesamt (km<sup>3</sup>/Jahr)</b>	<b>Anteil (in % )</b>
Landwirtschaft	55,7	61,9	117,6	73,7%
Industrielle Produkte	18,84	17,56	36,4	22,8%
Haushalt	5,5	-	5,5	3,4%
Gesamt (km <sup>3</sup> /Jahr)	80,0	79,5	159,5	100%
<b>Prozent von Gesamt</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>	

## 9. PRIJEVOD ODABRANIH POJMOVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE VODA

Ovaj popis sadrži odabrane pojmove iz područja zaštite i upravljanja vodama. Neki pojmovi preuzeti su iz Okvirne direktive o vodama i Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, a navedeni su i nazivi drugih direktiva. Budući da je drugi dio rada uključivao pretraživanje izvora na njemačkom jeziku, poznavanje ovih pojmova bilo je od velike važnosti. Za prijevod navedenih pojmova korišteni su sljedeći izvori:

- Rodek, S., Kosanović, J.: Njemačko-hrvatski poslovni rječnik, Masmedia, Zagreb (2004.)

- Hansen-Kokoruš, R., Matešić, J., Pečur-Medinger, Z., Znika, M.: Deutsch-kroatisches Universalwörterbuch, Nakladni zavod Globus, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb (2005.)

- <https://www.duden.de/>

- <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

Abwasser, <i>n</i>	<i>otpadna voda</i>
kommunales Abwasser	<i>komunalne otpadne vode</i>
häusliches Abwasser	<i>otpadne vode iz kućanstva</i>
industrielles Abwasser	<i>industrijske otpadne vode</i>
Abwasserentsorgung, <i>f</i>	<i>zbrinjavanje otpadnih voda</i>
Ästuar, <i>n</i>	<i>estuarij</i>
Badegewässerrichtlinie, <i>f</i>	<i>Direktiva o kvaliteti vode za kupanje</i>
Behandlung, <i>f</i>	<i>pročišćavanje, obrada</i>
biologische Behandlung	<i>biološko pročišćavanje</i>
chemische Behandlung	<i>kemijsko pročišćavanje</i>
geeignete Behandlung	<i>odgovarajuće pročišćavanje</i>
mechanische Behandlung	<i>mehaničko pročišćavanje</i>
Behörde, <i>f</i>	<i>uprava, upravno tijelo</i>
zuständige Behörde	<i>nadležno tijelo</i>
Binnengewässer, ( <i>Pl.</i> )	<i>kopnene vode</i>
Blei, <i>n</i>	<i>olovo</i>

Bürgerinitiative, <i>f</i>	<i>građanska inicijativa</i>
Denitrifikation, <i>f</i>	<i>denitrifikacija</i>
Dürre, <i>f</i>	<i>suša</i>
Einzugsgebiet, <i>n</i>	<i>riječni sliv</i>
Energieversorgung, <i>f</i>	<i>opskrba energijom</i>
Emmissionsbegrenzung, <i>f</i>	<i>kontrola emisija</i>
Emmissionsgrenzwert, <i>m</i>	<i>granična vrijednost emisije</i>
Erstbehandlung, <i>f</i>	<i>primarno pročišćavanje</i>
Europäische Umweltagentur, <i>f</i>	<i>Europska agencija za okoliš</i>
Eutrophierung, <i>f</i>	<i>eutrofikacija</i>
EW (Einwohnerwert)	<i>p.e. (populacijski ekvivalent)</i>
Flussgebietseinheit, <i>f</i>	<i>vodno područje</i>
Gemeinde, <i>f</i>	<i>aglomeracija</i>
Gewässer, <i>n</i>	<i>voda; vode</i>
Gewässerschutz, <i>m</i>	<i>zaštita voda</i>
Grundwasser, <i>n</i>	<i>podzemna voda</i>
Grundwasserkörper, <i>n</i>	<i>tijelo podzemne vode</i>
Grundwasserleiter, <i>m</i>	<i>vodonosnik</i>
Grundwasserressource, <i>f</i>	<i>zaliha podzemne vode</i>
verfügbare	<i>raspoložive zalihe podzemne</i>
Grundwasserressourcen	<i>vode</i>
Grundwasserrichtlinie, <i>f</i>	<i>Direktiva o podzemnim vodama</i>
Hochwasser, <i>n</i>	<i>poplava</i>
Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, <i>f</i>	<i>Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava</i>
Kanalisation, <i>f</i>	<i>sabirni sustav, kanalizacija</i>
Kläranlage, <i>f</i>	<i>postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda</i>
Klärschlamm, <i>m</i>	<i>mulj</i>
Klimawandel, <i>m</i>	<i>klimatske promjene</i>
Kommunalabwasserrichtlinie, <i>f</i>	<i>Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda</i>
Küstengewässer, ( <i>Pl.</i> )	<i>obalne vode</i>

Meeresschutz, <i>m</i>	<i>zaštita mora</i>
Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, <i>f</i>	<i>Okvirna direktiva o pomorskoj strategiji</i>
Messstelle, <i>f</i>	<i>mjerno mjesto</i>
Niedrigwasser, <i>n</i>	<i>niski vodostaj</i>
Niederschlag, <i>m</i>	<i>oborina</i>
Niederschlagswasser, <i>n</i>	<i>oborinska voda</i>
Nitratbelastung, <i>f</i>	<i>onečišćenje nitratima</i>
Nitratrichtlinie, <i>f</i>	<i>Nitratna direktiva</i>
Oberflächengewässer, ( <i>Pl.</i> )	<i>površinske vode</i>
Oberflächenwasserkörper, <i>m</i>	<i>tijelo površinske vode</i>
Quecksilber, <i>n</i>	<i>živa</i>
Richtlinie, <i>f</i>	<i>direktiva</i>
Rohwasser, <i>n</i>	<i>sirova voda</i>
Schadstoff, <i>m</i>	<i>onečišćujuća tvar</i>
Teileinzugsgebiet, <i>n</i>	<i>podsliv</i>
Trinkwasser, <i>n</i>	<i>pitka voda</i>
Trinkwasser-Richtlinie, <i>f</i>	<i>Direktiva o kvaliteti vode za piće</i>
Trinkwasserversorgung, <i>f</i>	<i>opskrba pitkom vodom</i>
Übergangsgewässer, ( <i>Pl.</i> )	<i>prijelazne vode</i>
Uferfiltrat, <i>n</i>	<i>filtracija kroz obalne i riječne sedimente</i>
Umweltbundesamt, <i>n</i>	<i>Savezna uprava za zaštitu okoliša</i>
Umweltqualitätsnorm, <i>f</i>	<i>standard kvalitete okoliša</i>
Umweltziele, ( <i>Pl.</i> )	<i>okolišni ciljevi</i>
Verschmutzung, <i>f</i>	<i>onečišćenje</i>
Verunreinigung, <i>f</i>	<i>onečišćenje</i>
Wasseraufbereitungsanlage, <i>f</i>	<i>postrojenje za pročišćavanje vode</i>
Wasserdienstleistungen, ( <i>Pl.</i> )	<i>vodne usluge</i>
Wasserentsalzungsanlage, <i>f</i>	<i>postrojenje za desalinizaciju</i>
Wasserfläche, <i>f</i>	<i>vodena površina</i>
Wasserfußabdruck, <i>m</i>	<i>vodeni otisak</i>
Wasserhaushalt, <i>m</i>	<i>vodni režim</i>
Wasserkörper, <i>m</i>	<i>vodno tijelo</i>
künstlicher Wasserkörper	<i>umjetno vodno tijelo</i>

erheblich veränderter Wasserkörper	<i>znatno promijenjeno vodno tijelo</i>
Wasserpfenning, <i>m</i>	<i>troškovi za vodu potrošenu u industriji</i>
Wasserpolitik, <i>f</i>	<i>vodna politika</i>
Wasserrahmenrichtlinie, <i>f</i>	<i>Okvirna direktiva o vodama</i>
Wasserverlust, <i>m</i>	<i>gubitak vode</i>
Wasserversorgung, <i>f</i>	<i>opskrba vodom</i>
Wasserwirtschaft, <i>f</i>	<i>vodoprivreda, vodno gospodarstvo</i>
Zustand, <i>m</i>	<i>stanje</i>
chemischer Zustand	<i>kemijsko stanje</i>
ökologischer Zustand	<i>ekološko stanje</i>
mengenmäßiger Zustand	<i>količinsko stanje</i>
Zweitbehandlung, <i>f</i>	<i>sekundarno pročišćavanje</i>



## 10. ZAKLJUČAK

Voda je neophodna živim bićima, ali i stanište brojnih životinjskih vrsta te važan gospodarski resurs neophodan u industrijskim procesima, poljoprivrednoj proizvodnji, proizvodnji energije te u prijenosu roba. Od ukupne količine vode na Zemlji svega 3 % je slatka voda, a od toga je manje od 1 % pogodno za zahvaćanje. Najveći zagađivači na razini EU su poljoprivreda, industrija i energetika, a na stanje vodnih resursa znatan utjecaj imaju i klimatske promjene. Budući da se radi o izrazito vrijednom, ali i ograničenom resursu, koji pripada svima, nužno ga je zaštititi zakonima i propisima.

Europska unija ima opsežno zakonodavstvo koje se odnosi na zaštitu i upravljanje vodama. Okvirna direktiva o vodama donesena je 23. listopada 2000. godine i predstavlja središnji i najvažniji zakon u europskoj politici zaštite voda i temelj je svim ostalim zakonima i pravnim aktima koji se odnose na zaštitu i upravljanje vodama. Države članice preuzele su Direktivu u svoje zakonodavstvo i imaju obvezu postupati sukladno propisima. Osim Okvirne direktive o vodama (2000/60/EZ), važne su i ostale direktive, primjerice Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EZ), Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ), Direktiva o podzemnim vodama (2006/118/EZ), Direktiva o kvaliteti vode za piće (98/83/EZ), Direktiva o kvaliteti vode za kupanje (2006/7/EZ) i Nitratna direktiva (91/676/EEZ). Direktive te brojni propisi i pravilnici pokazuju kompleksnost pravne zaštite u području zaštite i upravljanja vodama.

Prema europskim direktivama i propisima djeluju i Njemački i Hrvatska kao članice EU-a. U radu je naveden dio podataka koji se odnose na politiku upravljanja vodama te stanje voda i potrošnju. Iz izvora je vidljivo da se radi o opširnoj i složenoj tematici te da se zaštita voda provodi i kroz brojne zakone i pravilnike koji se odnose i na druga područja. Podaci koji se odnose na upravljanje vodama, zakone te monitoring vodnih tijela, pokazuju da obje članice Europske unije prate zadane standarde, ali ciljeve direktiva nije lako ispuniti. Njemačka je duže članica EU-a pa se shodno tome europski standardi primjenjuju duže nego u Hrvatskoj. Također, radi se o zemlji koja ima jako gospodarstvo i razvijenu poljoprivredu što predstavlja veliki izazov u zaštiti voda. Kada je riječ o Hrvatskoj, treba istaknuti bogatstvo podzemnih voda. Međutim, bez obzira na količinu pitke vode, mjere zaštite i provođenje propisa nužni su zbog sve većih štetnih utjecaja gospodarskih aktivnosti i industrije. Jedan od problema s kojim se Hrvatska

suočava tiče se i dotrajalog vodoopskrbnog sustava, u čijoj obnovi joj pomažu financijska sredstva iz europskih fondova.

## 11. LITERATURA

- [1] Briški, F.: Zaštita okoliša, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb (2016.), ISBN 978-953-197-589-6
- [2] Tušar, B.: Pročišćavanje otpadnih voda, Kigen, Zagreb (2009.) ISBN 978-953-6970-65-0
- [3] Tišma, S., Boromisa, A-M., Funduk, M., Čermak, H.: Okolišne politike i razvojne teme, Alinea, Zagreb (2017.), ISBN 978-953-180-197-3
- [4] EUR-Lex: Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/ALL/?uri=CELEX:32000L0060>, 8. 3. 2022.
- [5] Puntarić D., Miškulin M., Bošnjir J. i sur.: Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb (2012.) ISBN 978-953-176-538-1
- [6] HZJZ: Svjetski dan voda 2022, <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/svjetski-dan-voda-2022/>, 20. 6. 2022.
- [7] Mayer, D.: Voda: od nastanka do upotrebe, Prosvjeta, Zagreb, (2004.) ISBN 953-7130-09-6
- [8] ABC Geografija: Kretanje broja stanovnika u svijetu i Hrvatskoj, <http://abcgeografija.com teme/stanovnistvo-kretanje/>, 15. 6. 2022.
- [9] Službeni list Europske unije: Rezolucija Europskog parlamenta od 17. prosinca 2020. o provedbi zakonodavstva EU-a o vodama (2020/2613(RSP)), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IP0377&from=EN>, 15. 6. 2022.
- [10] European Citizens' Initiative Forum: The Finnish Coordinator of the Right2Water Initiative: "Despite all the challenges, our campaign remains one of the highlights of my career!", [https://europa.eu/citizens-initiative-forum/blog/finnish-coordinator-right2water-initiative-despite-all-challenges-our-campaign-remains-one\\_en](https://europa.eu/citizens-initiative-forum/blog/finnish-coordinator-right2water-initiative-despite-all-challenges-our-campaign-remains-one_en), 15. 6. 2022.
- [11] Europska agencija za okoliš: Voda je život, <https://www.eea.europa.eu/www/hr/publications/eea-signali-2018-voda-je-zivot>, 15. 6. 2022.
- [12] Ofak, L. (2018). Usklađivanje hrvatskoga zakonodavstva s pravom Eu-a u području zaštite voda s posebnim osvrtom na sudjelovanje javnosti i pristup pravosuđu. Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 39 (1), 269-296. <https://doi.org/10.30925/zpfsr.39.1.9>, 15. 6. 2022.
- [13] Herceg N., Stanić-Koštroman, S., Šiljeg, M.: Čovjek i okoliš, Sveučilište Sjever, Koprivnica (2018.), ISBN 978-953-7809-71-3

- [14] eutrofikacija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 3. 7. 2022.  
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=18675>
- [15] DIREKTIVA VIJEĆA od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ),  
[https://www.voda.hr/sites/default/files/direktiva\\_o\\_odvodnji\\_i\\_prociscavanju\\_komunalnih\\_otpadnih\\_voda\\_-\\_91\\_271\\_eec\\_-\\_1991.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/direktiva_o_odvodnji_i_prociscavanju_komunalnih_otpadnih_voda_-_91_271_eec_-_1991.pdf), 15. 6.2022.
- [16] Jurac, Z.: Otpadne vode, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2009.), ISBN 978-953-734-324-8
- [17] Vijeće EU-a: Osmi program djelovanja za okoliš: države članice spremne za početak pregovora s Parlamentom, <https://www.consilium.europa.eu/hr/press/press-releases/2021/03/17/8th-environment-action-programme-member-states-ready-to-start-negotiations-with-parliament/>, 15. 6. 2022.
- [18] Europska građanska inicijativa: Voda i odvodnja ljudsko su pravo! Voda je javno dobro, a ne roba, [https://europa.eu/citizens-initiative/water-and-sanitation-are-human-right-water-public-good-not-commodity\\_hr](https://europa.eu/citizens-initiative/water-and-sanitation-are-human-right-water-public-good-not-commodity_hr), 4. 7. 2022.
- [19] Vijesti Europski parlament: Parlament usvojio dogovor o kvaliteti vode za piće i smanjenju plastičnog otpada, <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/press-room/20201211IPR93619/parlament-usvojio-dogovor-o-kvaliteti-vode-za-pice-i-smanjenju-plasticnog-otpada>, 4. 7. 2022.
- [20] Eko vjesnik: Okvirna direktiva EU-a o vodama neće se mijenjati, <https://www.ekovjesnik.hr/clanak/3029/okvirna-direktiva-eu-a-o-vodama-nece-se-mijenjati>, 15. 6. 2022.
- [21] IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU I VIJEĆU o provedbi Okvirne direktive o vodama (2000/60/EZ) i Direktive o poplavama (2007/60/EZ), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=COM:2019:95:FIN&from=EN>, 15. 6. 2022.
- [22] EUR-Lex: Voda odgovarajuće kvalitete u Europi (Direktiva EU-a o vodama), <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/good-quality-water-in-europe-eu-water-directive.html>, 20. 6. 2022.
- [23] EUR-Lex: IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU I VIJEĆU o provedbi Okvirne direktive o vodama (2000/60/EZ) i Direktive o poplavama (2007/60/EZ), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52019DC0095>, 20. 6. 2022.
- [24] EUR-Lex: Pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/LSU/?uri=CELEX:31991L0271>, 20. 4. 2022.
- [25] Deseto izvješće o stanju provedbe i programima za provedbu (kako se propisuje člankom 17. Direktive Vijeća 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda),

<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10705-2020-INIT/hr/pdf>, 25. 3. 2022.

[26] Umweltbundesamt: Wasserwirtschaft in Deutschland – Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba\\_wasserwirtschaft\\_in\\_deutschland\\_2017\\_web\\_aktualisiert.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf), 20. 3. 2022.

[27] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: Gewässerschutzpolitik in Deutschland, <https://www.bmu.de/themen/wasser-ressourcen-abfall/binnengewasser/gewaesserschutzpolitik/deutschland>, 20. 3. 2022.

[28] Juraforum: Gewässerschutz – Definition und Maßnahmen in Deutschland, <https://www.juraforum.de/lexikon/gewaesserschutz>, 20. 5. 2022.

[29] Umweltbundesamt: Wasserrecht, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/recht-oekonomie-digitalisierung/wasserrecht#warum-muss-wasser-rechtlich-geschutzt-werden>, 20. 6. 2022.

[30] Destatis: Zahl der Woche [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2022/PD22\\_12\\_p002.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2022/PD22_12_p002.html), 20. 6. 2022.

[31] bdew: Wassernutzung in Deutschland, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/wassernutzung-deutschland/>, 20. 6. 2022.

[32] bdew: Trinkwasserverwendung im Haushalt, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/trinkwasserverwendung-im-haushalt/>, 20. 6. 2022.

[33] bdew: Trinkwasser, <https://www.bdew.de/wasser-abwasser/trinkwasserschutz/?typ=graphic&tags=trinkwasser>, 20. 6. 2022.

[34] Umweltbundesamt: Öffentliche Wasserversorgung, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserwirtschaft/oeffentliche-wasserversorgung#45-milliarden-kubikmeter-trinkwasser>

[35] Umweltbundesamt: Grundwasser ist Gewässertyp des Jahres 2022 <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/grundwasser-ist-gewaessertyp-des-jahres-2022>, 15. 6. 2022.

[36] Umweltbundesamt: Nähr- und Schadstoffe <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/naehr-schadstoffe#belastungen-des-grundwassers>, 10. 6. 2022.

[37] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Nitratbericht 2020,

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Binnengewasser/nitrat\\_bericht\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitrat_bericht_2020_bf.pdf), 20. 6. 2022.

[38] bdew: Zahl der Woche, <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zahl-der-woche-rund-97-milliarden-kubikmeter-abwasser/>, 20. 6. 2022.

[39] Destratis, bdew: Abwasserdaten Deutschland, [https://www.bdew.de/media/documents/Ansicht\\_bdew\\_broschuere\\_abwasserdaten.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Ansicht_bdew_broschuere_abwasserdaten.pdf), 5. 6. 2022.

[40] privredni.hr: Pitka voda je naše bogatstvo, <https://privredni.hr/pitka-voda-je-nase-bogatstvo>, 4. 7. 2022.

[41] Nacrt plana upravljanja vodnim područjima 2022.-2027, [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages//Uprava\\_vodnoga\\_gospodarstva\\_i\\_zast\\_mora/Planski\\_dokumenti\\_upravljanja\\_vodama//NACRT%20PLANA%20UPRAVLJANJA%20VODNIM%20PODRUCJIMA%202022.%20-%202027.%20-%20SIJECANJ%202022..pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages//Uprava_vodnoga_gospodarstva_i_zast_mora/Planski_dokumenti_upravljanja_vodama//NACRT%20PLANA%20UPRAVLJANJA%20VODNIM%20PODRUCJIMA%202022.%20-%202027.%20-%20SIJECANJ%202022..pdf), 4. 7. 2022.

[42] DHMZ: Podzemne vode: učinimo nevidljivo vidljivim, [https://meteo.hr/objave\\_najave\\_natjecaji.php?section=onn&param=objave&el=dogadjanja&daj=sdv2022](https://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn&param=objave&el=dogadjanja&daj=sdv2022), 20. 5. 2022.

[43] HZJZ: Svjetski dan voda: <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/svjetski-dan-voda/>, 20.05.2022.

[44] Državni zavod za statistiku: Skupljanje, pročišćavanje i distribucija vode u 2021., <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29092>, 04.07.2022.

[45] Novi list: Gdje nestaje polovina vode u Hrvatskoj?, <https://www.novolist.hr/novosti/hrvatska/gdje-nestaje-polovina-vode-u-hrvatskoj-doslovno-curi-u-prazno/>, 4. 7. 2022.

[46] Hrvatske vode: Strategija upravljanja vodama, [https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija\\_upravljanja\\_vodama.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija_upravljanja_vodama.pdf), 20. 6. 2022.

[47] KC vode: Racionalno upravljanje pitkom vodom, <https://www.kcvode.hr/racionalno-gospodarenje-pitkom-vodom/>, 20. 3. 2022.

[48] Državni zavod za statistiku: Statističke informacije 2021., <https://podaci.dzs.hr/media/erdfes4y/statinfo2021.pdf>, 7. 7. 2022.

[49] Državni zavod za statistiku: Javna odvodnja u 2021., <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29090>, 7. 7. 2022.

[50] Hrvatska vodoprivreda: Informativno stručni časopis Hrvatskih voda, [https://www.voda.hr/sites/default/files/casopis/226\\_hrvatska\\_vodoprivreda\\_web.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/casopis/226_hrvatska_vodoprivreda_web.pdf), 4. 7. 2022.

- [51] Državni zavod za statistiku: Javna odvodnja u 2020., [https://podaci.dzs.hr/media/f1hj4rcf/6-1-3\\_javna-odvodnja-u-2020.pdf](https://podaci.dzs.hr/media/f1hj4rcf/6-1-3_javna-odvodnja-u-2020.pdf), 4. 7. 2022.
- [52] Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje do 2030. godine, [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA-ZA-PROCJENU-UTJECAJANAOKOLISODRZIVOGOSPODARENJEOTPADOM/Spuo/06\\_09\\_2021\\_Visegodisnji\\_program\\_vodne\\_gradjevine.pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA-ZA-PROCJENU-UTJECAJANAOKOLISODRZIVOGOSPODARENJEOTPADOM/Spuo/06_09_2021_Visegodisnji_program_vodne_gradjevine.pdf), 20. 6. 2022.
- [53] Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13) 12.05.2022.
- [54] Roginić, J.: Uzorkovanje vode – temelj analitičkog rezultata, Zbornik radova XII stručnog skupa Voda i javna vodoopskrba, Bol 2007.
- [55] IUS-INFO: EU peticija za vodu sakupila dovoljno potpisa; Hrvatska ispod praga, <https://www.iusinfo.hr/aktualno/dnevne-novosti/16636>, 4. 7. 2022.
- [56] Umweltbundesamt:Wasserfußabdruck,<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-der-wasserfussabdruck>, 4. 7. 2022.
- [57] Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., Mekonnen, M. M.: The Water Footprint Assessment Manual, Earthscan, London (2011.), [https://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual\\_2.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf), 4. 7. 2022.
- [58] <https://poduckun.net/kako-utjecete-na-potrosnju-vode-u-svijetu-provjerite-kakav-je-vas-vodeni-otisak/>, 10. 7. 2022.
- [59]WWF:DerWasserFußabdruckDeutschlands,[https://www.wwf.de/fileadmin/user\\_upload/wwf\\_studie\\_wasserfussabdruck.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/wwf_studie_wasserfussabdruck.pdf), 19. 6. 2022.

## 12. POPIS SLIKA

Slika 1. Trostupanjska upravna struktura u vodnom gospodarstvu [26] .....	18
Slika 2. Potrošnja pitke vode u njemačkim kućanstvima 2021. [32].....	19
Slika 3. Ekološki status vodnih tijela u Njemačkoj [26] .....	21
Slika 4. Prosječna potrošnja pitke vode u RH po stanovniku [47].....	26
Slika 5. Usporedba ocjene ekološkog stanja na mjernim postajama rijeka u 2015. i u razdoblju 2016. – 2018. [41] .....	27
Slika 6. Usporedba ocjene kemijskog stanja na mjernim postajama rijeka [41]....	28

## 13. POPIS TABLICA

Tablica 1. Tablica 1. Udio mjernih mjesta s izmjerenim količinama nitrata [37] ....	20
Tablica 2. Javna vodoopskrba prema vrsti izvora 2020. i 2021. [44] .....	25
Tablica 3. Isporučena voda 2020. i 2021. [44] .....	25
Tablica 4. Mreža javne vodoopskrbe 2020. i 2021. [44] .....	26
Tablica 5. Javna odvodnja 2017. – 2019. [48] .....	29
Tablica 6. Javna odvodnja 2020 i 2021. [49] .....	30
Tablica 7. Mreža javne odvodnje i uređaji za pročišćavanje 2020. i 2021. [49] .....	30
Tablica 8. Vodeni otisak Savezne Republike Njemačke [59] .....	36