

**HRVATSKE VODE  
ZAVOD ZA VODNO GOSPODARSTVO**

**Veljača  
2023.**



**PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA 2022.-2027.**

**Prateća dokumentacija**

**PREGLED HIDROENERGETSKOG KORIŠTENJA VODA ZA  
POTREBE IZRADE PLANA UPRAVLJANJA VODNIM  
PODRUČJIMA – druga dopuna prema komentarima HEP-a**

### Podaci o dokumentu

|          |  |
|----------|--|
| Naslov:  | Pregled hidroenergetskog korištenja voda za potrebe izrade Plana upravljanja vodnim područjima   |
| Izdanje: | Hrvatske vode  |
| Datum:   | Rujan 2019. godine<br>Prosinač 2021. godine (prva dopuna prema komentarima HEP-a)<br>Veljača 2023. godine (druga dopuna prema komentarima HEP-a) |
| Autor:   | Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo   |
| Objava:  | Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo   |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | Ime i prezime  |
| Autor:             | Ivan Pavković mag.ing.aedif.   |
| Suradnici:         | Luka Vukmanić mag.ing.aedif.<br>dr.sc. Darko Barbalić dipl.ing.građ. |
| Recenzent/Revident |  |
| Voditelj:          | mr.sc. Sanja Barbalić dipl.ing.građ.                                 |

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| Sadržaj .....   | 1  |
| Popis slika .....   | 2  |
| Popis priloga .....   | 2  |
| Polazište i pravna osnova .....   | 3  |
| 1 Uvod .....  | 3  |
| 2 Korišteni podaci .....  | 3  |
| 3 Tipovi hidroelektrana .....   | 5  |
| 4 Hidroelektrane u Hrvatskoj .....  | 6  |
| 5 Pregled hidroelektrana prema utjecaju na hidromorfološke elemente ..... | 10 |
| 6 Zaključak .....   | 11 |
| 7 Prilozi .....   | 13 |
| 8 Literatura .....  | 24 |

## **Popis slika**

|   |    |
|---|----|
| Slika 1 Prikaz lokacija hidroelektrana u Hrvatskoj.....   | 7  |
| Slika 2 Broj hidroelektrana s obzirom na stanje prema izgrađenosti .....  | 8  |
| Slika 3 Broj hidroelektrana prema tipovima .....  | 9  |
| Slika 4 Odnos položaja hidroelektrana s obzirom na ekološku mrežu Natura 2000 .....   | 9  |
| Slika 5 Odnos broja hidroelektrana s obzirom na izdana rješenja i registar dozvola<br>HERA-e .....                            | 9  |
| Slika 6 Hidromorfološke i povezane fizikalno - kemijske promjene na izgrađenim<br>hidroelektranama u Republici Hrvatskoj..... | 11 |

## **Popis priloga**

|   |    |
|---|----|
| Prilog 1 Hidroelektrane u Hrvatskoj .....                                     | 13 |
| Prilog 2 Izgrađene hidroelektrane s ključnim hidromorfološkim promjenama..... | 21 |

## Polazište i pravna osnova

U Republici Hrvatskoj se vodama upravlja prema Planu upravljanja vodnim područjima, u skladu s ciljevima zaštite voda koji su propisani **Zakonom o vodama** (Narodne novine, br. 66/19, 84/21). Plan upravljanja vodnim područjima (PUVP) se donosi za razdoblje od 6 godina. Za izradu dijela Plana upravljanja vodnim područjima 2022. – 2027. biti će korišteni prikupljeni i analizirani podaci o postojećim i budućim hidroelektranama u Hrvatskoj.

U odnosu na prethodnu verziju u ovom dokumentu su novelirani podaci prema komentarima ministarstva.

## 1 Uvod

U posljednjih nekoliko godina pojavilo se više utjecaja čije je kombiniranje dovelo do povećanog zanimanja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije, te gradnju hidroelektrana. Razlozi tako naglog porasta su sljedeći: u hidroelektranama nema otpada, a ako su stvorena akumulacijska jezera mogu se koristiti i u druge svrhe.

Proizvodnja električne energije kod hidroelektrana ovisi o veličini dotoka koji se pojavljuje na profilu elektrane ili akumulacije koja se nalazi uzvodno od elektrane te kao takve utječu i na biljni i na životinjski svijet što ukazuje da niti hidroenergija nije potpuno bezopasna za okoliš. Na osnovu prikupljenih podataka analizirane su karakteristike i lokacije postojećih i budućih hidroelektrana koje će se koristiti kao podloga za određivanje utjecaja hidroelektrana na stanje voda.

## 2 Korišteni podaci

Podaci o hidroelektranama su preuzeti sa web stranica:

- Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (Registar OIEKPP)
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
- Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA)
- Hrvatska elektroprivreda d.d. (HEP grupa)
- Hrvatske vode

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva u Odjelu za obnovljive izvore i energetske učinkovitost vodi Registar projekata i postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (Registar OIEKPP) koji su u sustavu poticanja odnosno u procesu stjecanja statusa povlaštenog proizvođača. Registar OIEKPP je jedinstvena i aktualna evidencija o projektima obnovljivih izvora energije i kogeneracije koji su se već razvili, ali i koji se još razvijaju u Republici Hrvatskoj, postrojenjima koja koriste obnovljive izvore energije, odnosno kogeneracijskim postrojenjima te povlaštenim proizvođačima na području Republike Hrvatske. U Registru OIEKPP se vodi evidencija o nositelju projekta, povlaštenom proizvođaču električne energije i postrojenju, koji uključuju podatke o lokaciji i tipu postrojenja, tehničko-tehnološkim značajkama i uvjetima korištenja ovisno o primijenjenoj tehnologiji, osnovnim pogonskim podacima (instalirana snaga postrojenja te planirana proizvodnja električne

energije i toplinske energije) te drugim podacima iz prethodnog energetskeg odobrenja i energetskeg odobrenja, prethodnog rješenja i rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (lokacija, geodetske točke, rokovi, dužnosti i slično). U trenutku korištenja (prosinac, 2021.) je u registru evidentirano 52 hidroelektrana. Registar je javno objavljen na stranicama Ministarstva (<https://oie-aplikacije.mzoe.hr/Pregledi/>).

Djelokrug Ministarstva zaštite okoliša i energetike obuhvaća poslove koji se odnose na zaštitu i očuvanje okoliša i prirode u skladu s politikom održivog razvoja Republike Hrvatske, poslove koji se odnose na upravljanje vodama te upravne i druge poslove iz područja energetike. Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (screening) je postupak tijekom kojega nadležno tijelo (Ministarstvo ili upravno tijelo u županiji), na temelju pojedinačnih ispitivanja sukladno utvrđenim mjerilima (Popis zahvata iz Priloga II. i III.) i/ili kriterijima određenim u Prilogu V. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, br. 61/14 i 3/17), utvrđuje može li planirani zahvat imati značajne utjecaje na okoliš i odlučuje o potrebi procjene. Zakonom o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) i Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, br. 61/14 i 3/17, u daljnjem tekstu: Uredba) propisano je da nositelj zahvata, kada utvrdi da se njegov zahvat nalazi na popisu zahvata iz Priloga II. ili Priloga III. Uredbe, može zatražiti od nadležnog tijela provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš ili može odmah pristupiti izradi studije. Ocjena o potrebi procjene provodi se na temelju pojedinačnih ispitivanja sukladno kriterijima određenim u Prilogu V. Uredbe i uzimajući u obzir zaprimljena mišljenja drugih tijela i/ili osoba određenih posebnim propisima, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave. Nakon provedenog postupka izdaje se rješenje i o istom informira javnost. Prikupljeni su i analizirani podaci o hidroelektranama za koje je provedena ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš prema uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, a dostupni su na stranicama Ministarstva (<https://mzoe.gov.hr/opuo-4016/4016>).

Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) je neovisna, samostalna i neprofitna pravna osoba s javnim ovlastima za regulaciju energetskeg djelatnosti, osnovana 2004. godine Zakonom o regulaciji energetskeg djelatnosti (Narodne novine, br. 120/12, 68/18). Poslovi HERA-e su od interesa za Republiku Hrvatsku, a HERA ih obavlja na temelju javne ovlasti. Rad HERA-e je javan te HERA sve poslove obavlja uz osiguranje primjene načela objektivnosti, razvidnosti i nepristranosti u radu. Prikupljeni su i analizirani podaci o hidroelektranama za koje je HERA izdala rješenje o statusu povlaštenog proizvođača i registru za obavljanje energetskeg djelatnosti objavljenih na stranicama HERA-e (<https://www.hera.hr/hr/html/rjesenja.html>).

Hrvatska elektroprivreda (HEP grupa) je nacionalna energetska tvrtka, koja se više od jednog stoljeća bavi proizvodnjom, distribucijom i opskrbom električnom energijom, a u posljednjih nekoliko desetljeća i distribucijom i opskrbom kupaca toplinskom energijom i prirodnim plinom. HEP do 2030. godine planira povećati udjel obnovljivih izvora energije s 35 na više od 50%. Taj cilj planira postići revitalizacijom, odnosno povećanjem snage i proizvodnje postojećih hidroelektrana, izgradnjom novih hidroelektrana te ulaganjima u vjetroelektrane, sunčane elektrane i ostale obnovljive izvore energije.

Hrvatske vode su pravna osoba za upravljanje vodama utemeljene Zakonom o vodama, te izdaju vodopravne akte u skladu s odredbama tog zakona. Vodopravni akti se izdaju za zahvate

na vodnim tijelima radi korištenja vodne snage u svrhu proizvodnje električne energije. Koncesijske uvjete za korištenje vodnih snaga izdaju Hrvatske vode. Njima se određuju uvjeti korištenja vode, količine vode, vodna snaga, uvjeti, način i količine vađenja šljunka i pijeska, radnje, rokovi, ograničenja i zabrane koje mora ispunjavati koncesionar.

Kod davanja koncesija sukladno članku 189. Zakona o vodama, odluku o davanju koncesije donosi davatelj koncesije i to:

- Hrvatski sabor za snagu postrojenja od 20 MW i više,
- Vlada Republike Hrvatske za snagu postrojenja od 5 MW do 20 MW,
- Ministarstvo nadležno za vode za snagu postrojenja do 5 MW.

Ministarstvo dostavlja Hrvatskim vodama ugovore o koncesiji iz članka 177. stavka 1. Zakona o vodama radi upisa u očevidnik koncesija koji se vodi prema odredbama ovoga Zakona.

### 3 Tipovi hidroelektrana

Hidroelektrane se, općenito, mogu podijeliti prema više različitih karakteristika: načinu korištenja vode, padu vodotoka, načinu proizvodnje, prema snazi, s obzirom na izgrađenost i slično.

Prema načinu korištenja voda dijele se na:

- akumulacijske
- protočne
- reverzibilne
- crpne

Kod *akumulacijskih hidroelektrana* riječ je o hidroelektranama koje prikupljaju, odnosno, akumuliraju dio vode u svrhu kasnijeg korištenja, odnosno u situacijama kada je iskoristivost te vode veća i potrebija. Strojarnica je obično smještena nizvodno, a s akumulacijom je povezuju cjevovodi ili tuneli. Specifičnost ovih hidroelektrana čini akumuliranje vode iza brane i njezina dostupnost kad god je to potrebno za rad elektrane. *Protočne hidroelektrane* karakteriziraju manje akumulacije koje mogu skladištiti vodu potrebnu za nekoliko sati rada ili vodu direktno dovode do turbina, što ih čini vrlo jednostavnim za izradu, ali istovremeno, izrazito su ovisne o dostupnosti vode u određenom vremenu. *Reverzibilne hidroelektrane* dio vode crpe uzvodno te je troše kada je to potrebije. Taj proces uglavnom se odvija noću budući da je tada potrošnja energije najmanja. Iz donjeg akumulacijskog jezera voda se pumpa u gornji spremnik vode i danju, kada se uključuje proizvodnja električne energije, se pušta kroz turbinu u niži spremnik i pritom se proizvodi električna energija. Na posljepku, crpne hidroelektrane su hidroenergetska postrojenja kojima je osnovni zadatak crpljenje (sakupljanje) vode u višim akumulacijama za potrebe neke klasične hidroelektrane (u čijem su tehnološkom sastavu), a kada se voda iz akumulacije koristi u osnovnoj hidroelektrani, rade kao klasična hidroelektrana te i one koriste energiju iste vode povećavajući ukupni stupanj iskoristivosti.

Prema padu vodotoka dijele se na:

- niskotlačne
- srednjetlačne
- visokotlačne

*Niskotlačne hidroelektrane* koriste se kod niskih padova do 25 m. Kod takvih hidroelektrana najčešće se koriste Kaplanove turbine. *Srednjetlačne hidroelektrane* koriste se kod padova između 25 m i 200 m, a u njihovoj se izradi najčešće koriste Francisove turbine. Na posljetku, *visokotlačne hidroelektrane* koriste se kod padova iznad 200 m visine, a u njihovoj se izradi koriste najčešće Peltonovim turbinama.

Prema načinu proizvodnje dijele se na:

- pribranske
- derivacijske

Kod *pibranskih hidroelektrana* njihova je strojarnica smještena u blizini brane, a često je i njezin dio, pa je u brani ugrađen zahvat, tlačni cjevovod i odvod. Kod *derivacijskih hidroelektrana* strojarnica je prostorno odijeljena od vodotoka ili akumulacije pa se voda dovodi do turbine velikim i dugim cjevovodima ili dovodnim kanalima. Derivacijske hidroelektrane, ukoliko su protočne, imaju utjecaj samo na dio rijeke između vodozahvata i ispusta, gdje su kao posljedica preusmjerenja dijela vode neizbježni smanjeni protoci (ekološki prihvatljiv protok) u prirodnom koritu rijeke. Ukoliko se radi o tipu derivacijske elektrane s branom, također su mogući negativni utjecaji na migracije riba i protok sedimenta.

Male hidroelektrane se smatraju elektrane snage do 10 MW, dok se elektrane snage preko 10 MW smatraju velikim hidroelektranama. S obzirom na stanje hidroelektrane prema izgrađenosti podijeljene su na izgrađene i neizgrađene za koje je u tijeku izrada projektne dokumentacije, prikupljanje potrebnih dozvola ili izvođenje tih objekata.

Svi ovi pokazatelji kojima se sistematizira rad hidroelektrana na određeni način ukazuju na moguće utjecaje hidroelektrana na stanje voda.

#### **4 Hidroelektrane u Hrvatskoj**

Rad hidroelektrana je od velikog interesa za Republiku Hrvatsku jer se njihovim korištenjem ostvaruju razvojni i energetske ciljevi na području obnovljivih izvora energije te radi preuzete obveze Republike Hrvatske da će do 2020. godine 20% bruto neposredne potrošnje električne energije pokrivati iz obnovljivih izvora.

Početak elektroenergetskog korištenja vodnih snaga seže u 1895. godinu kada je puštena u pogon HE Jaruga. Redoslijed izgradnje hidroelektrana u prošlosti određivan je prema kriteriju što manjih investicija za što veću snagu i/ili proizvodnju, te višestruko iskorištenje jednom zahvaćenih vodnih snaga na pojedinim vodotocima, izgradnjom vodnih stepenica (na Krki, Cetini, Dravi). U slijedećem višegodišnjem razdoblju planira se postupno iskorištenje preostalih kapaciteta uz, dakako, sve tehnički i financijski zahtjevnije zahvate na pojedinoj



lokaciji. Ukupna instalirana snaga izgrađenih hidroelektrana u funkciji koje su u sustavu HEP grupe za RH iznosi 2.145,91/ -257,9 MW.

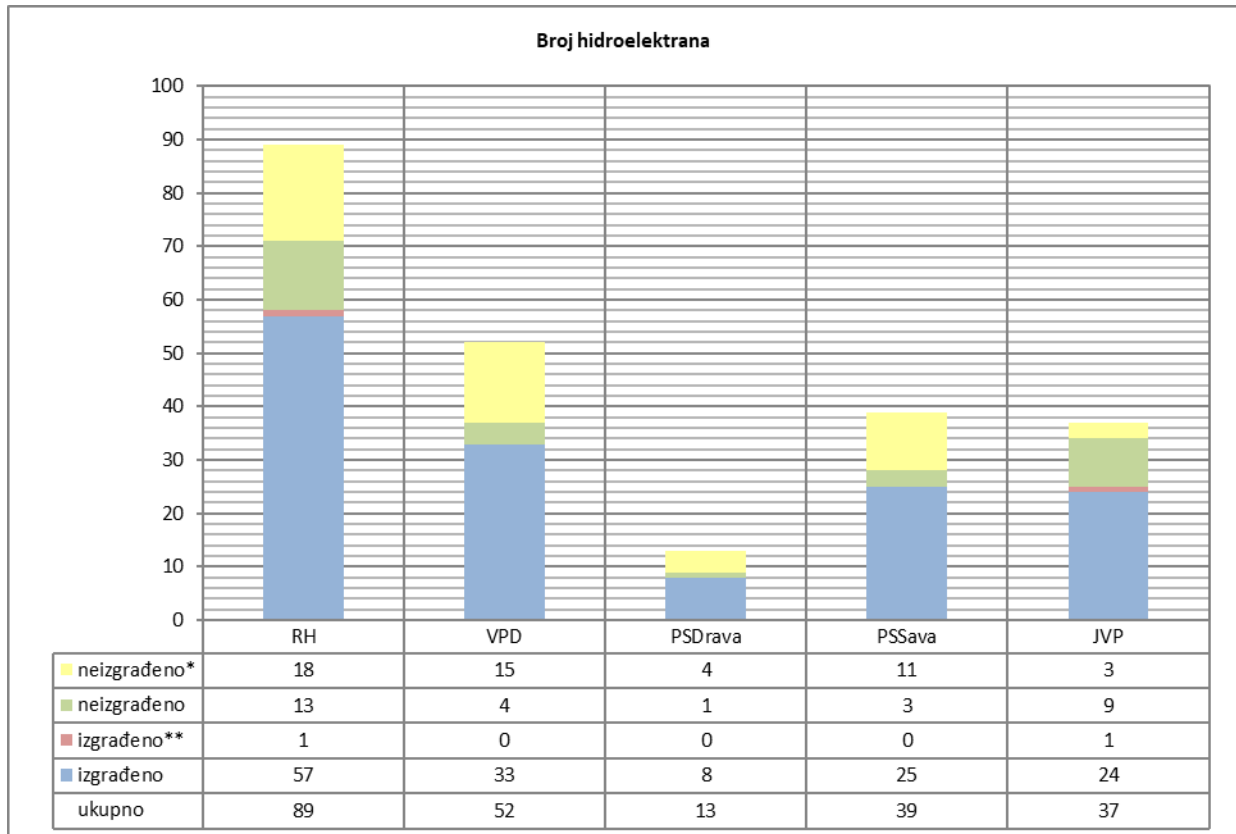
Prikupljeni su podaci za ukupno 89 hidroelektrana (Prilog 1). Treba voditi računa da jasna sistematizacija tipova, broja i drugih karakteristika hidroelektrana nije bila moguća jer je riječ o raznolikim tehničkim rješenjima koji su u velikom broju tijekom vremena rekonstruirani, prilagođavani i dograđivani.



Slika 1 Prikaz lokacija hidroelektrana u Hrvatskoj

S obzirom na stanje hidroelektrana prema izgrađenosti je utvrđeno (Slika 2):

- 58 izgrađenih hidroelektrana od kojih 1 nije u funkciji
- 13 neizgrađenih hidroelektrana koje su u postupku prikupljanja tehničke dokumentacije i potrebnih dozvola ili izvođenja
- 18 neizgrađenih hidroelektrana koje su predviđene na mjestima starih vodnih građevina (mlinice, hidroelektrane, brane, pumpne stanice i slično)

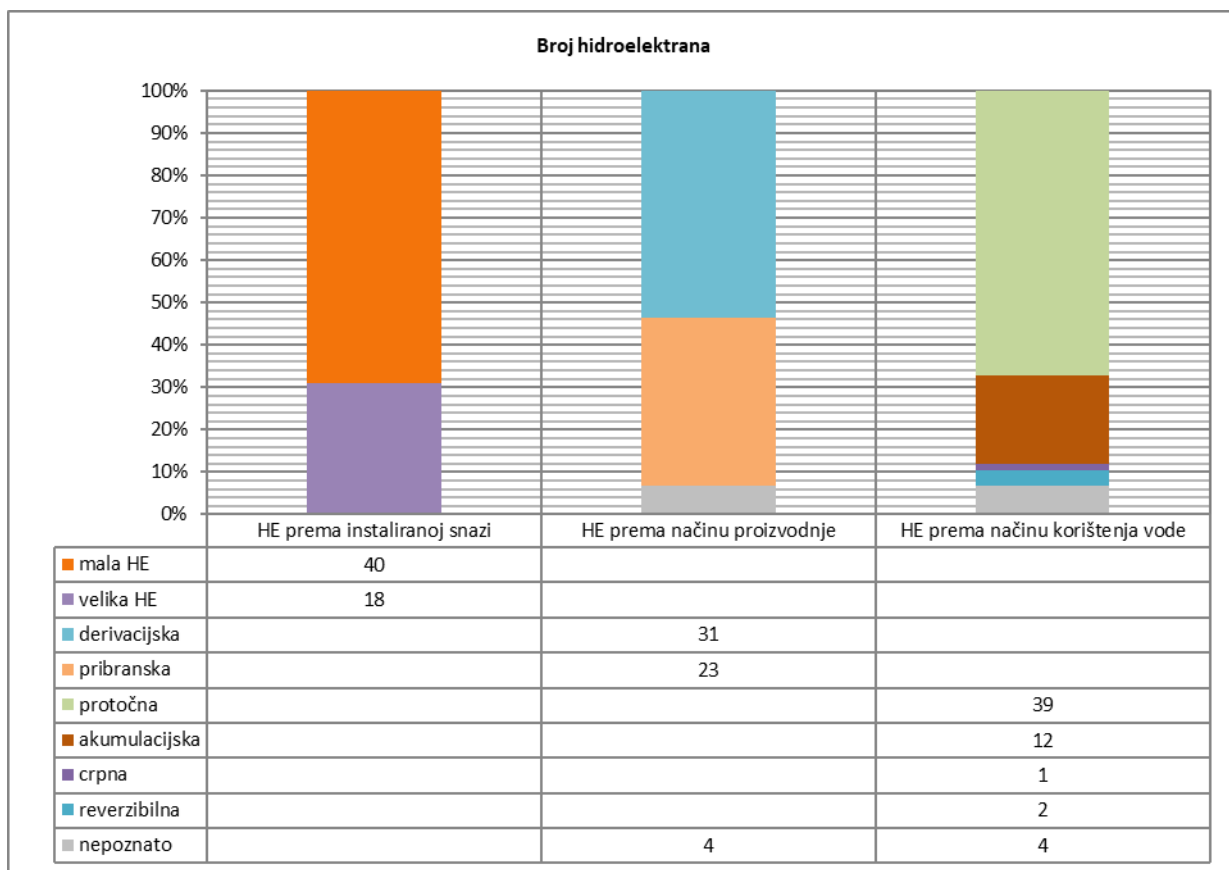


\* postoje stare vodne građevine na tom mjestu (mlinice, hidroelektrane, brane, pumpne stanice i slično)

\*\* hidroelektrana nije u funkciji

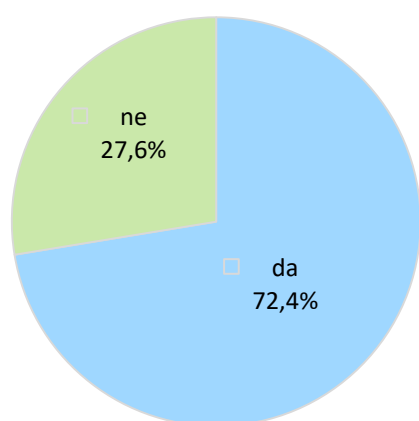
*Slika 2 Broj hidroelektrana s obzirom na stanje prema izgrađenosti*

U odnosu na instaliranu snagu u Hrvatskoj je 31,0% velikih i 69,0% malih izgrađenih hidroelektrana. Prema načinu proizvodnje 53,4% je derivacijskih a 39,7% pribranskih izgrađenih hidroelektrana, dok za 6,9% je nepoznat podatak. S obzirom na način korištenja vode 67,3% je protočnih, 20,7% akumulacijskih, 1,7% crpnih, 3,4% reverzibilnih izgrađenih hidroelektrana, dok za 6,9% je nepoznat podatak (Slika 3).

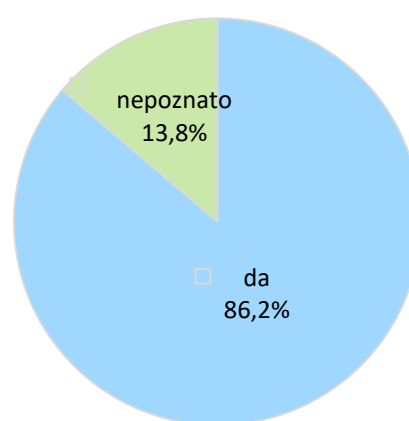


*Slika 3 Broj hidroelektrana prema tipovima*

Prema lokaciji 72,4% izgrađenih hidroelektrana se nalazi u području ekološke mreže Natura 2000 (Slika 4). S obzirom na dostupne podatke HERA-e, 86,2% izgrađenih hidroelektrana je evidentirano u registru dozvola za proizvodnju ili ima rješenje o povlaštenim proizvođačima električne energije (Slika 5).



*Slika 4 Odnos položaja hidroelektrana s obzirom na ekološku mrežu Natura 2000*



*Slika 5 Odnos broja hidroelektrana s obzirom na izdana rješenja i registar dozvola HERA-e*

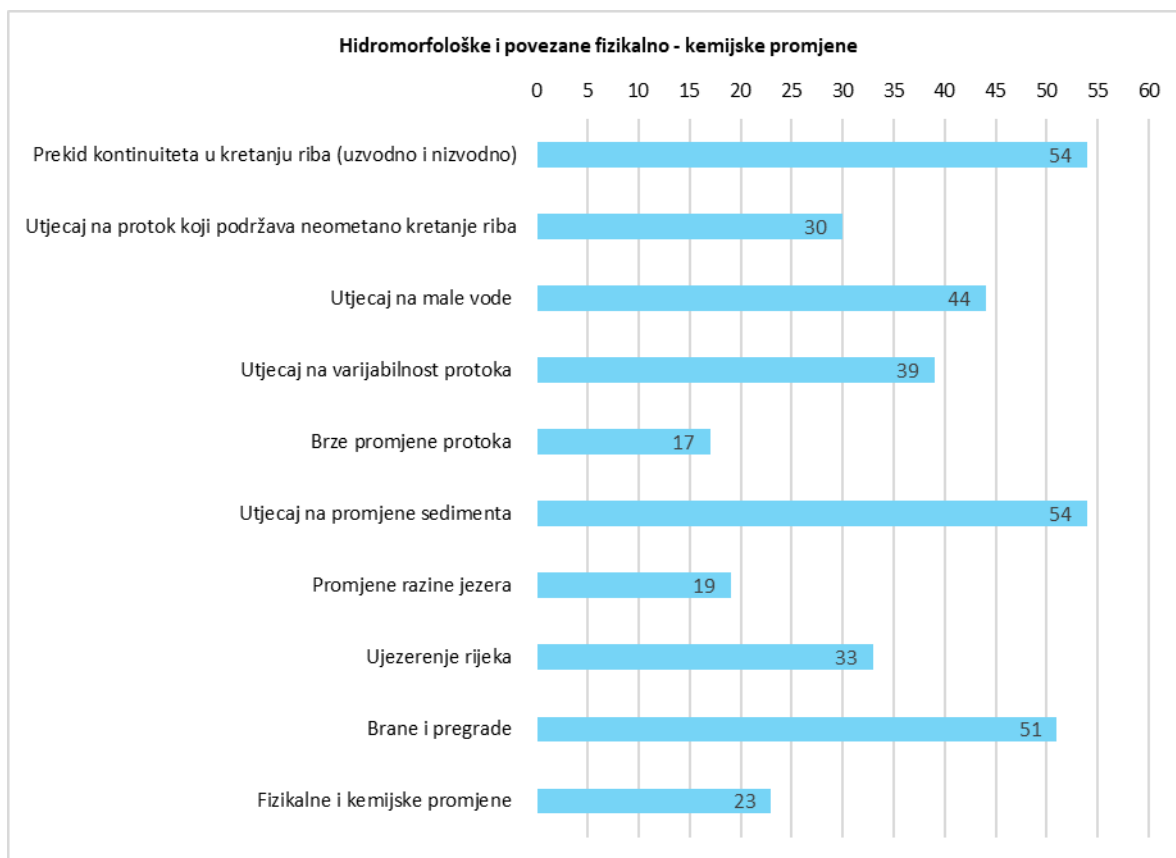
## 5 Pregled hidroelektrana prema utjecaju na hidromorfološke elemente

Pregled hidroelektrana prema hidromorfološkim promjenama koje uzrokuju je napravljen na osnovu tablice iz upitnika: „Development of generic cases for inter - comparison of GEP related to water storage and hydropower - Step 1“. Svrha upitnika je bila prikupljanje podataka iz europskih zemalja o učestalosti uobičajenih općih slučajeva (kombinacije tipičnih modifikacija akumulacije vode i zajedničkih prirodnih karakteristika rijeka), te prikupljanje informacija o biološkim elementima kvalitete (BQE) koji se koriste u praksi (u nacionalnim postupcima ocjenjivanja) za procjenu ekološkog utjecaja različitih tipičnih hidromorfoloških promjena vezanih za akumuliranje vode. Predložena su četiri generička slučaja tipičnog hidroenergetskog korištenja vode pomoću hidroelektrana.

Prema tablici i smjernicama o hidromorfologiji, u Prilogu 2 (Slika 6) su prikazane ključne hidromorfološke i povezane fizikalno - kemijske promjene koje uzrokuju izgrađene hidroelektrane. Navedene informacije se koriste kao podaci o opterećenjima koja utječu na stanje voda.

Sukladno navedenom dokumentu hidromorfološke i povezane fizikalno - kemijske promjene su:

- Prekid kontinuiteta u kretanju riba - uzvodno i nizvodno (*Continuity interruptions for fish up - & downstr.*)
- Utjecaj na protok koji podržava neometano kretanje riba (*Fish flow*)
- Utjecaj na male vode (*Low flow*)
- Utjecaj na varijabilnost protoka (*Varijable flow*)
- Brze promjene protoka (*Rapidly changigng flow - hydropeaking*)
- Utjecaj na promjene sedimenta (*Sediment alteration*)
- Promjene razine jezera (*Lake level alteration*)
- Ujezerenje rijeka (*Ponded rivers – impoundments*)
- Brane i pregrade (*Dams, barriers*)
- Fizikalne i kemijske promjene (*Physico – chemical alteration*)



*Slika 6 Hidromorfološke i povezane fizikalno - kemijske promjene na izgrađenim hidroelektranama u Republici Hrvatskoj.*

Analiza utjecaja zahvaćanja voda će se provjeriti u Planu upravljanja vodnim područjima 2022.-2027. s obzirom na stvarno tehničko - tehnološko rješenje.

## 6 Zaključak

Prema prikupljenim i obrađenim dostupnim podacima Hrvatska ima (Slika 2):

- 58 izgrađenih hidroelektrana od kojih 1 nije u funkciji
- 13 neizgrađenih hidroelektrana koje su u postupku prikupljanja tehničke dokumentacije i potrebnih dozvola ili izvođenja
- 18 neizgrađenih hidroelektrana koje su predviđene na mjestima starih vodnih građevina (mlinice, hidroelektrane, brane, pumpne stanice i slično)

Na temelju njihovih lokacija (Slika 1) da se utvrditi da izgrađenih hidroelektrana najviše ima na području podsliva rijeke Save, na širem području grada Karlovca, te na vodotocima Jadranskog vodnog područja oko Splita i Šibenika. Neizgrađenih hidroelektrana se najviše planira izvesti također na području Karlovca, te na rijeci Bednji gdje je planirano 5 malih hidroelektrana od kojih su 4 predviđene na postojećim vodnim građevinama.

Za 54 izgrađenih hidroelektrana procijenjene su ključne hidromorfološke promjene, dok za 4 hidroelektrana nisu mogle biti identificirane zbog nedostatka informacija o objektima.

Trinaest neizgrađenih hidroelektrana koje su u postupku prikupljanja tehničke dokumentacije i potrebnih dozvola ili izvođenja će se promatrati kao dodatni rizik od nepostizanja dobrog stanja voda uslijed potencijalnih razvojnih aktivnosti energetskog sustava.

Prema sistematizaciji iz smjernica za izvješćivanje u skladu s Okvirnom direktivom o vodama za 2016. (*WFD Reporting Guidance 2016.*):

- 18 neizgrađenih hidroelektrana koje su predviđene na mjestima starih vodnih građevina (mlinice, hidroelektrane, brane, pumpne stanice i slično) predlaže se promatrati kao povijesno antropogeno opterećenje (9.1.)
- 51 izgrađenu hidroelektranu treba promatrati kao opterećenje sa branama, pregradama i ustavama (4.2.1.)
- Za 17 hidroelektrana će se brze promjene protoka (*hydropeaking*) uzeti u opterećenje (4.3.3.)
- Kao ostalo hidromorfološko opterećenje (4.5.) prema direktivi se mogu uzeti druge ključne hidromorfološke promjene (Slika 6).

Pitanje je hoće li i do kada će, uopće biti izvedene planirane hidroelektrane. Dijelom je riječ o pograničnim rijekama gdje je potreban sporazum obje države, dijelom će dodatno iskorištenje biti ekonomski preskupo, dijelom bi to tražilo toliko zahvata u prostoru da bi bilo neracionalno. Stoga u budućnosti i dalje treba pratiti planirane i realizirane projekte kako bi se imala što jasnija slika stanja izgrađenosti svih hidroelektrana i njihovog utjecaja na stanje voda.

## 7 Prilozi

### Prilog 1 Hidroelektrane u Hrvatskoj

| Naziv hidroelektrane  | Vodotoci, akumulacije       | Vlasništvo                            | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| HE Jaruga             | rijeka Krka                 | HEP d.d.                              | 7,20                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Roški Slap        | rijeka Krka                 | Hidro-watt d.o.o.                     | 1,77                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Mataković 1 i 2   | rijeka Mrežnica             | Obrt Mataković, strojna obrada metala | 0,02                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| HE Golubić            | rijeka Butižnica, sliv Krke | HEP d.d.                              | 6,54                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Ozalj 1            | rijeka Kupa                 | HEP d.d.                              | 4,08                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| HE Ozalj 2            | rijeka Kupa                 | HEP d.d.                              | 2,20                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Čabranka 2        | vodotok Čabranka            | Finvest corp d.d.                     | 0,03                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | -                          | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Gomirsko Vrbovsko | rijeka Dobra                | Nova energija d.o.o.                  | 0,22                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | spa, psci                  | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| HE Zeleni Vir         | potok Curak, sliv Kupe      | HEP d.d.                              | 1,70                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Krčić             | vodotok Krčić, izvor Krke   | HEP d.d.                              | 0,375                  | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | JVD                                  |

| Naziv hidroelektrane | Vodotoci, akumulacije | Vlasništvo                               | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|----------------------|-----------------------|--|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| HE Zavrelje          | izvor Zavrelje        | HEP d.d.                                 | 2,00                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Čabranka         | vodotok Čabranka      | Mini hidroelektrana Čabar, vl. Urh Damir | 0,01                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | -                          | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Pleternica       | rijeka Orljava        | Mala hidroelektrana Pleternica d.o.o.    | 0,23                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Čabranka 1       | vodotok Čabranka      | Eucon d.o.o.                             | 1,26                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | spa, psци                  | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Badljevin        | rijeka Bijela         | Peranović d.o.o.                         | 0,11                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| MHE Ilovac           | rijeka Kupa           | Tekonet d.o.o.                           | 1,40                   | mala HE                          | pribranska                      | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Zvečevo          | vodotok Brzaja        | Končar-obnovljivi izvori d.o.o.          | 0,03                   | mala HE                          | derivacijska                    | akumulacijska                       | spa, psци                  | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Velika Vranovina | rijeka Glina          | Najam za vas d.o.o.                      | 0,20                   | mala HE                          | pribranska                      | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Fajerov Mlin     | rijeka Glina          | Eko energija Josip, vl. Josip Cerjak     | 0,47                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Korana 1         | rijeka Korana         | Ekološki sistemi d.o.o.                  | 0,35                   | mala HE                          | pribranska                      | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Križančići       | rijeka Kupčina        | Ekotok d.o.o.                            | 0,08                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |



| Naziv hidroelektrane             | Vodotoci, akumulacije               | Vlasništvo                   | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| mHE Letaj                        | vodotok Boljunčica                  | Kaptol-grupa d.o.o.          | 0,25                   | mala HE                          | pibranska                       | akumulacijska                       | psci                       | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Klipić                       | rijeka Sunja                        | Viz moledinum d.o.o.         | 0,13                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Dabrova Dolina 1             | rijeka Mrežnica                     | Kelemen energija d.o.o.      | 0,25                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Brodski Drenovac (Orljava 8) | rijeka Orljava                      | Mahe hidroelektrana j.d.o.o. | 0,16                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Crljenac                     | rijeka Glina                        | Dragomir Gabrić d.o.o.       | 0,13                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Sinac                        | vodotok Sinačna pučina (Mala Gacka) | Lenergo d.o.o.               | 0,12                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | spa, psци                  | nepoznato      | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Brestovac                    | rijeka Orljava                      | Asd grupa d.o.o.             | 0,15                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Prančevići                   | rijeka Cetina                       | HEP d.d.                     | 1,305                  | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psци                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Odeta 1                      | rijeka Korana                       | Odeta d.o.o.                 | 1,25                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Odeta 2                      | rijeka Mrežnica                     | Odeta d.o.o.                 | 0,42                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Una-Mlin                     | rijeka Una                          | Croatian d.o.o.              | 0,16                   | mala HE                          | nepoznato                       | nepoznato                           | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Bujan                        | rijeka Kupčina                      | Josip Bujan                  | 0,05                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno    | PSSava                               |

| Naziv hidroelektrane             | Vodotoci, akumulacije            | Vlasništvo                                | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|----------------------------------|----------------------------------|---|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| mHE Pamučna industrija Duga Resa | rijeka Mrežnica                  | Pamućna industrija Duga Resa              | 1,10                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE Otočac                       | kanal Lika (rijeka Gacka)        | Male hidre d.o.o.                         | 1,80                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Kamešćaki                    | rijeka Korana                    | Mavis d.o.o.                              | 0,20                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | izgrađeno    | PSSava                               |
| mHE ABM HE Varaždin              | rijeka Drava                     | HEP d.d.                                  | 0,58                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | PSDrava                              |
| CHE Fužine                       | Lokvarska, Bajer, Potkoš/Ličanka | HEP d.d.                                  | 4,5/ -6,5              | mala HE                          | derivacijska                    | crpna                               | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| RHE Lepenica                     | Lepenica, Bajer                  | HEP d.d.                                  | 0,8/ -1,2              | mala HE                          | pibranska                       | reverzibilna                        | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| mHE Peruća                       | rijeka Cetina                    | HEP d.d.                                  | 2,55                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa                        | da             | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Vrilo                        | rijeka Jadro                     | Cemex Hrvatska d.d.                       | 1,20                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa                        | nepoznato      | izgrađeno**  | JVD                                  |
| mHE Požega                       | rijeka Orljava                   | Mala hidroelektrana Pleternica d.o.o.     | 0,12                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Brodarci                     | rijeka Kupa                      | Tekonet d.o.o.                            | 2,80                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno  | PSSava                               |
| mHE Budak                        | rijeka Lika                      | Elicom d.o.o.                             | 1,56                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Krupa 1                      | vodotok Krupa                    | Hidroenergetska postrojenja d.o.o.        | 1,65                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | nepoznato      | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Štajduharov Mlin             | rijeka Orljava                   | Orljava-obnovljivi izvori energije d.o.o. | 0,13                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |

| Naziv hidroelektrane | Vodotoci, akumulacije         | Vlasništvo           | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| mHE Lena 1           | rijeka Orljava                | Aquaenergo d.o.o.    | 0,13                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Tuhovec          | rijeka Bednja                 | Tuhovec j.d.o.o.     | 0,25                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSDrava                              |
| mHE Kućan Ludbreški  | rijeka Bednja                 | Energija agro d.o.o. | 0,20                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSDrava                              |
| mHE Ludbreg          | rijeka Bednja                 | Energija agro d.o.o. | 0,05                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno  | PSDrava                              |
| mHE Veliki Bukovec   | rijeka Bednja                 | Energija agro d.o.o. | 0,05                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSDrava                              |
| mHE Zelena           | rijeka Bednja                 | MHE Zelena j.d.o.o.  | 0,27                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSDrava                              |
| mHE Dora             | rijeka Mrežnica               | Dora-energija d.o.o. | 0,29                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Konavle          | rijeka Kopačica, rijeka Ljuta | Exact d.o.o.         | 2,40                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | JVD                                  |
| mHE Barilović        | rijeka Korana                 | Zvomar d.o.o.        | 1,25                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno  | PSSava                               |
| mHE Krčić 4          | vodotok Krčić                 | Hidro Krčić d.o.o.   | 0,20                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno* | JVD                                  |
| mHE Trnovica         | vodotok Riječina              | MHT d.o.o.           | 0,01                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | JVD                                  |
| mHE Krčić Polača     | vodotok Krčić                 | Hydro green j.d.o.o. | 1,50                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | psci                       | nepoznato      | neizgrađeno  | JVD                                  |

| Naziv hidroelektrane | Vodotoci, akumulacije                      | Vlasništvo                         | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE    | Vodno područje i područje podslivova |
|----------------------|--|------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------|
| mHE Subocka          | vodotok Subocka                            | Tanac d.o.o.                       | 0,09                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Vinodol Dolac    | potok Dubračina                            | Male hidre d.o.o.                  | 4,30                   | mala HE                          | derivacijska                    | akumulacijska                       | -                          | da             | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Ploče            | rijeka Matica (Vrgorski tunel)             | Hidroenergetska postrojenja d.o.o. | 2,80                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | nepoznato      | neizgrađeno  | JVD                                  |
| mHE Kozarićev Mlin   | rijeka Sunja                               | Općina Sunja                       | 0,15                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno* | PSSava                               |
| mHE Petruševac 1 i 2 | rijeka Sava                                | Elicom d.o.o.                      | 14,40                  | velika HE                        | pibranska                       | protočna                            | -                          | nepoznato      | neizgrađeno  | PSSava                               |
| HE Đale              | rijeka Cetina                              | HEP d.d.                           | 40,80                  | velika HE                        | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Orlovac           | sliv Cetine - gornji horizont              | HEP d.d.                           | 237,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Senj              | rijeka Lika, rijeka Gacka                  | HEP d.d.                           | 216,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Sklope            | rijeka Lika                                | HEP d.d.                           | 22,50                  | velika HE                        | pibranska                       | akumulacijska                       | spa, psci                  | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Vinodol           | Lokvarska, Lepenica, Bajer, Potkoš/Ličanka | HEP d.d.                           | 94,50                  | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | -                          | da             | izgrađeno    | JVD                                  |
| HE Dubrovnik         | sliv Trebišnjice                           | HEP d.d.                           | 126,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | -                          | da             | izgrađeno    | JVD                                  |

| Naziv hidroelektrane     | Vodotoci, akumulacije                        | Vlasništvo | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE   | Vodno područje i područje podslivova |
|--------------------------|--|------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------|--------------------------------------|
| RHE Velebit              | slivno područje gračačke visoravni i Zrmanje | HEP d.d.   | 270/ -240              | velika HE                        | derivacijska                    | reverzibilna                        | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Kraljevac             | rijeka Cetina                                | HEP d.d.   | 41,60                  | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Zakučac               | rijeka Cetina                                | HEP d.d.   | 576,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Varaždin              | rijeka Drava                                 | HEP d.d.   | 94,00                  | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| HE Rijeka                | rijeka Rječina                               | HEP d.d.   | 36,80                  | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Gojak                 | sliv Oguliske Dobre i Zagorske Mrežnice      | HEP d.d.   | 57,00                  | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | psci                       | da             | izgrađeno   | PSSava                               |
| HE Dubrava               | rijeka Drava                                 | HEP d.d.   | 79,8                   | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| HE Čakovec               | rijeka Drava                                 | HEP d.d.   | 79,8                   | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| HE Lešće                 | Donja Dobra                                  | HEP d.d.   | 42,50                  | velika HE                        | pibranska                       | akumulacijska                       | -                          | da             | izgrađeno   | PSSava                               |
| HE Peruća                | rijeka Cetina/ Peruća                        | HEP d.d.   | 61,20                  | velika HE                        | pibranska                       | akumulacijska                       | spa                        | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Miljacka              | rijeka Krka                                  | HEP d.d.   | 24,00                  | velika HE                        | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HES Kosinj/<br>HE Senj 2 | rijeka Lika,<br>rijeka Gacka                 | HEP d.d.   | 412,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | spa, psci                  | da             | neizgrađeno | JVD                                  |

| Naziv hidroelektrane   | Vodotoci, akumulacije | Vlasništvo | Instalirana snaga (MW) | Podjela prema instaliranoj snazi | Tip HE prema načinu proizvodnje | Tip HE prema načinu korištenja vode | Ekološka mreža Natura 2000 | HERA (dozvola) | Stanje HE   | Vodno područje i područje podslivova |
|------------------------|-----------------------|------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------|--------------------------------------|
| ABM HE Lešće           | Donja Dobra           | HEP d.d.   | 1,09                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | -                          | da             | izgrađeno   | PSSava                               |
| ABM HE Kraljevac       | rijeka Cetina         | HEP d.d.   | 4,80                   | mala HE                          | derivacijska                    | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| HE Dubrovnik B za FBiH | sliv Trebišnjice      | HEP d.d.   | 126,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | akumulacijska                       | -                          | da             | izgrađeno   | JVD                                  |
| ABM HE Čakovec         | rijeka Drava          | HEP d.d.   | 1,1                    | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| mHE Čakovec            | rijeka Drava          | HEP d.d.   | 0,34                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| ABM HE Dubrava         | rijeka Drava          | HEP d.d.   | 1,12                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| mHE Dubrava            | rijeka Drava          | HEP d.d.   | 0,68                   | mala HE                          | pibranska                       | protočna                            | spa, psci                  | da             | izgrađeno   | PSDrava                              |
| RHE Blaca              | sliv Cetine           | HEP d.d.   | 500,00                 | velika HE                        | derivacijska                    | reverzibilna                        | spa, psci                  | ne             | neizgrađeno | JVD                                  |

\* postoje stare vodne građevine na tom mjestu (mlinice, hidroelektrane, brane, pumpne stanice i slično)

\*\* hidroelektrana nije u funkciji

Prilog 2 Izgrađene hidroelektrane s ključnim hidromorfološkim promjenama

| Hidroelektrane       | Ključne promjene   |  |                      |                                  |                       |                               |                        |                   |                  |                               |
|----------------------|--|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
|                      | 1.   | 2.   | 3.                   | 4.                               | 5.                    | 6.                            | 7.                     | 8.                | 9.               | 10.                           |
|                      | Prekid kontinuiteta u kretanju riba (uzvodno i nizvodno) | Utjecaj na protok koji podržava neometan o kretanje riba | Utjecaj na male vode | Utjecaj na varijabilnost protoka | Brze promjene protoka | Utjecaj na promjene sedimenta | Promjene razine jezera | Ujezerenje rijeka | Brane i pregrade | Fizikalne i kemijske promjene |
| HE Jaruga A,B        | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Roški Slap       | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| mHE Mataković 1 i 2  | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 |                  |                               |
| HE Golubić           | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| HE Ozalj 1           | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| HE Ozalj 2           | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Čabranka 2       | ?  | ?  | ?                    | ?                                | ?                     | ?                             | ?                      | ?                 | ?                | ?                             |
| HE Zeleni Vir        | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Krčić            | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| HE Zavrelje          | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                | +                             |
| mHE Čabranka         | ?  | ?  | ?                    | ?                                | ?                     | ?                             | ?                      | ?                 | ?                | ?                             |
| mHE Pleternica       | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Čabranka 1       | ?  | ?  | ?                    | ?                                | ?                     | ?                             | ?                      | ?                 | ?                | ?                             |
| mHE Badlješina       | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Ilovac           | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Zvečevo          | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      | +                 | +                | +                             |
| mHE Velika Vranovina | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Fajerov Mlin     | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Križančići       | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Letaj            | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      |                   | +                | +                             |

| Hidroelektrane                   | Ključne promjene   |  |                      |                                  |                       |                               |                        |                   |                  |                               |
|----------------------------------|--|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
|                                  | 1.   | 2.   | 3.                   | 4.                               | 5.                    | 6.                            | 7.                     | 8.                | 9.               | 10.                           |
|                                  | Prekid kontinuiteta u kretanju riba (uzvodno i nizvodno) | Utjecaj na protok koji podržava neometan o kretanje riba | Utjecaj na male vode | Utjecaj na varijabilnost protoka | Brze promjene protoka | Utjecaj na promjene sedimenta | Promjene razine jezera | Ujezerenje rijeka | Brane i pregrade | Fizikalne i kemijske promjene |
| mHE Klipić                       | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Dabrova Dolina 1             | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 |                  |                               |
| mHE Brodski Drenovac (Orljava 8) | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Crljenac                     | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Sinac                        | ?  | ?  | ?                    | ?                                | ?                     | ?                             | ?                      | ?                 | ?                | ?                             |
| mHE Brestovac                    | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Prančevići                   | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Bujan                        | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Pamučna industrija Duga Resa | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE Kamešćaki                    | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| mHE ABM He Varaždin              | +  | +  | +                    |                                  |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| CHE Fužine                       | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| RHE Lepenica                     | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| mHE Vrilo                        | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| HE Đale                          | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             |                        | +                 | +                |                               |
| HE Orlovac                       | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Senj                          | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Sklope                        | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Vinodol                       | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Dubrovnik                     | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |



| Hidroelektrane         | Ključne promjene   |  |                      |                                  |                       |                               |                        |                   |                  |                               |
|------------------------|--|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
|                        | 1.   | 2.   | 3.                   | 4.                               | 5.                    | 6.                            | 7.                     | 8.                | 9.               | 10.                           |
|                        | Prekid kontinuiteta u kretanju riba (uzvodno i nizvodno) | Utjecaj na protok koji podržava neometan o kretanje riba | Utjecaj na male vode | Utjecaj na varijabilnost protoka | Brze promjene protoka | Utjecaj na promjene sedimenta | Promjene razine jezera | Ujezerenje rijeka | Brane i pregrade | Fizikalne i kemijske promjene |
| RHE Velebit            | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Kraljevac           | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                | +                             |
| HE Zakućac             | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Varaždin            | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      | +                 | +                | +                             |
| HE Rijeka              | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             |                        | +                 | +                | +                             |
| HE Gojak               | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Dubrava             | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      | +                 | +                | +                             |
| HE Čakovec             | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      | +                 | +                | +                             |
| HE Lešće               | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Peruća              | +  |  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| HE Miljacka            | +  | +  | +                    | +                                | +                     | +                             | +                      | +                 | +                | +                             |
| ABM HE Lešće           | +  |  |                      |                                  |                       | +                             |                        | +                 |                  |                               |
| ABM HE Kraljevac       | +  | +  | +                    | +                                |                       | +                             |                        | +                 | +                | +                             |
| HE Dubrovnik B za FBiH | +  |  | +                    | +                                |                       | +                             | +                      |                   | +                | +                             |
| ABM Čakovec            | +  | +  | +                    |                                  |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| ABM Dubrava            | +  | +  | +                    |                                  |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| mHE Čakovec            | +  | +  | +                    |                                  |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |
| mHE Dubrava            | +  | +  | +                    |                                  |                       | +                             |                        |                   | +                |                               |

+ značajno

? nepoznato

## 8 Literatura

- (1) <http://oie.mingorp.hr/default.aspx?id=8>
- (2) <http://cei.hr/obnovljivi-izvori-energije/>
- (3) <https://oie-aplikacije.mzoe.hr/Pregledi/>
- (4) <https://mzoe.gov.hr/opuo-4016/4016>
- (5) <https://www.hera.hr/hr/html/rjesenja.html>
- (6) <http://www.hep.hr/proizvodnja/hidroelektrane-1528/1528>
- (7) <https://www.advantageaustria.org/hr/Guzovic0414.pdf>
- (8) <http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/2017-12/STRUCNE%20SMJERNICE%20-%20MALE%20HIDROELEKTRANE.pdf>
- (9) [https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Granske\\_udruga/CRO%20industrija/Marija%20%C5%A0utina/zelena-knjiga.pdf](https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Granske_udruga/CRO%20industrija/Marija%20%C5%A0utina/zelena-knjiga.pdf)
- (10) Željko Petrinec, Utjecaj malih hidroelektrana na stabilnost energetskog sustava, Sveučilište sjever - Odjel za elektrotehniku, Završni rad, rujan 2018.
- (11) Hrvatska vodoprivreda, Zagreb, siječanj/ožujak, broj 206, godište XXII, ISSN 1330-321X, UDK 628.1
- (12) Hidroelektrane u Hrvatskoj, Hrvatska elektroprivreda d.d., Zagreb, veljača 2000.
- (13) Development of generic cases for inter-comparison of GEP related to water storage and hydropower - Step 1, 30. March 2017.
- (14) Zakonom o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21)
- (15) Podaci iz baze podataka HEP-Proizvodnje d.o.o. – Sektor proizvodnje