

Novelacija nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama (NAPNAV)

Naručitelj projekta:

Hrvatske vode

Zajednica izvršitelja:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, AGRONOMSKI FAKULTET

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, GRAĐEVINSKI FAKULTET

CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.



Zagreb, 2021.

Institucije i timovi za izradu Novelacije NAPNAV-a:

Voditelj projekta: **prof. dr. sc. Davor Romić**

Voditelj agronomskog dijela: **prof. dr. sc. Davor Romić**

Voditelj hidrotehničkog dijela: **prof. dr. sc. Neven Kuspilić**

Suradničke institucije i autori

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Zavod za melioracije

prof. dr. sc. Davor Romić

prof. dr. sc. Marija Romić

prof. dr. sc. Gabrijel Ondrašek

doc. dr. sc. Monika Zovko

dr. sc. Marina Bubalo Kovačić

dr. sc. Helena Bakić Begić

Marko Reljić, mag. ing. agr.

Zavod za pedologiju

prof. dr. sc. Stjepan Husnjak

prof. dr. sc. Mario Sraka

Zavod za menadžment i ruralni razvoj

prof. dr. sc. Mario Njavro

Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet

Zavod za hidrotehniku

prof. dr. sc. Neven Kuspilić

prof. dr. sc. Eva Ocvirk

doc. dr. sc. Gordon Gilja

doc. dr. sc. Kristina Potočki

Antonija Cikojević, mag. ing. aedif.

Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet

prof. dr. sc. Zoran Nakić

doc. dr. sc. Zoran Kovač

Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku Fakultet agrobiotehnički znanosti

prof. dr. sc. Domagoj Rastija

Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku Građevinski i arhitektonski fakultet

prof. dr. sc. Lidija Tadić

doc. dr. sc. Tamara Brleković

Poljoprivredni institut Osijek

dr. sc. Marko Josipović

Sadržaj

1. UVOD	1
2. POLAZIŠTA NAPNAV-A	3
2.1. Postojeće stanje	3
2.1.1. Proizvodna i ekonomska obilježja poljoprivrede u Republici Hrvatskoj	3
2.1.2. Poljoprivredna gospodarstva - veličina posjeda i obujam proizvodnje	7
2.1.3. Poljoprivredno zemljište i zemljišne politike	11
2.1.4. Nadležnosti uprave, kontrole i provođenja zemljišne politike	19
2.1.5. Navodnjavanje u svijetu i u Europskoj uniji	19
2.1.6. Navodnjavanje u Republici Hrvatskoj.....	23
2.1.7. Postojeće stanje vodnog gospodarstva u RH	28
2.2. Zakonodavstvo i zakonski okvir	29
2.2.1. Međunarodne obveze i konvencije	29
2.2.2. Hrvatsko zakonodavstvo	31
2.2.3. Postojeće stanje strateške projektne dokumentacije	35
2.2.4. Smanjenje onečišćenja iz poljoprivrede	37
2.3. Ocjena postojećeg stanja	39
2.3.1. Ocjena postojećeg stanja navodnjavanja	39
2.3.2. Opće stanje hidromelioracijskih sustava	44
2.3.3. Ograničenja u korištenju resursa	49
2.3.4. Ograničenja u primjeni novih tehnologija i prijenosu znanja	49
3. RAZLOZI POTREBE, MOGUĆNOSTI I CILJEVI NAPNAV	53
3.1. Razlozi i potrebe NAPNAV-a	53
3.1.1. Suše – značajke i pojavnost	54
3.1.2. Trend povećanja sušnih godina	59
3.1.3. Meteorološka suša	65
3.1.4. Utjecaj klimatskih promjena.....	68
3.1.5. Hrvatska poljoprivreda, perspektive unutar europskih politika i navodnjavanje	69
3.1.6. Biljna proizvodnja u uvjetima navodnjavanja	73
3.1.7. Racionalnije gospodarenje vodnim resursima	76
3.2. Mogućnosti navodnjavanja	80
3.2.1. Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom	80
3.2.2. Zemljišni resursi	89
3.2.3. Prostorni raspored vodnih resursa prema vrsti zahvata voda	105
3.3. Opći ciljevi	124
3.4. Posebni ciljevi	124
3.4.1. Kratkoročni posebni ciljevi.....	124
3.4.2. Dugoročni ciljevi.....	125
3.5. SWOT analiza	126
4. PROGRAM NAPNAV-A	129
4.1. Projektna dokumentacija	129
4.1.1. Plan navodnjavanja.....	129
4.1.2. Predinvesticijski, investicijski, idejni projekti i navodnjavanje	129
4.1.3. Detaljni projekti navodnjavanja – glavni i izvedbeni projekti navodnjavanja.....	130
4.2. Navodnjavanje i zaštita okoliša	130
4.2.1. Definiranje ranjivih i zaštićenih područja gdje se navodnjavanje ne može razvijati ...	131
4.2.2. Utjecaj navodnjavanja na okoliš.....	137
4.2.3. Definiranje kriterija za određivanje prioriteta	144

4.3.	Edukacija	149
4.3.1.	Razlozi i potreba edukacije	149
4.3.2.	Edukacija kadrova za zahvaćanje i distribuciju vode.....	150
4.3.3.	Edukacija kadrova za praćenje i provedbu kontrole navodnjavanja.....	151
4.3.4.	Edukacija vlasnika i korisnika zemljišta - obiteljskih i ostalih poljoprivrednih gospodarstava.....	152
5.	NOMINIRANJE, VREDNOVANJE I PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA	154
5.1.	Veličina sustava i potencijalni korisnici	154
5.2.	Institucije uključene u provedbu nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama	155
5.3.	Postupak nominiranja pojedinačnih projekata navodnjavanja.....	155
6.	PRAVA, OBVEZE I NADLEŽNOSTI SUDIONIKA	157
6.1.	Uloga ministarstava.....	158
6.1.1.	Ministarstvo poljoprivrede.....	158
6.1.2.	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	159
6.2.	Uloga Hrvatskih voda	160
6.3.	Uloga jedinica područne (regionalne) samouprave	160
6.4.	Uloga krajnjih korisnika	161
7.	IZVORI FINANCIRANJA	163
7.1.	Planirana visina investicije u sustave za navodnjavanje	163
7.2.	Izvori financiranja	166
8.	PRILOZI	170
9.	REFERENCE.....	191

1. UVOD

Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (u daljnjem tekstu NAPNAV) je 2005. godine izradila skupina hrvatskih stručnjaka s osnovnom zadaćom da definiraju stratešku ulogu i važnost primjene navodnjavanja u podizanju razine uspješnosti poljoprivrede i drugih povezanih sektora u Hrvatskoj.

U postupku izrade NAPNAV-a je temeljem raspoloživih podataka definirano sljedeće:

- polazište, kroz opis postojećeg stanje poljoprivrede, vodnog gospodarstva i navodnjavanja, te su analizirane potrebe i mogućnosti za navodnjavanje,
- postavljeni su ciljevi, zadan program provođenja te definirana prava i obveze sudionika u procesu.

U dokumentu je definiran okvir za sustavni razvoja navodnjavanja u Republici Hrvatskoj, a u prosincu 2005. godine Vlada RH ga je prihvatila i proglasila svojim strateškim programom.

Implementacija programa NAPNAV-a je u proteklih 15 godina bila suočena s brojnim izazovima, kako administrativne naravi tako i tehničke, projektne, financijske, političke i druge.

Cjelokupno angažiranje struke, državnih institucija i korisnika rezultiralo je u proteklom 15-godišnjem razdoblju izradom planova navodnjavanja, projektne dokumentacije, izgradnjom novih i sanacijom postojećih sustava za navodnjavanje, za što je utrošeno oko 1,4 milijarde HRK. Većina utrošenog novca je iz državnog proračuna 56,1 %, iz Hrvatskih voda 20,4 %, iz Programa ruralnog razvoja 17 %, iz jedinica regionalne uprave 5,8 %, iz fonda za regionalni razvoj 0,4 % uz ulaganja krajnjih korisnika od 0,3%.

Da bi se procijenila učinkovitost implementacije NAPNAV-a struci je ponovo povjeren zadatak da analizira učinke dosadašnjih aktivnosti, utvrdi uzroke neostvarenih ciljeva, ako ih je bilo, prilagodi program novim kako nacionalnim tako i međunarodnim okolnostima, da bi mjera navodnjavanja u konačnici polučila rezultat i opravdala ulaganja. Stoga je analizirana i kritički ocijenjena opsežna dokumentacija ne samo o dosadašnjoj provedbi NAPNAV-a nego i o stanju i trendovima u cjelokupnom sektoru poljoprivrede u Republici Hrvatskoj. Brojni pokazatelji potvrđuju opravdanost i potrebu za takvim projektima te nam ostaje da dosljednom primjenom programa i praćenjem njegovih učinaka dođemo do ključnog cilja, a to je maksimalno korištenje

prirodnih, materijalnih i ljudskih potencijala za učinkovitu i održivu poljoprivrednu proizvodnju u Hrvatskoj.

- *Osnovni cilj novelacije NAPNAV-a 2005. bio je analizirati aktivnosti i promjene koje su se u različitim segmentima implementacije projekta dogodile od njegovog donošenja, uključujući upravljačke, administrativne, prirodne i druge.*
- *Sažeto se navode sljedeći učinci:*
 - *Povećane su površine poljoprivrednog zemljišta s primjenom navodnjavanja, premda još nije postignut cilj od 65 000 ha;*
 - *Izrađena je opsežna projektna dokumentacija;*
 - *Nisu realizirani pilot projekti koji su bili planirani sa svrhom testiranja i implementacije prakse navodnjavanja u specifičnim agroekološkim uvjetima, edukacije korisnika i drugo;*
 - *Izgrađeni sustavi za navodnjavanje se ne koriste u punom kapacitetu;*
 - *Krajnjim korisnicima su na raspolaganju sustavi za navodnjavanje, ali njihov interes za korištenje izgrađenih sustava još uvijek nije dovoljan da bi oni bili korišteni u punom kapacitetu;*
 - *krajnji korisnici ne mijenjaju strukturu poljoprivredne proizvodnje prema dohodovnijim kulturama, te nisu dovoljno uključeni u upravljanje sustavima.*

U ovom dokumentu su nadalje argumentirani svi utvrđeni nedostaci te su preporučene mjere poboljšanja s ciljem **da učinak navodnjavanja bude vidljiv u pozitivnim pokazateljima poljoprivredne proizvodnje, aktiviranju prerađivačkih i skladišnih kapaciteta, obnove ruralnog prostora, sve u okviru održivog razvoja.**

2. POLAZIŠTA NAPNAV-A

2.1. Postojeće stanje

2.1.1. Proizvodna i ekonomska obilježja poljoprivrede u Republici Hrvatskoj

U NAPNAV-u iz 2005. godine postojeće je stanje poljoprivrede, poljoprivrednog zemljišta i zemljišne politike bilo ocijenjeno kao nezadovoljavajuće i u tom dokumentu analizirano je stanje te su definirane i predložene aktivnosti koje bi trebale povećati proizvodne, ekonomske i socijalne pokazatelje poljoprivrede u RH. Nepovoljno stanje obrazloženo je činjenicama o višegodišnjem padu proizvodnje, neuravnoteženoj ponudi i potražnji poljoprivrednih proizvoda, negativnoj vanjsko-trgovinskoj bilanci i smanjenim udjelom poljoprivrede u bruto domaćem proizvodu (BDP), a kao rezultat tranzicije gospodarskog sustava tijekom 90-tih godina 20. stoljeća i saniranja posljedica Domovinskog rata. Neučinkovito korištenje raspoloživih resursa, spor obrt kapitala i pad proizvodnosti rada u poljoprivredi istaknuti su kao ključni gospodarski pokazatelji.

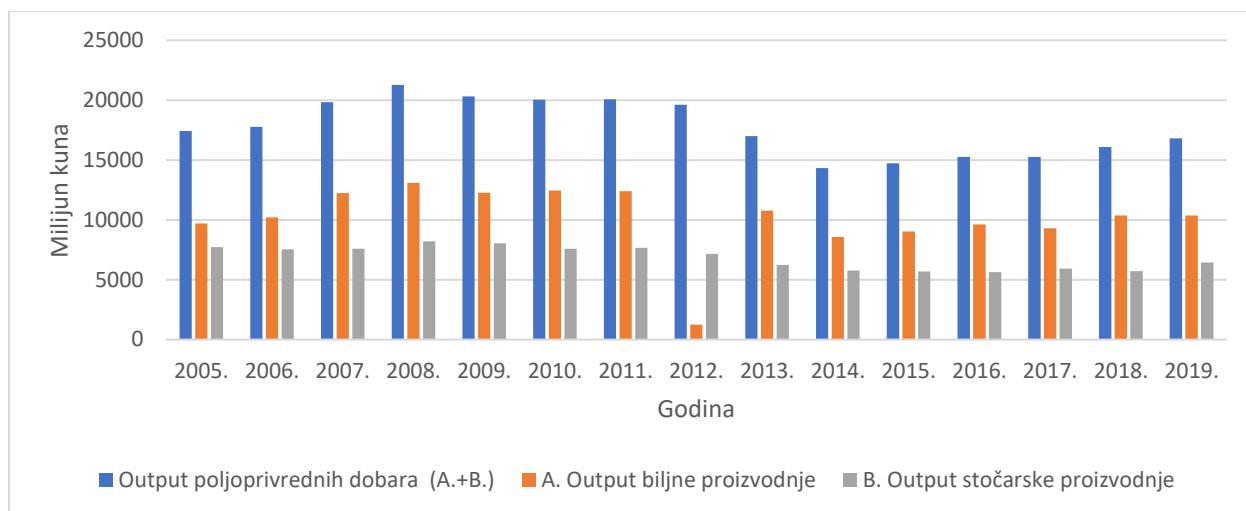
Nakon petnaest godina ključni pokazatelji razvoja poljoprivrede nisu se umnogome popravili, a u nekim segmentima smo i nazadovali. Hrvatska se još uvijek nalazi u procesu transformacije prema tržišnom gospodarstvu. Obilježja poljoprivrede u Hrvatskoj su niska proizvodnost i nedovoljna konkurentnost, kao i nepovoljan položaj poljoprivrednih proizvođača u lancu opskrbe hranom. Hrvatska je konkurentna samo nekim primarnim proizvodnjama niske vrijednosti (žitarice i uljarice).

Struktura poljoprivrednih gospodarstava je dualna, polarizirana. Prevladaju mala i usitnjena poljoprivredna gospodarstva nepovoljne obrazovne i dobne strukture nositelja gospodarstava. Najveći broj nositelja (33,1 %) ima srednju stručnu spremu, a najmanji udio nositelja je sa završenim fakultetom i višom školom (6,5 %), dok za 33,4 % ispitanika nema dostupnih podataka o stručnoj spremi. Starosna struktura obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava nije povoljna – nositelji hrvatskih poljoprivrednih gospodarstava su starije životne dobi: 37,7 % stariji su od 65 godina, dok je samo 11,5 % mlađe od 40 godina (Ministarstvo poljoprivrede, 2019). Takvim je gospodarstvima otežan pristup kapitalu i tržištu. Postoji i dio velikih poljoprivrednih gospodarstava, koji posluju kao trgovačka društva, a nastali su na temeljima ili nasljeđuju velike sustave iz vremena planske ekonomije. Nedostaje učinkovitih srednje velikih gospodarstava, kao

nositelja poljoprivredne proizvodnje. Transformacija prema srednje velikim, komercijalno usmjerenim poljoprivrednim gospodarstvima je otežana zbog strukturnih ograničenja kao što je ograničen pristup financijskim sredstvima, modernim tehnologijama, tržištu, kao i nedostatan poduzetnički kapacitet i znanje (Svjetska banka, 2019.)

BDP u Hrvatskoj od 2000. godine raste po stopi od oko 4 % i u 2019. godini je iznosio više od 400 milijardi HRK. U istom se razdoblju udio poljoprivrede u BDP-u smanjivao i 2019. godine je iznosio 2,77 %. To je još uvijek prilično iznad prosjeka Europske unije za udio poljoprivrede u BDP-u koji je 2018. godine iznosio 1,1 %. Dohodak po radniku u poljoprivredi u Hrvatskoj iznosi u prosjeku oko 36 % prosječne plaće cijelog gospodarstva u razdoblju od 2005. do 2018. godine. Poljoprivredna gospodarstva u Hrvatskoj su na samom začelju po ostvarenim poslovnim rezultatima u usporedbi s drugim državama članicama EU. U poslovanju su gospodarstva ovisna o potporama, pri čemu je najveći udio potpora usmjeren na velika gospodarstva. Razina poslovnog povezivanja poljoprivrednika je niska. Registrirano je svega 17 proizvođačkih organizacija, koje okupljaju oko 700 članova i ostvaruju 300 000 EUR vrijednosti prodaje (Europska komisija, 2020.)

Vrijednost poljoprivredne proizvodnje, izražena kao output poljoprivrednih dobara je niska i smanjuje se još od razdoblja prije financijske krize 2008. godine (slika 1). Iako se u 2018. i 2019. godini vidi povećanje vrijednosti poljoprivredne proizvodnje do iznosa od 17,97 milijardi HRK, ona još nije dosegla niti razinu iz 2005. godine kada je iznosila 18,46 milijardi HRK. Udio dohodovnih kultura u ukupnoj vrijednosti poljoprivredne proizvodnje je nizak. U vrijednosti biljne proizvodnje, udio povrća je oko 10 %, voća oko 5 %, grožđa oko 4 %, a maslina 0,3 % (Ekonomski računi u poljoprivredi za razdoblje 2005.-2019.)

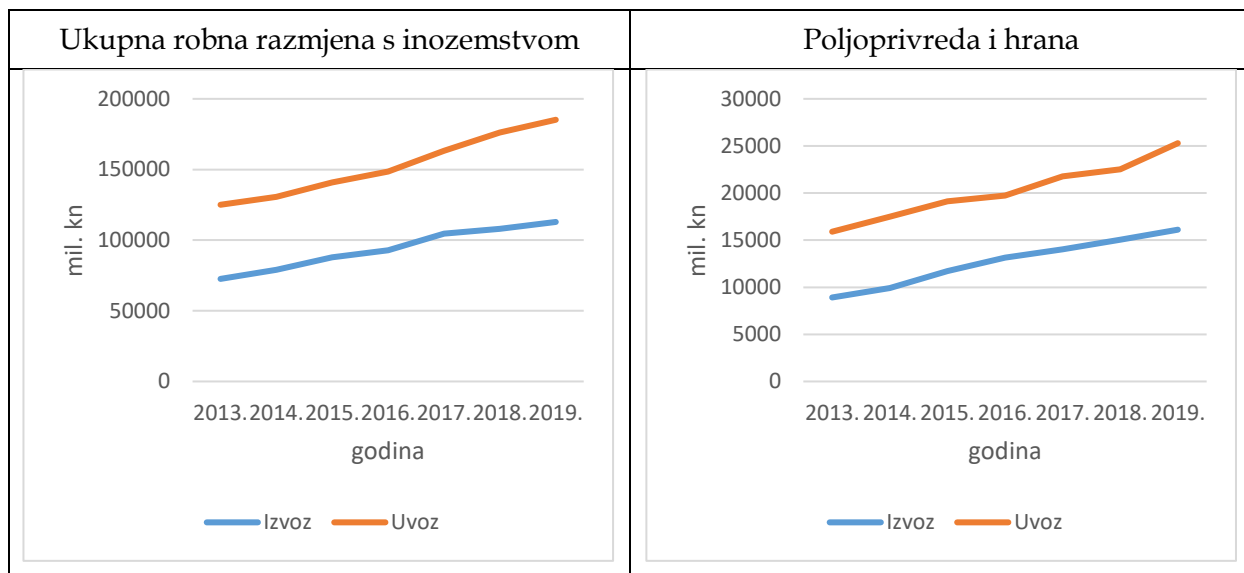


Slika 1. Output poljoprivrednih dobara (zbroj outputa biljne i stočarske proizvodnje) za razdoblje 2005.-2019. (u milijunima HRK).

Izvor: Ekonomski računi u poljoprivredi, DZS, www.dzs.hr

Hrvatska je danas samodostatna u proizvodnji manjeg broja poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede (MP) u 2018. godini samodostatnost je postignuta za žitarice (pšenica, kukuruz, ječam i zob), uljarice i ulje od uljane repice, trešnju, višnju i šećer (Ministarstvo poljoprivrede, 2019).

Vanjskotrgovinski deficit je značajan, kako u ukupnoj robnoj razmjeni s inozemstvom, tako i u poljoprivredi i hrani (slika 2). Tek je nešto više od polovice vrijednosti uvoza pokriveno izvozom. Poljoprivredni izvoz iznosio je 12 milijardi HRK (prosjeak 2013.-2019.), a uvoz je bio 19,4 milijarde. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda bila je relativno stabilna (oko 60 % uvoza pokriveno je izvozom) do 2018. godine kada se povećava u korist izvoza.

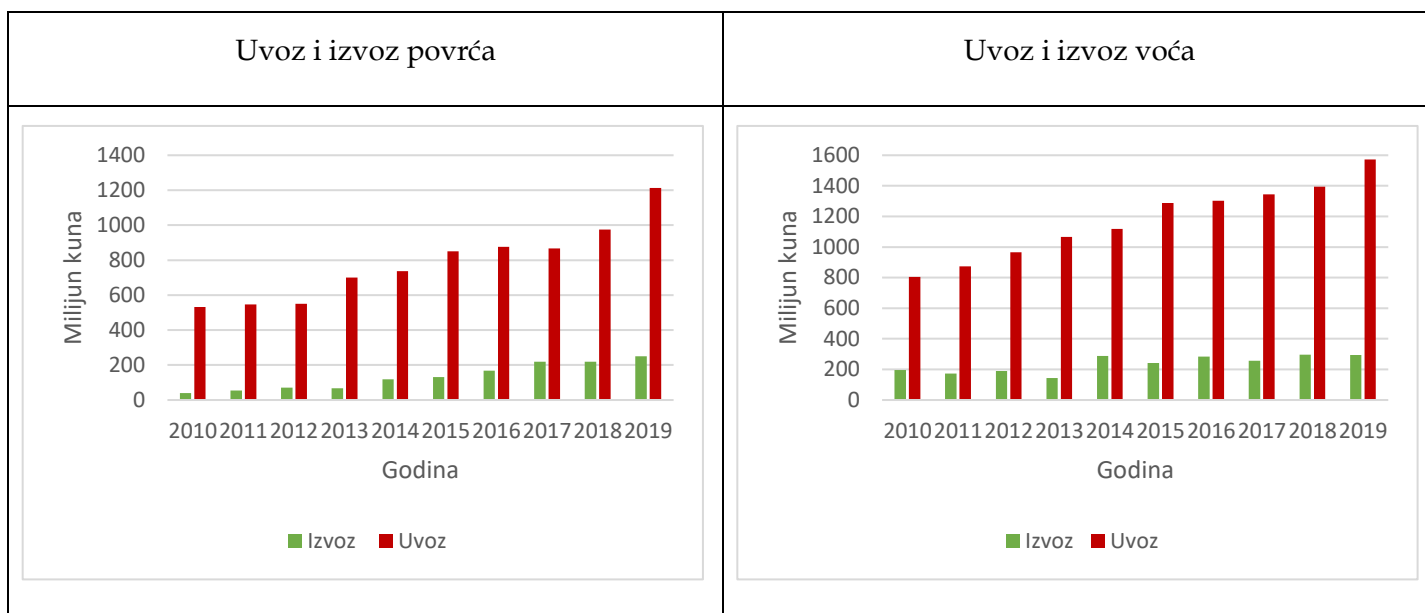


Slika 2. Robna razmjena s inozemstvom u razdoblju od 2013.-2019. godine (u milijunima HRK).
Izvor: DZS, www.dzs.hr

Ukupna robna razmjena poljoprivredno-prehrambenih proizvoda je negativna, posebice s EU državama. Ukupan deficit vanjskotrgovinske razmjene 2019. godine iznosio je 72 milijarde, što je 4 milijarde ili 6 % više nego u 2018. godini. Ukupan izvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u 2019. godini iznosio je 16,1 milijardi HRK. U odnosu na 2018. godinu to je rast od 7 %. Uvezeno je poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u vrijednosti od oko 25,3 milijarde HRK. To je za 12 % više nego u 2018. godine, čim je prehrambeni sektor najviše pridonio povećanju uvoza.

U razdoblju 2013.-2019. godina izvoz poljoprivredno-prehrambenih proizvoda gotovo se udvostručio (vidi sliku 2). Od početnih 8,9 milijardi HRK 2013. godine, narastao je u 2019 godini na 16,1 milijardi HRK. Uvoz je isto tako rastao. U 2013. godini uvezli smo poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u vrijednosti od oko 16 milijardi HRK. Taj je iznos rastao iz godine u godinu i u 2019. godini dosegao je 25,3 milijarde HRK.

Kod voća i povrća, kao kultura koje se dominantno navodnjavaju ili bi se trebale navodnjavati s obzirom na intenzivnost proizvodnje, pokrivenost uvoza izvozom je tek oko 20 %, dok je rast uvoza udvostručen u razdoblju od 2010.-2019. godine (slika 3). Primjetan je rast izvoza povrća, ali istovremeno se povećava uvoz (1,2 milijarde HRK u 2019. godini). Kod voća je situacija još nepovoljnija. U 2019. godini uvoz je porastao za gotovo 1,6 milijardi HRK dok izvoz stagnira.



Slika 3. Robna razmjena s inozemstvom za poljoprivredne proizvode povrća i voća u razdoblju od 2010.-2019. godine (u milijunima HRK).

Izvor: DZS, www.dzs.hr

Kod šećera je nakon 2018. godine, kao posljedica promjene ZPP (ukidanje kvota), došlo do promjene u trendu vanjskotrgovinske razmjene. Od proizvoda koji je imao pozitivnu vanjsku trgovinsku bilancu, šećer je postao proizvod kod kojega izvoz ne pokriva uvoz. U 2018. godini vrijednost izvoza šećera bila je veća od uvoza šećera za oko 200 milijuna kuna. U 2019. godini vrijednost uvoza šećera bila je skoro taj isti iznos veća od izvoza.

S obzirom na aktualnu krizu s pandemijom korona virusa i gospodarsku krizu, ali i moguće druge promjene u geopolitičkim odnosima, povećanje poljoprivredne proizvodnje, učinkovito korištenje resursa prvenstveno zemljištem i vodom, smanjenje ovisnosti o uvozu poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda i konkurentna poljoprivreda moraju biti visoko na listi prioriteta poljoprivredne i gospodarske politike.

2.1.2. Poljoprivredna gospodarstva - veličina posjeda i obujam proizvodnje

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku (DZS), u Hrvatskoj je u 2016. godini poslovalo 134 tisuća poljoprivrednih gospodarstva (tablica 1.), od kojih su većina (97 %) obiteljska poljoprivredna gospodarstva.

Tablica 1. Broj poljoprivrednih gospodarstva u 2007., 2010., 2013. i 2016. godini

	2007.	2010.	2013.	2016.
Poljoprivredna gospodarstva	181 250	233 280	157 450	134 459
Poslovni subjekti i njihovi dijelovi	1 130	2 210	3 036	4 181
Obiteljska poljoprivredna gospodarstva	180 120	231 070	154 400	130 264

Izvor: Struktura poljoprivrednih gospodarstva, DZS, www.dzs.hr

Upisnik poljoprivrednika je baza podataka koja sadrži podatke o poljoprivrednim gospodarstvima i njihovim resursima, a Upisnikom upravlja Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR). U Upisniku je u 2019. godini registrirano 170 662 tisuća poljoprivrednih gospodarstava (tablica 2).

Tablica 2. Broj poljoprivrednih gospodarstva upisanih u Upisnik poljoprivrednih gospodarstva

Vrsta poljoprivrednog gospodarstva u 2019.	Broj
Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo	162 966
Trgovačko društvo	2 846
Obrt	2 251
Zadruga	362
Ostali	2 237
Ukupno	170 662

Izvor: APPRRR, 2020.

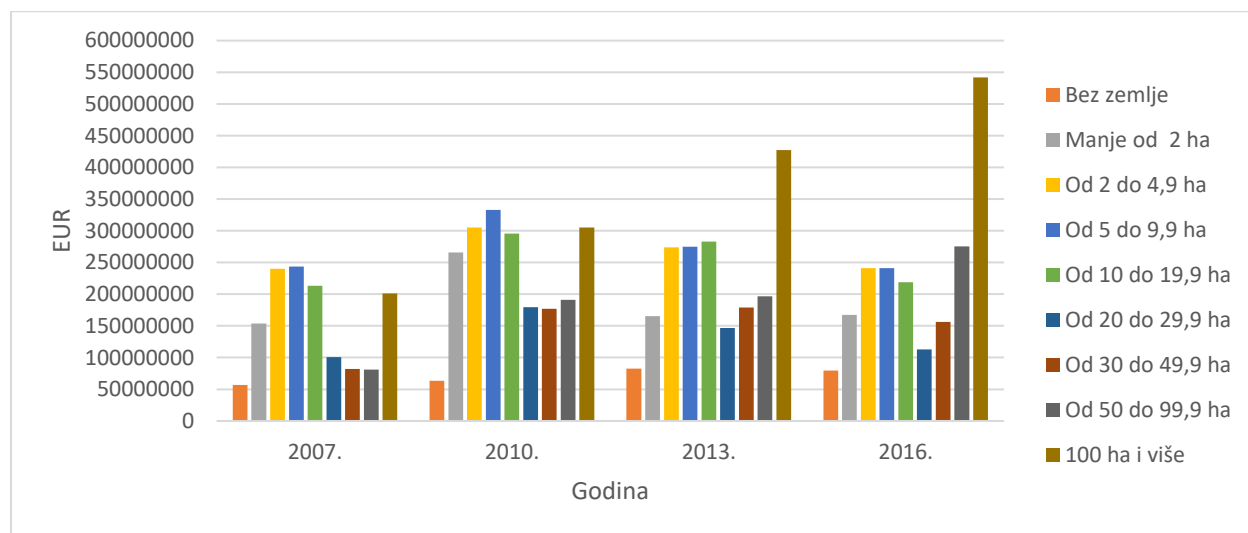
Prema podacima DZS, broj gospodarstva smanjuje se u razredima korištene poljoprivredne površine veličine do 30 ha, dok se povećava broj gospodarstava u razredima korištene poljoprivredne površine >30 ha (tablica 3).

Tablica 3. Broj poljoprivrednih gospodarstava prema razredima korištene poljoprivredne površine

Veličina posjeda (ha)	Broj poljoprivrednih gospodarstava			
	2007.	2010.	2013.	2016.
Bez zemlje	4 200	230	350	1 785
< 2	88 680	122 560	60 700	50 806
2 - 4,9	46 800	55 430	48 220	40 840
5 - 9,9	23 880	30 240	24 690	20 079
10 - 19,9	10 710	13 880	12 610	9 466
20 - 29,9	3 210	4 330	3 880	3 163
30 - 49,9	1 950	3 470	3 030	3 160
50 - 99,9	1 240	2 290	2 610	3 536
> 100	580	850	1 350	1 624
Ukupno	181 250	233 280	157 450	134 459

Izvor: Struktura poljoprivrednih gospodarstava, DZS, www.dzs.hr

I obujam proizvodnje, izražen u EUR, kontinuirano se povećavao u razdoblju od 2007.-2016. godine samo na velikim gospodarstvima, onima većima od 50 hektara (slika 4.) .



Slika 4. Obujam proizvodnje (u EUR) poljoprivrednih gospodarstava prema razredima korištene poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj. Izvor: DZS, www.dzs.hr

Proces okrupnjavanja i konsolidacije poljoprivrednih gospodarstva potvrđuju i podaci o broju poljoprivrednih gospodarstva prema razredima ekonomske veličine (tablica 4). Povećava se broj velikih gospodarstva, ali proces koncentracije prati i polarizacija gospodarstava. Gotovo 70 % poljoprivrednih gospodarstva pripada kategoriji malih poljoprivrednih gospodarstva. Broj

gospodarstva se smanjuje, a povećava se prosječna površina po poljoprivrednom gospodarstvu (tablica 5), ali to povećanje posljedica je povećanja u kategoriji gospodarstva većih od 100 ha.

Tablica 4. Broj poljoprivrednih gospodarstava prema razredima ekonomske veličine gospodarstava u Republici Hrvatskoj (u EUR)

U EUR	Broj poljoprivrednih gospodarstava			
	2007.	2010.	2013.	2016.
Nula	1 280	340	180	307
< 2 000	66 040	89 050	39 250	29 662
2 000 - 3 999	35 880	51 500	36 260	31 914
4 000 - 7 999	35 600	41 540	33 430	30 819
8 000 - 14 999	20 400	24 420	22 850	18 667
15 000 - 24 999	9 510	11 880	10 530	9 134
25 000 - 49 999	6 030	8 800	8 810	8 098
50 000 - 99 999	1 730	3 860	3 840	3 612
100 000 - 249 999	430	1 350	1 590	1 477
250 000 - 499 999	70	190	220	564
> 500 000	80	130	150	205
Ukupno	177 050	233 050	157 100	134 459

Izvor: Struktura poljoprivrednih gospodarstva, DZS, www.dzs.hr

Prosječna veličina poljoprivrednog gospodarstva u Hrvatskoj iznosi 11,62 hektara (tablica 5).

Tablica 5. Prosječna veličina gospodarstava prema razredima korištene poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj

Razredi korištene poljoprivredne površine (ha)	Prosječna veličina gospodarstava (ha)			
	2007.	2010.	2013.	2016.
Ukupno	5,4	5,64	9,98	11,62
< 2	0,81	0,82	0,92	0,98
2 - 4,9	3,22	3,2	3,21	3,15
5 - 9,9	6,93	6,91	6,96	6,92
10 - 19,9	13,46	13,59	13,84	13,55
20 - 29,9	23,66	23,81	23,79	24,12
30 - 49,9	37,6	38,13	37,5	37,76
50 - 99,9	65,68	67,35	68,52	69,75
> 100	372,12	295,05	466,19	415,55

Izvor: Struktura poljoprivrednih gospodarstva, DZS, www.dzs.hr

Ekonomski rezultati poslovanja poljoprivrednih gospodarstva u Hrvatskoj zaostaju u odnosu na gospodarstva u EU. Neto dodana vrijednost po godišnjoj jedinici rada (osobi zaposlenoj na

gospodarstvu u punom radnom vremenu tijekom jedne godine) koju ostvari poljoprivredno gospodarstvo u Hrvatskoj je gotovo četiri puta manja od one u Europskoj uniji (tablica 6). Isto vrijedi i za neto prihod po godišnjoj jedinici rada.

Tablica 6. Usporedba poslovnih rezultata poljoprivrednih gospodarstva u Europskoj uniji i u Republici Hrvatskoj, 2018. (u EUR)

	Europska unija	Hrvatska
Neto dodana vrijednost po godišnjoj jedinici rada, u eurima [Farm Net Value Added / AWU]	23 332	8 117
Neto prihod po godišnjoj jedinici rada članova obitelji [Family Farm Income, u eurima / FWA]	19 706	6 757

Izvor: Sustav poljoprivrednih računovodstvenih podataka
<https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/home.html>

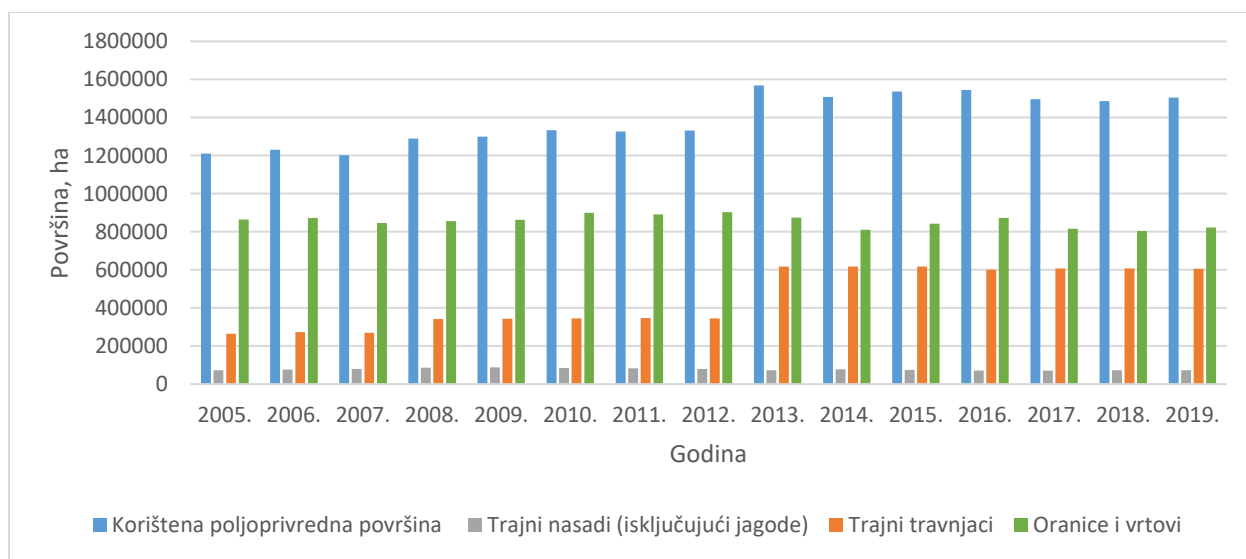
Najveća neto dodana vrijednost po jedinici rada ostvarena je u Danskoj (61 800 EUR). Regionalno gledano, Sjeverozapadna regija u Rumunjskoj i Jadranska Hrvatska imale su najmanju vrijednost neto prihoda po godišnjoj jedinici rada (2 700, odnosno 1 500 EUR) u Europskoj uniji (Europska komisija, 2018).

2.1.3. Poljoprivredno zemljište i zemljišne politike

Učinkovito korištenje resursa, strateško planiranje i ulaganja u razvoj poljoprivrede mora se temeljiti na pouzdanim podacima. Utvrđivanje stvarnog stanja zemljišnih resursa je izuzetno zahtjevan zadatak, a metodologije rada se mogu razlikovati ovisno o namjeni njihovog korištenja. K tome, način korištenja zemljišta je dinamična kategorija, prostorno i vremenski promjenjiva. Tako su, na primjer, aktualni statistički podaci o načinu korištenja zemljišta u Europskoj uniji dobiveni iz programa LUCAS, kao najveće harmonizirano istraživanje zemljišnih resursa u EU. Koliko je za sektor poljoprivrede važno imati što pouzdanije podatke o raspoloživom zemljištu govori i činjenica da je čak 41,1 % ukupne površine EU poljoprivredno zemljište (2015., https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Land_use_statistics).

U Hrvatskoj su podaci o poljoprivrednom zemljištu dostupni iz različitih izvora, ali su i različite metodologije njihovog prikupljanja i prikazivanja. DZS evidentira korišteno poljoprivredno

zemljište, ali ti podaci nisu prostorno određeni te su javno dostupni za razinu NUTS 2, odnosno prema statističkoj podjeli za kontinentalnu i primorsku Hrvatsku. Evidentno je da je nakon pristupanja Hrvatske Europskoj uniji 2013. godine došlo do povećanja površina ukupno korištenog poljoprivrednog zemljišta (slika 5), ali i promjena u nekim kategorijama načina korištenja. Najveće povećanje je za površine koje se u državnoj statistici evidentiraju kao „trajni travnjaci“. Za kategorije trajnih nasada i oranica i vrtova došlo je do smanjenja površina na kojima se uzgajaju od pristupanja Hrvatske EU.



Slika 5. Ukupna korištena poljoprivredna površina (ha) te načini korištenja za razdoblje od 2005.-2019. godine. Izvor: DZS, www.dzs.hr

ARKOD je dinamičan sustav identifikacije zemljišnih parcela u kojem se evidentiraju promjene načina korištenja poljoprivrednih površina onih poljoprivrednih proizvođača koji su uključeni u sustav potpora (www.arkod.hr). Sustavom upravlja APPRRR koja u koordinaciji s MP provodi mjere Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) i Zajedničke ribarstvene politike koje se financiraju iz državnog proračuna RH i proračuna Europske unije. Poljoprivredne površine upisane u ARKOD se tijekom godina mijenjaju, a mijenjaju se i kulture u uzgoju ili skupine kultura. Podaci upisani u ARKOD su reprezentativni i omogućavaju analizu načina korištenja zemljišta u poljoprivredi. U 2020. godini u ARKOD je bilo upisano 143 501 ha što je 11 % više korištenog poljoprivrednog zemljišta nego u 2012. godini (tablica 7).

Tablica 7. Površine korištenog poljoprivrednog zemljišta upisanog u ARKOD za razdoblje od 2012. – 2020. godine

GODINA	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
ARKOD (ha)	1 024 178	1 035 892	1 047 313	1 140 051	1 164 120	1 167 130	1 137 734	1 149 447	1 153 970
BROJ PARCELA	1 301 198	1 313 335	1 320 837	1 297 452	1 306 300	1 333 133	1 357 986	1 379 779	1 383 746
ORANICE	814 249	823 688	825 408	850 333	854 317	857 158	857 885	860 748	859 641
LIVADE	86 646	84 722	83 924	91 565	93 151	98 776	102 186	104 902	103 704
PAŠNJACI	54 928	19 289	18 941	27 035	26 991	25 223	23 107	23 804	24 645
KRŠKI PAŠNJACI	-	37 571	46 761	94 937	114 377	108 900	74 841	77 582	81 288
VINOGRADI	20 753	21 112	21 188	20 890	20 115	19 903	19 580	19 088	18 774
MASLINICI	16 254	17 232	17 609	17 626	17 468	17 917	17 971	17 947	17 954
VOĆNJACI	20 442	20 967	20 299	29 107	31 064	33 582	35 112	36 736	38 614

Izvor: APPRRR, ARKOD

S povećanjem površina korištenog zemljišta povećava se i broj parcela za 82 548 te iz podataka o ukupnoj površini korištenog zemljišta i broja parcela proizlazi da je prosječna veličina parcele u Hrvatskoj 0,83 ha (2020.). U 5 jadranskih županija je prosječna veličina parcele značajno manja i iznosi 0,47 ha, a najmanja je u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i iznosi samo 0,2 ha.

I u ARKOD-u je evidentna promjena u veličini površina kategorija pašnjaci i krški pašnjaci te je od 2015. godine došlo do značajnog povećanja kategorije zemljišta „krški pašnjaci“. U 2012. godini krški pašnjaci nisu bili evidentirani, a 2016. je njihova površina iznosila 114 377 ha. Povećane su i površine i broj parcela pod oranicama i livadama. Površine pod vinogradima trajno se smanjuju, a površine pod maslinicima su ujednačene od pristupanja Europskoj uniji. Povećane su površine pod voćnjacima za 18 172 ha.

Broj ekoloških poljoprivrednih subjekata iznosio je 5 153 u 2019. godini što je rast za više od 220 % u odnosu na 2013. godinu (DZS, Ekološka proizvodnja, Broj ekoloških poljoprivrednih subjekata, www.dzs.hr)

U proteklom desetljeću izrađeno je i nekoliko projekata za potrebe usklađivanja nacionalnih standarda i mjerila u poljoprivredi sa ZPP i Politikama ruralnog razvoja Europske unije, a u kojima je naprednim istraživačkim tehnikama provedena inventarizacija zemljišnih resursa u RH. U projektima „Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj – SAGRA 1“ (Romčić i sur., 2014.) i „Određivanje prioriteta područja motrenja podzemnih voda unutar intenzivnog poljoprivrednog prostora – SAGRA 2“ (Ondrašek

i sur., 2019.) provedena je detaljna inventarizacija zemljišnih resursa u Republici Hrvatskoj. U projektu „Određivanje područja sa prirodnim ograničenjima ili ostalim posebnim ograničenjima s kalkulacijama uz utvrđivanje vrijednosti kontekst indikatora broj 41 „organska tvar u tlu“ i broj 42 „erozija tla vodom“ za programsko razdoblje 2021.-2027. – LFA“ (Husnjak i Kušan, grupa autora, 2020.) korištene su karte mjerila 1:5 000.

Evidencija načina korištenja zemljišta je izuzetno zahtjevna i zato je napredne tehnike kartiranja (koristeći daljinske snimke i slične tehnologije) potrebno uspoređivati i kombinirati s podacima koji se administrativno prikupljaju, kao npr. katastar, DZS, ARKOD i drugi. Podaci o poljoprivrednom zemljištu (za referentnu godinu 2012.) dobiveni u projektu SAGRA 1 obnovljeni su za 2017. godinu SAGRA 2. Takva detaljna inventarizacija ne može se u potpunosti usporediti s podacima DZS i ARKOD-a, niti s LFA iz 2020. godine, a ukupno poljoprivredno zemljište u RH procjenjuje se na nešto više od 2,5 milijuna hektara (tablica 8).

Korištenog poljoprivrednog zemljišta je evidentno više nego što prikazuje službena statistika, a u ARKOD-u se zbog same prirode tog sustava ne registrira ukupno korišteno poljoprivredno zemljište. Najveće razlike u procjeni se odnose na nekorišteno poljoprivredno zemljište, a kao rezultat različite metodologije koja je primijenjena. Na primjer, daljinski snimci i digitalna tehnologija identificiraju šumu u prostoru, a pripadajuće parcele su u katastru evidentirane kao poljoprivredno zemljište te se takvo zemljište automatizmom svrstava u nekorišteno poljoprivredno zemljište. U konačnici nekorišteno i zapušteno poljoprivredno zemljište, bez obzira na vlasničku strukturu, zarasta širenjem okolne vegetacije i time nekada obrađeno poljoprivredno zemljište prelazi u šume i šumsko zemljište i postaje dio šumsko gospodarske osnove i time se gubi njegova proizvodna uloga u poljoprivredi. Prema podacima dobivenima od Agencije za poljoprivredno zemljište 2015. godine, 833 tisuća hektara poljoprivrednog zemljišta je bilo u vlasništvu Republike Hrvatske (Petošić i sur., 2015.).

Tablica 8. Podaci o ukupnom, korištenom i nekorištenom poljoprivrednom zemljištu (u ha) iz dostupnih baza podataka i projekata u Republici Hrvatskoj

	Izvori podataka						
	DZS ¹			ARKOD ²	SAGRA-1 ³	SAGRA-2 ⁴	LFA ⁵
	2012.	2017.	2018.	2017.	2012.	2017.	2020.
Ukupno poljoprivredno zemljište (ha)					2 638 040	2 503 169	2 582 823
Korišteno poljoprivredno zemljište (ha)	1 333 973	1 546 019	1 496 663	1 167 130	1 891 309	1 908 405	1 712 197
Nekorišteno poljoprivredno zemljište (ha)					746 735	542 760	870 626

1 Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

2 ARKOD, www.arkod.hr

3 Romić, D. i sur. (2014).

4 Ondrašek G. i sur. (2019).

5 Husnjak, S., Kušan, V. i grupa autora (2020).

Kad se analizira struktura vlasništva poljoprivrednog zemljišta evidentno je zapuštanje zemljišta bilo da je u vlasništvu države ili u privatnom posjedu. Inventarizacijom poljoprivrednog zemljišta provedenom na temelju analize prostornih podataka i katastra za potrebe projekta LFA (2020.) utvrđeno je da je u vlasništvu države 320 614 ha, te u mješovitom vlasništvu još 149 993 ha (tablica 9.). K tome je utvrđeno da se čak 47 % zemljišta u vlasništvu države se ne obrađuje, a u to bi trebalo ubrojiti i dio od 15 % zapuštenog zemljišta u mješovitom vlasništvu. Fizičke osobe ne koriste čak 34 % zemljišta koje posjeduju. Kad se radi o zemljištu u privatnom vlasništvu jedan od razloga zapuštanja poljoprivrednih površina svakako veličina i raspršenost poljoprivrednih parcela.

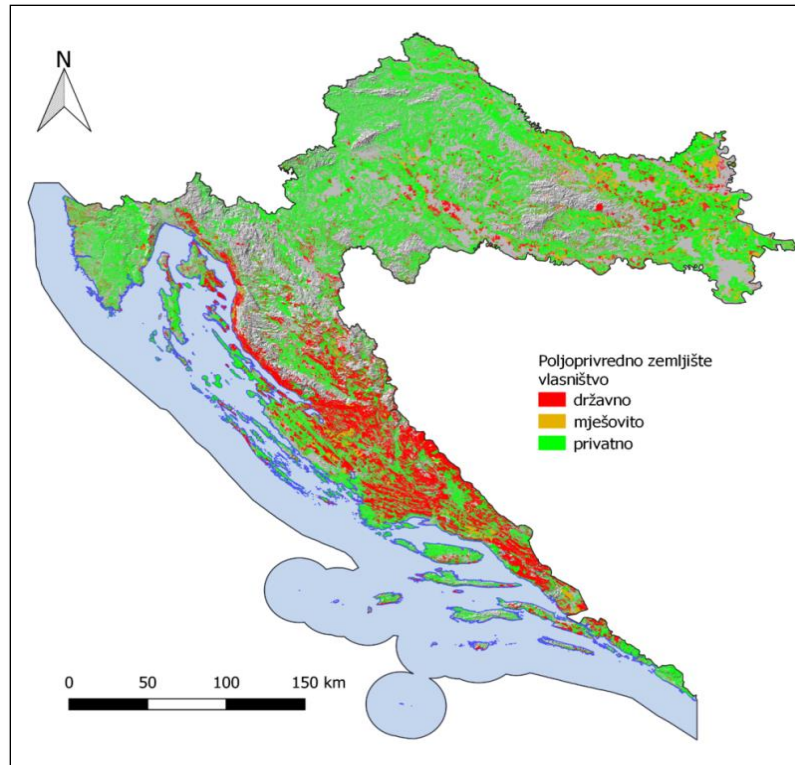
Tablica 9. Struktura vlasništva na razini RH prema kulturama poljoprivrednog zemljišta (ha), iz karte mjerila 1:5 000

Način korištenja u poljoprivredi	Vrsta vlasništva (u ha)		
	Državno	Mješovito	Privatno
Oranica	121 120	113 447	1 004 054
Zaštićeni prostori	25	13	759
Vinograd	2 589	2 734	36 197
Voćnjak	3 781	2 471	67 327
Maslinik	2 717	1 131	60 796
Livada	5 998	1 636	108 529
Pašnjak	34 562	5 702	136 608
Nekorišteno	149 822	22 859	697 945
Ukupno	320 614	149 993	2 112 215

Izvor: Husnjak, S., Kušan, V. i grupa autora (2020)

Najvažniju ulogu u kontroli korištenja zemljišnih resursa imaju institucije nadležne za provođenje zemljišnih politika. Poljoprivredno zemljište u državnom vlasništvu se uglavnom dodjeljuje u dugotrajni zakup, a rijetko prodaje. Učinkovito upravljanje zemljištem i mobilizacija poljoprivrednog zemljišta za ulaganja u Hrvatskoj trenutačno je ograničeno fragmentacijom institucija, sektorskim politikama korištenja zemljišta i prostornim planiranjem, višestrukim pravnim režimima koji se odnose na status zemljišta i ograničenjem vlasništva, slabom provedbom ugovornih obveza, nejasnim pravilima o kategorizaciji zemljišta te nepotpunim i zastarjelim sustavima upravljanja zemljištem. Raspolaganje državnim poljoprivrednim zemljištem pati od neučinkovitih i dugotrajnih administrativnih postupaka i zbog neusklađenosti katastra i zemljišnih knjiga, a između ostalog i zbog stalnih promjena Zakona o poljoprivrednom zemljištu i pratećih propisa.

Kad se vizualizira poljoprivredno zemljište prema vlasničkoj strukturi, evidentno je da je problem izraženiji u jadranskoj nego u kontinentalnoj Hrvatskoj (slika 6).



Slika 6. Karta poljoprivrednog zemljišta u RH prema vlasničkoj strukturi.
Izvor: Husnjak, S., Kušan, V. i grupa autora (2020)

Kako je već navedeno, prosječna veličina parcela koje su upisane u ARKOD na području RH iznosi 0,83 ha (tablica 7), dakle parcele su iznimno male. Također, utvrđena je povezanost veličine parcela i intenziteta zapuštenosti na pojedinom području. U dvije županije u kojima ima najviše zapuštenog zemljišta prosječna veličina parcele je manja od prosjeka u RH: u Zagrebačkoj županiji prosječna površina parcele iznosi 0,57 ha, a u Dubrovačko-neretvanskoj županiji samo 0,23 ha. To znači da se za svako proizvodno područje mogu, pored općih problema na razini države, identificirati i specifični zahtjevi i problemi regionalno odnosno lokalno. Neki od njih su zasigurno i dostupnost radne snage, mogućnost primjene navodnjavanje i suvremenih tehnologija u proizvodnji.

Za provođenje zemljišnih politika vrlo je važan zakon o poljoprivrednom zemljištu koji daje okvir za ispunjavanje ključnih funkcija upravljanja poljoprivrednim zemljištem: održavanje i zaštitu poljoprivrednog zemljišta, korištenje poljoprivrednog zemljišta, promjene namjene poljoprivrednog zemljišta i naknade, raspolaganje poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu RH i drugo.

Provođenje komasacija ima izravan učinak na konkurentnost poljoprivredne proizvodnje. Na uređenim i okrupnjenim površinama jednostavnija je i primjena suvremenih tehnologija. EU u novom programskom razdoblju upravo stavlja naglasak na istraživanja, razvoj i primjenu suvremenih tehnologija u poljoprivredi i prehrambenoj industriji. Iako je veličina i oblik poljoprivrednih parcela u Hrvatskoj prepreka učinkovitom korištenju zemljišnih resursa, Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta (NN 51/15) donesen je, a raspoloživa sredstva iz Programa ruralnog razvoja se ne koriste (za razdoblje 2014.-2020. za komasacije je bilo osigurano 330 milijuna kuna). Važan preduvjet za potpuno i učinkovito korištenje zemljišta je okrupnjavanje poljoprivrednih parcela i komasacija. Zakonski definirano komasacija je skup administrativnih, tehničkih i agro-tehničkih postupaka kojima se male i usitnjene površine poljoprivrednog zemljišta sjedinjuju u veće i uređenije, uređuju putne i kanalske mreže te sređuju stvarnopravni i drugi odnosi na zemljištu. Okrupnjavanje posjeda i katastarskih čestica provodi se radi njihovog ekonomičnijega korištenja i osiguravanja uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju, uređenje zemljišta i izgradnju potrebne infrastrukture. S aspekta osiguravanja uvjeta za navodnjavanje važan segment su vodne građevine, kako one za melioracijsku odvodnju tako i akumulacijske i druge zahvatne građevine za navodnjavanje. Dosadašnja iskustva potvrdila su da su najkvalitetnija rješenja hidromelioracijskih sustava ostvarena na melioracijskim područjima gdje su prethodno provedene komasacije.

Veličina i oblik poljoprivrednih parcela su u NAPNAV-u iz 2005. istaknuti kao velika prepreka učinkovitom korištenju zemljišnih resursa, što je naročito izraženo u nekim područjima Hrvatske.

U razdoblju od 1956. do 1990. g. komasacija je u Hrvatskoj provedena na 679.437 ha odnosno 21,2% od ukupnih poljoprivrednih površina. Komasacija je najintenzivnije provedena na području Slavonije i Baranje i to na 490 484 ha ili 72,2 % poljoprivrednog zemljišta. U Osječko-baranjskoj županiji se zemljišni kapaciteti dobro koriste, a razlog tome su kvalitetna tla i uređenost poljoprivrednih površina, s izvedenom kanalskom mrežom i/ili izgrađenim drenažnim sustavima gdje je to bilo potrebno. Na zemljištu koje su koristili bivši državni kombinati provedeni su zahvati uređenja, izgrađeni sustavi odvodnje te je provedena komasacija.

Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja izradilo je 2009. godine „- Nacrt - Program okrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta u RH 2009.-2021.“ (https://vlada.gov.hr/UserDocsImages//2016/Sjednice/Arhiva//67_02.pdf). U navedenom

dokumentu, koji je označen kao strateški, sadržani su ciljevi zemljišne politike u razdoblju od 2009. do 2021., aktivnosti i mjere koje Vlada RH treba poduzeti u razdoblju od 2009. do 2021. kako bi se ostvarili ciljevi zemljišne politike te modele financiranja provedbe predmetnih aktivnosti.

Provođenje komasacija ima izravan učinak na konkurentnost poljoprivredne proizvodnje što pokazuju brojni projekti koji su provedeni u zemljama EU. Na uređenim i okrupnjenim površinama jednostavnija je i primjena suvremenih tehnologija. Stoga EU u novom programskom razdoblju 2021.-2027. upravo stavlja naglasak na istraživanja, razvoj i primjenu suvremenih tehnologija u poljoprivredi i prehrambenoj industriji (Romić i Njavro, 2019.).

2.1.4. Nadležnosti uprave, kontrole i provođenja zemljišne politike

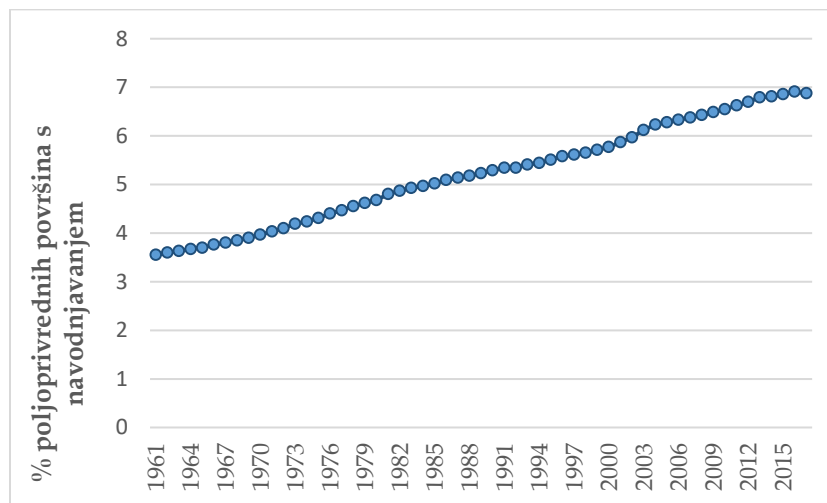
Poljoprivredno zemljište je dobro od interesa za RH i ima njezinu osobitu zaštitu. Upravni, pravni i stručni poslovi u provođenju politike u području upravljanja poljoprivrednim zemljištem sukladno Uredbi o unutarnjem ustrojstvu Ministarstva poljoprivrede (NN 97/20) su u domeni Uprave za poljoprivredno zemljište, biljnu proizvodnju i tržište. Navedenoj Upravi su dodijeljene brojne nadležnosti i odgovornosti u provođenju politika upravljanja poljoprivrednim zemljištem.

Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18, 98/19) i Pravilnik o dokumentaciji potrebnoj za donošenje Programa raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu RH (NN 27/18), osnovni su zakonski akti na kojima se temelji Program. Program donosi općinsko ili gradsko vijeće za svoje područje na prijedlog načelnika odnosno gradonačelnika uz prethodno mišljenje županije i suglasnost Ministarstva odnosno za Grad Zagreb Gradska skupština Grada Zagreba za svoje područje uz suglasnost Ministarstva. Sredstva ostvarena od naknade za promjenu namjene poljoprivrednog zemljišta prihod su državnog proračuna 70 % i 30 % jedinica lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba, na čijem se području poljoprivredno zemljište nalazi. Sredstva koja su prihod jedinica lokalne samouprave namijenjena su isključivo za okrupnjavanje, navodnjavanje, privođenje funkciji i povećanje vrijednosti poljoprivrednog zemljišta.

2.1.5. Navodnjavanje u svijetu i u Europskoj uniji

Podaci o navodnjavanom poljoprivrednom zemljištu u svijetu prikupljaju se putem različitih međunarodnih institucija periodično i primjenom različitih kriterija. Kvaliteta tih podataka ovisi

u velikoj mjeri o stupnju usklađenosti metodologija njihovog prikupljanja te namjeni za koju se prikupljaju, tako da je njihova usporedivost često vrlo upitna. Prema podacima International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), ukupna površina navodnjavanog zemljišta u svijetu u 2018. godini iznosila je gotovo 308 milijuna hektara. Prema podacima FAOSTAT-a za razdoblje 1961.-2017., površine opremljene sustavima za navodnjavanje u svijetu neprestano se povećavaju te se u proteklih nekoliko desetljeća taj broj gotovo udvostručio (slika 7).



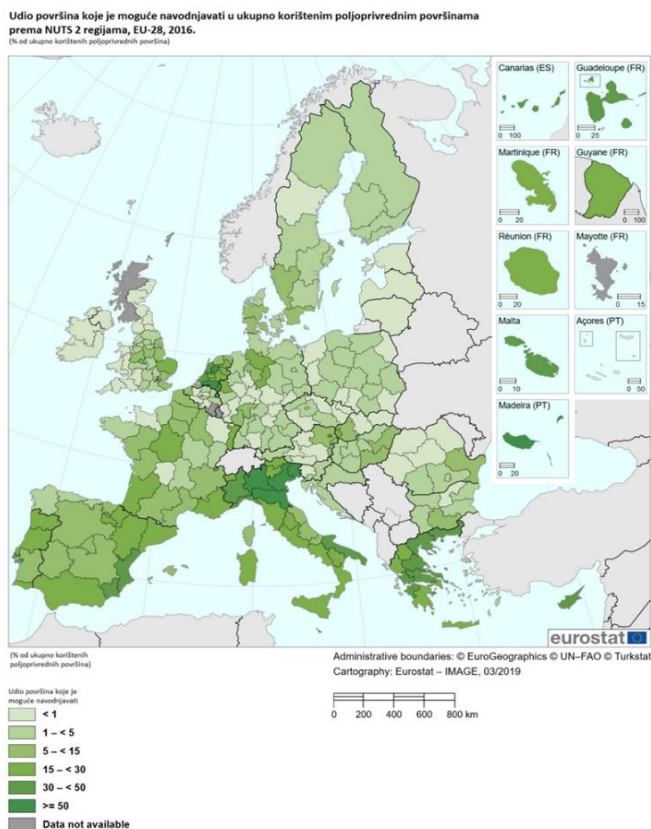
Slika 7. Površine poljoprivrednog zemljišta u svijetu opremljene sustavima za navodnjavanje (%). Izvor: FAOSTAT, 2020.

Prema podacima EUROSTAT-a za Europsku uniju u 2016., 8,9 % od korištenog poljoprivrednog zemljišta u EU je bilo moguće navodnjavati (15,5 milijuna hektara), a navodnjavano je samo 5,9 % korištenog zemljišta ili 10,2 milijuna hektara¹. Podaci o ukupnom korištenom poljoprivrednom zemljištu, površinama koje je moguće navodnjavati i površinama koje su bile navodnjavane u 2016. godini prikazani su u prilogu 1.

Različito regionalnih klimatskih prilika i vrsta poljoprivredne proizvodnje uzrok su velikim razlikama između država u površini zemljišta koje se može navodnjavati i navodnjavanog. U najvećoj mjeri se navodnjavanje primjenjuje u mediteranskim državama. Najveće površine zemljišta kojeg je moguće navodnjavati imaju Cipar (34,1 %), Malta (32,9 %), Italija (32,6 %) i Grčka (29,7 %), a istovremeno primjenjuju navodnjavanje u proizvodnji na najvećim površinama: 31,4 % na Malti, 23,6 % u Grčkoj, 21 % na Cipru i 20,2 % u Italiji (podaci za 2016. godinu) (slika

¹ EUROSTAT (2019) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_irrigation#Analysis_at_EU_and_country_level

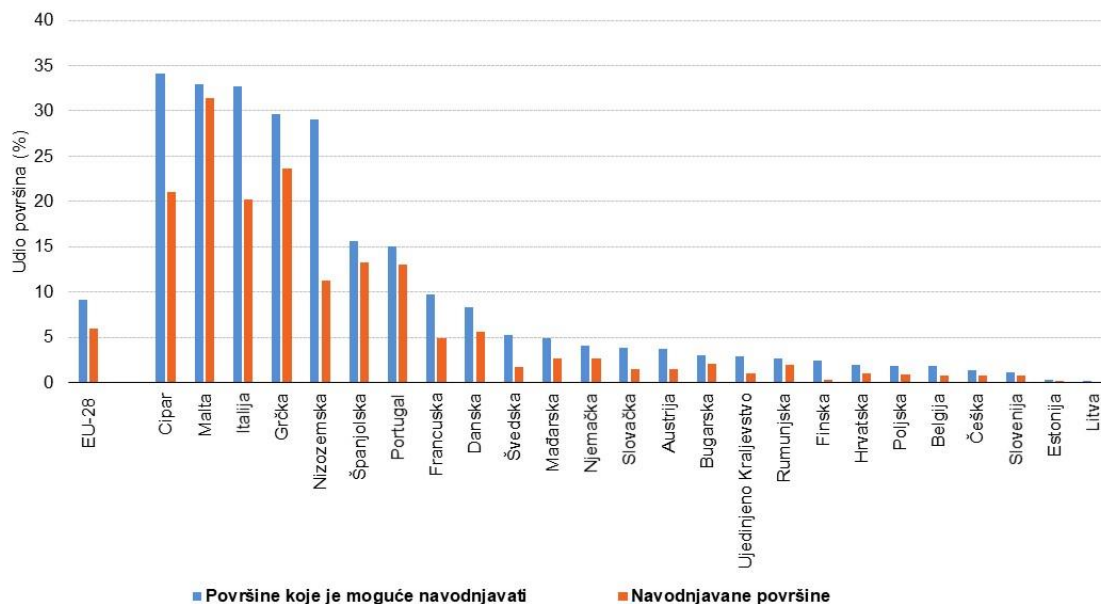
8). Od drugih država srednje i zapadne Europe Nizozemska primjenjuje navodnjavanje u uzgoju bilja na čak 29,1 % poljoprivrednog zemljišta, pretežno u uzgoju voća, povrća i cvijeća.



Slika 8. Udio površina koje je moguće navodnjavati u ukupno korištenom poljoprivrednom zemljištu prema NUTS 2 regijama, EU-28, 2016. Izvor: EUROSTAT, 2019.

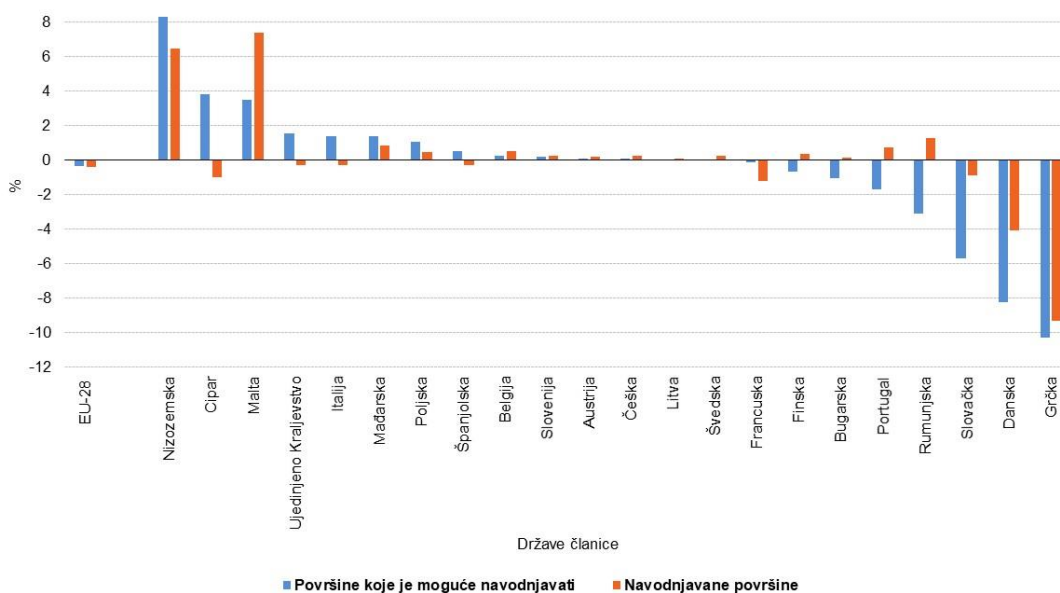
Bez obzira na prijetnje klimatskih promjena i učestale suše ipak je u EU u razdoblju od 2005. do 2016. godine došlo do smanjenja površina koje se mogu navodnjavati i koje se navodnjavaju. U usporedbi s 2005. godinom površine koje je moguće navodnjavati smanjene su za 3,5 %, a površine koje se navodnjavaju za 6,1 %. Suprotno tome, Nizozemska je u istom razdoblju povećala površine na kojima se primjenjuje navodnjavanje za 8,3%

Republika Hrvatska se zbog svog geografskog položaja nalazi pod utjecajem različitih klimatskih uvjeta s obilježjima mediteranske i kontinentalne klime. Usporedbom Hrvatske s drugim članicama Europske unije u 2016. godini Hrvatska se s 1,9 % površina koje se mogu navodnjavati nalazila na 19. mjestu, a po navodnjavanim površinama na 17. mjestu (slika 9).



Slika 9. Udio površina koje je moguće navodnjavati i navodnjavanih površina EU-28 (%), 2016. Izvor: EUROSTAT, 2019.

Analiza duljeg vremenskog razdoblja od 1995. do 2016. godine, u što naravno nisu uključene sve sadašnje države članice, samo je za Italiju, Nizozemsku i Španjolsku utvrđeno značajnije povećanje površine zemljišta kojeg je moguće navodnjavati, a značajno smanjenje prikazuju Danska, Portugal i Grčka (slika 10).



Slika 10. Promjena udjela površina koje je moguće navodnjavati i navodnjavanih površina u EU-28, 2005.-2016. (%). Izvor: EUROSTAT, 2019.

Učestale pojave suša u kombinaciji sa smanjenjem zaliha svježe vode prisiljava države članice EU, a naročito one gdje je uzgoj bilja neodrživ bez primjene navodnjavanja ili gdje je deficit vode veći, da definiraju i primjene mjere prilagodbe koje se temelje na uštedi vode i učinkovitim korištenju vode u poljoprivredi, ali i povezanim djelatnostima.

2.1.6. Navodnjavanje u Republici Hrvatskoj

Pouzdana službeni podaci o stanju navodnjavanja u RH još uvijek su vrlo oskudni. Danas se stanje navodnjavanja u RH službeno prati u DZS te u APPRRR. Osim toga, Hrvatske vode (HV) registriraju i vode dokumentaciju o izgrađenim sustavima javnog navodnjavanja.

Prema podacima DZS, u 2007. godini (tablica 10) procijenjeno je da je od 27 360 ha koji se mogu navodnjavati zaista navodnjavano 8 620 ha ili 31 %. U 2016. godini je procijenjeno da se 29 680 ha poljoprivrednog zemljišta može navodnjavati, a navodnjavano je 16 072 ha ili 54%. Prema podacima iz 2010. godine kada je proveden popis poljoprivrede, najviše se navodnjavalo povrće, dinja i jagoda na otvorenom polju (3 040 ha) te voće, uključujući i bobičasto.

Tablica 10. Površine koje je moguće navodnjavati i navodnjavane površine u Hrvatskoj

U hektarima (ha)	2007.	2010.	2013.	2016.
1. Ukupna površina koju je moguće navodnjavati	27 360	23 270	25 870	29 680
2. Ukupno navodnjavana površina najmanje jednom godišnje (isključeni povrtnjaci i površine pod staklom)	8 620	14 480	13 430	16 072
3. Prosječno navodnjavana površina u posljednje tri godine	-	15 150	-	-
4. Površina žitarica navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci (isključujući kukuruz u zrnju i rižu)	-	520	-	-
5. Površina kukuruza (zrno i zeleno stanje) navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	1 570	-	-
6. Površina suhih mahunarki navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	60	-	-
7. Površina krumpira navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	1 340	-	-
8. Površina šećerne repe navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	240	-	-
9. Površina uljane repice navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	-	-	-
10. Površina suncokreta navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	-	-	-
11. Površina svježeg povrća, dinja i jagoda na otvorenom polju navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	3 040	-	-
12. Površina privremenih i stalnih travnjaka navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	80	-	-
13. Površina ostalih usjeva na oranicama navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	750	-	-
14. Površina voća (uključujući bobičasto) navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	2 750	-	-
15. Površina citrusa navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	1 490	-	-
16. Površina maslinika navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	1 540	-	-
17. Površina vinograda navodnjavana u prethodnih 12 mjeseci	-	880	-	-

Izvor: DZS, www.dzs.hr

Putem nacionalnog sustava identifikacije zemljišnih parcela (ARKOD) vodi se evidencija o navodnjavanju parcela (atributni podatak, Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta, članak 3, NN 54/19, 147/20), na način da korisnik prijavi primjenu navodnjavanja na parceli.

U razdoblje od 2015. do 2020. godine u Hrvatskoj je u ARKOD-u prosječno evidentirano 7 473,59 ha poljoprivrednog zemljišta na kojem se primjenjuje navodnjavanje, a podaci po godinama su prikazani u prilogu 2. Najviše tako evidentiranog navodnjavanog zemljišta ima Splitsko-dalmatinska županija (1 370 ha), Zadarska (1 324 ha) te Vukovarsko-srijemska (968 ha) županija. Najviše su se navodnjavale kulture na oranicama 63 %, voćnjaci 17 % te maslinici 11 % (tablica 11).

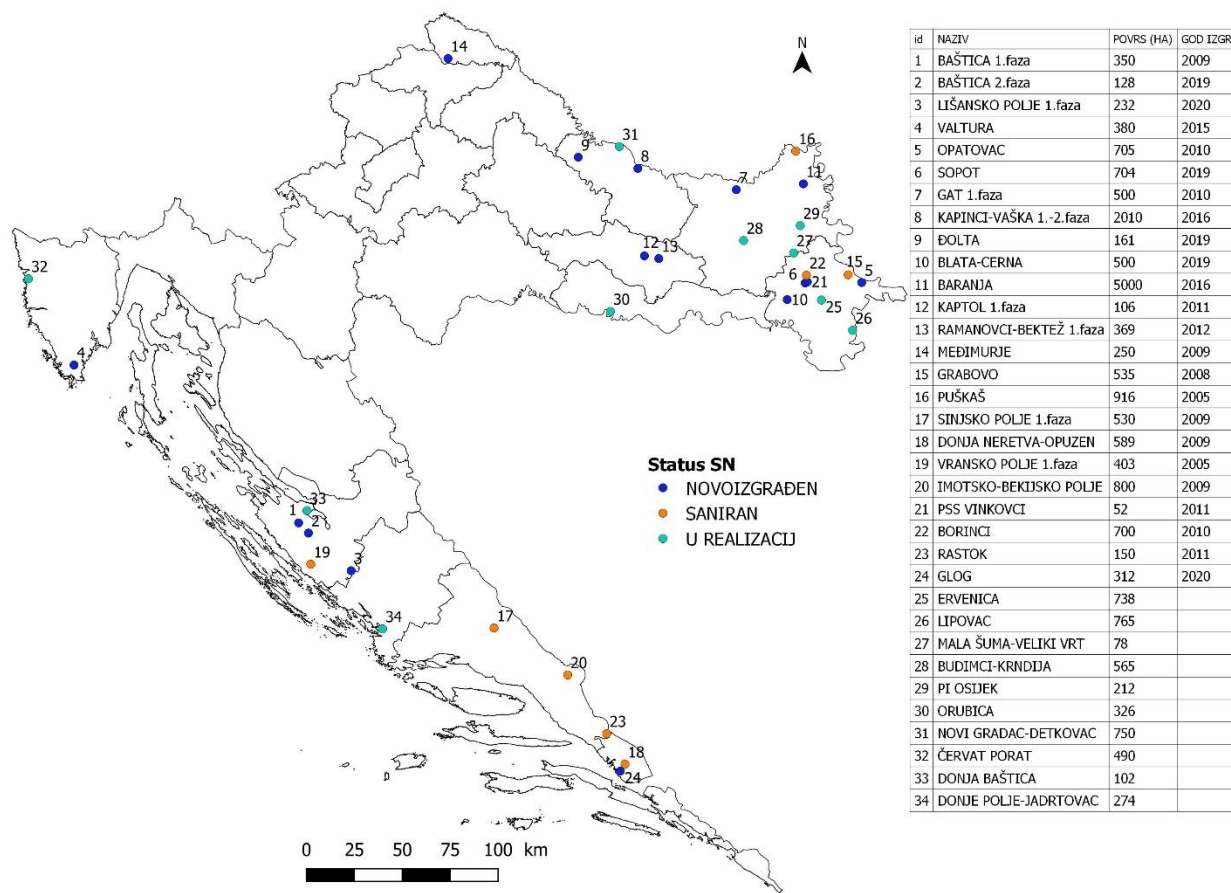
Tablica 11. Poljoprivredno zemljište s navodnjavanjem po uzgajanim kulturama (ha) (ARKOD, prosjek 2015.-2020.)

Županija	Način korištenja zemljišta u poljoprivredi (površine u hektarima, vrijednosti zaokružene na značajni broj znamenki)						Ukupno
	Oranica	Staklenici na oranici	Vinograd	Maslinik	Voćnjak	Ostalo*	
Bjelovarsko-bilogorska	43	1,4			31	0,12	75
Brodsko-p.	0,7	0,15			13	0,49	14
Karlovačka	1,4	1,3			9,2	0,00	12
Osječko-baranjska	180	8,5	0,78		62	5,1	257
Požeško-slavonska	677	2,8			12	0,52	693
Sisačko-moslavačka	17	6,2	0,32		139	0,00	163
Virovitičko-podravska	152	17	0,08		17	0,04	185
Vukovarsko-srijemska	900	2,2	1,1		63	2,0	968
Koprivničko-križevačka	96	5,4			15	0,00	116
Krapinsko-zagorska	3,7	4,6			7,9	2,8	19
Međimurska	281	1,3			197	0,47	479
Varaždinska	22	1,2			20	3,4	47
Zagrebačka	63	21	2,1		139	5,5	231
Grad Zagreb	140	22			8,6	0,36	171
Dubrovačko-neretvanska	70	8,7	49	72	167	18	384
Istarska	341	8,6	32	243	20	19	664
Ličko-senjska	6,9	0,20			5,1	0,85	13
Primorsko-goranska	13	1,6	4,6	40	10	32	102
Splitsko-dalmatinska	806	38	69	265	102	90	1 370
Šibensko-kninska	46	0,30	68	38	8,6	24	184
Zadarska	825	15	112	138	227	7,5	1 324
UKUPNO	4 685	167	340	797	1 274	211	7 474

*Livada, pašnjak, krški pašnjak, iskrčeni vinograd, mješoviti višegodišnji nasadi, ostale vrste korištenja, privremeno neodržavana parcela

Korisnici koji primjenjuju navodnjavanje kao izvor vode za 30% površina koriste zdence, za 23% površina kanale odnosno prirodne vodotoke, a za navodnjavanje 19% površina koriste javni sustav vodoopskrbe. Prema metodi navodnjavanja poljoprivrednici najviše koriste kišenje i lokalizirano navodnjavanje.

Prema podacima HV, u razdoblju od 2005. do 2020. godine, kroz NAPNAV izgrađeno je 16 sustava javnog navodnjavanja ukupne površine 11 579 ha, a sanirano je 8 sustava ukupne površine 4 623 ha (slika 11). Ukupna površina obuhvata javnih sustava navodnjavanja koji su izvedeni, izvode se ili su sanirani kroz NAPNAV je 16 382 ha.



Slika 11. Javni sustavi navodnjavanja koji su izvedeni, izvode se ili su sanirani kroz NAPNAV.
Izvor: Hrvatske vode

Preklapanjem prostornih podataka o navodnjavanju iz ARKOD-a s površinama obuhvata izgrađenih sustava navodnjavanja (SN) uočava se da su kroz sustav navodnjavane parcele registrirane samo unutar četiri SN i to unutar SN Valtura manje od 2% površina, SN Baštica I i SN Baštica II do 13% odnosno do 30% te unutar SN Ramanovci Bektež gotovo 50% (tablica 12).

Tablica 12. Površina, broj i udio parcela koje se navodnjavaju na površinama unutar obuhvata izgrađenih županijskih sustava navodnjavanja (2012.-2019.).

Županija	Izgrađeni sustav navodnjavanja -naziv obuhvata-	Površina i broj parcela unutar obuhvata			Površina, broj i udio navodnjavanih parcela unutar obuhvata		
		Godina	ha	broj	ha	broj	%
Zadarska	Baštica I	2012.	249,2	75	41,0	16	16,4
		2014.	243,3	80	36,7	14	15,1
		2016.	265,1	85	31,1	13	11,7
		2018.	276,3	92	30,1	13	10,9
	Baštica II- Smilčić i Lišansko polje	2019.	75,72	52	22,8	11	30,1
Požeško- slavonska	Ramanovci Bektež	2012.	418,7	22	-	-	-
		2014.	425,0	25	195,3	4	46,0
		2016.	422,9	25	211,1	4	50,0
		2018.	423,3	25	179,0	4	42,3
Istarska	Valtura	2012.	401,3	41	5,87	11	1,46
		2014.	401,9	41	6,07	11	1,51
		2016.	400	43	6,06	11	1,52
		2018.	396,6	41	5,86	8	1,48

Izvor: ARKOD, www.arkod.hr

Jasno je da se podaci o istom pokazatelju koji se prikupljaju različitim metodologijama i s različitim namjenom mogu razlikovati, ponekad i značajno. Međutim, uspoređujući podatke DZS o poljoprivrednom zemljištu koje je moguće navodnjavati i o onome koje se navodnjava, tada površina koja se navodnjava otprilike odgovara površini obuhvata izgrađenih javnih sustava za navodnjavanje. Ali, DZS registrira sve površine koje se navodnjavaju, a procjena je da privatnih sustava ima oko 15 tisuća ha. U ARKOD je upisano samo oko 7 tisuća ha poljoprivrednog zemljišta koje se navodnjava. Kada se prostorno usporede podaci iz ARKOD-a s bazom Hrvatskih voda o javno izgrađenim sustavima za navodnjavanje proizlazi da se parcele navodnjavaju samo na 4 lokacije izgrađenih sustava i to na površini od 770 hektara. To, nadalje, može značiti da sustavi javnog navodnjavanja nisu u punoj funkciji ili da krajnji korisnici ne prijavljuju u ARKOD površine zemljišta koje se navodnjava.

Postojeće evidentiranje navodnjavanja provodi se putem: (i) ARKOD-a (APPRRR), (ii) službene statistike (DZS) i (iii) javnih sustava navodnjavanja (Hrvatske vode). Tako dobiveni podaci nisu u potpunosti usporedivi, odnosno ne daju pravu informaciju o stanju navodnjavanju u RH. Poljoprivredni proizvođači koji evidentiraju parcele u sustavu ARKOD nisu obvezni registrirati i primjenu navodnjavanja na tim parcelama. Točna evidencija navodnjavanih parcela važna je zbog upravljanja sustavima, gospodarenja vodom kao i za razvijanje politika zaštite okoliša (zaštita vodonosnika, emisije onečišćenja navodnjavanjem, ...). Stoga, budući je ARKOD dobro uspostavljen sustav, a sustavi navodnjavanje se grade i gradit će se i iz PRR, preporuča se da se uz ostale pokazatelje u ARKOD-i, kontinuirano i kontrolirano evidentiraju i navodnjavane površine.

2.1.7. Postojeće stanje vodnog gospodarstva u RH

Vodno gospodarstvo od izuzetnog je gospodarskog i društvenog značaja u svakoj državi i njenom razvoju. U današnje vrijeme uz pojavu ograničenosti raspoložive količine i kvalitete vode vodno gospodarstvo dobiva dodatno na značenju i inzistira više nego ikada ranije na višenamjenskom i interdisciplinarnom pristupu. Pri tome je potrebno osigurati povezanost velikog broja djelatnosti kao što su vodoopskrba, poljoprivreda, industrija, energetika, turizam, promet itd. To podrazumijeva brigu za prostorni raspored i stanje količina i kakvoće voda i izgrađenost vodnog sustava na način koji odgovara potrebama ukupnog državnog prostora i svakog vodnog i slivnog područja.

U vodnom gospodarstvu RH naglasak je stavljen na poboljšanje sustava vodoopskrbe i izgradnju integriranog sustava upravljanja otpadnim vodama, zaštitu voda te upravljanje rizicima od štetnog djelovanja voda. Time je obuhvaćena izrada planova obrane od poplava, provedba redovite i izvanredne obrane od poplava, provedba obrane od leda na vodotocima, provedba ograničenja prava vlasnika i drugih posjednika zemljišta, uređenje voda, zaštita od erozija i bujica i osnovna melioracijsku odvodnja. Pri tome se navodnjavanje ne nalazi visoko na listi prioriteta.

Prema Zakonu o financiranju vodnoga gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19) izvori financiranja vodnoga gospodarstva su vodne naknade (vodni doprinos, naknada za uređenje voda, naknada za korištenje voda, naknada za zaštitu voda, naknada za melioracijsku odvodnju, naknada za navodnjavanje i naknada za razvoj), cijena

vodne usluge, državni proračun, proračun jedinica i/ili područnih (regionalnih) samouprava i ostali izvori. U kontekstu izgradnje i održavanja sustava za navodnjavanje omogućeno je više izvora njihovog financiranja, odnosno sufinanciranja. Tako se prihod od vodnog doprinosa, između ostaloga, koristi za gradnju građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave kao i za gradnju mješovitih melioracijskih građevina kojima upravljaju Hrvatske vode. Za sufinanciranje gradnje vodnih građevina u vlasništvu RH, jedinica područne (regionalne) samouprave kao i sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu fizičkih i pravnih osoba mogu se koristiti sredstva državnog proračuna i sredstva proračuna jedinica područne (regionalne) samouprave. Prihod od naknade za navodnjavanje koristi se za održavanje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave. I konačno, gradnja i održavanje vodnih građevina može se sufinancirati ili financirati sredstvima kredita, zajmova i darova fizičkih i pravnih osoba, domaćih i stranih financijskih institucija i sredstvima fondova Europske unije.

Za kvalitetno funkcioniranje vodnog gospodarstva u cjelini potrebna je stalna suradnja HV i Uprave vodnog gospodarstva i zaštite mora odnosno Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR). Također je potrebna odgovarajuća suradnja s nadležnim ministarstvima koja sudjeluju u procesu planiranja, financiranja i ostvarenja vodnogospodarskih projekata i sustava. Sastavni dio toga je i suradnja HV s institucijama u području poljoprivrede, prometa, komunalnih djelatnosti, graditeljstva, energetike, znanosti i obrazovanja te ostalim gospodarskim subjektima čija djelatnost ovisi o vodama i vodnogospodarskim djelatnostima.

2.2. Zakonodavstvo i zakonski okvir

2.2.1. Međunarodne obveze i konvencije

Ulaskom Republike Hrvatske u EU preuzet je i niz Direktiva iz područja vodnog gospodarstva, kako je definirano Zakonom o vodama (NN 66/19). Za područje navodnjavanja najznačajnije su sljedeće:

- Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktiva o vodama) kako je zadnje izmijenjena Direktivom Komisije 2014/101/EU od 30. listopada 2014. o

izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (SL L 311, 31. 10. 2014.)

- Direktiva 2006/118/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 12. prosinca 2006. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (SL L 372, 27. 12. 2006.)
- Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC)
- Direktiva 2011/92/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 13. prosinca 2011. o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš
- Direktiva 2007/60/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (SL L 288, 6. 11. 2007.)
- Direktiva 91/676/EEZ Vijeća od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla (SL L 375, 31. 12. 1991.).

Na razini Europske unije **Okvirnom direktivom EU-a o vodama (2000/60/EC)** uspostavlja se okvir za zaštitu kopnenih površinskih voda, prijelaznih voda, obalnih voda i podzemnih voda. Time se želi spriječiti i smanjiti onečišćenje, promicati održivu uporabu vode, zaštititi i poboljšati vodni okoliš te ublažiti učinke poplava i suša. Opći je cilj postići dobro stanje okoliša za sve vode. Pojedine aspekte utjecaja na vode i njihove zaštite dodatno uređuju pojedinačne direktive, od kojih je za poljoprivredu najvažnija Nitratna direktiva (91/676/EEC) kojoj je cilj zaštititi vode od nitrata iz poljoprivrednih izvora, očuvati kakvoću vode za piće i spriječiti eutrofikaciju.

Kao podunavska država RH provodi **Strategiju EU za dunavsku regiju** (EU Strategy for the Danube Region, 2011.).² Jedan od četiri stupnjeva suradnje jest i očuvanje okoliša u dunavskoj regiji, a taj stup stavlja naglasak na tri prioritetna područja od kojih je jedan ponovna uspostavu i očuvanje kvalitete voda³. Jedan od ključnih ciljeva unutar Prioritetnog područja 4 jest smanjenje razine hranjivih tvari u Dunavu i zaštita voda crnomorskog sliva.

Za područje jadranskog sliva aktivnosti zaštite voda od onečišćenja provode se na temelju nacionalnog zakonodavstva i bilateralnih ugovora s državama s kojima se slivovi unutar jadranskog područja dijele. Prema Izvješću o ocjeni drugog plana upravljanja vodnim područjima u RH kojeg je Europska komisija objavila 26.2.2019.,⁴ a sukladno navodima hrvatskih tijela, do

² EUSDR (2011.) <https://danube-region.eu/>

³ The Water Quality Priority Area - PA4 <https://waterquality.danube-region.eu/>

⁴ EK (2019) <https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/Translations%20RBMPs/Croatia.pdf>

2014. niti za jedan od riječnih slivova koje RH dijeli s Bosnom i Hercegovinom nisu bili pripremljeni zajednički planovi upravljanja. Suradnja u cilju izrade zajedničkih planova upravljanja na rasporedu je Bilateralnog povjerenstva za vodno gospodarstvo Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Sljedeće uredbe EU vežu se na više načina na primjenu navodnjavanja:

- Uredba (EU) br. 1305/2013 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. prosinca 2013. o potpori ruralnom razvoju iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EPFRR) utvrđuje potencijalne izazove, ciljeve i smjerove zajedničke poljoprivredne politike. Cilj mjere **Poljoprivreda, okoliš i klimatski uvjeti** je očuvanje i promicanje nužnih promjena poljoprivrednih praksi koje daju pozitivan doprinos okolišu i klimi te je njezino uključivanje u programe ruralnog razvoja obvezno na nacionalnoj i/ili regionalnoj razini.
- Uredba (EU) br. 1303/2013 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. prosinca 2013. o utvrđivanju zajedničkih odredbi o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu, Kohezijskom fondu, Europskom poljoprivrednom fondu za ruralni razvoj i Europskom fondu za pomorstvo i ribarstvo i o utvrđivanju općih odredbi o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu, Kohezijskom fondu i Europskom fondu za pomorstvo i ribarstvo definira, između ostaloga, i objektivne kriterije za određivanje regija i područja prihvatljivih za dobivanje potpore iz fondova, strategiju integriranih teritorijalnih ulaganja te procjenu dodatnih javnih i privatnih sredstava koja će potencijalno privući financijski instrument, sve do razine krajnjeg primatelja. Uredba (EU) br. 1306/2013 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. prosinca 2013. o financiranju, upravljanju i nadzoru zajedničke poljoprivredne politike definira financijsku provjeru aktivnosti o mjerama i nalaže uspostavu i provedbu integriranog i administrativnog kontrolnog sustava.

2.2.2. Hrvatsko zakonodavstvo

Zakonodavni okvir za razvoj NAPNAV-a u RH od vremena njegovog donošenja je djelomično korigiran s obzirom na to da su od ulaska Hrvatske u EU brojni aspekti njegove implementacije vezani ne samo na nacionalno zakonodavstvo već i na politike i direktive Europske unije.

Upravljanje vodama i njihova zaštita u pravnom sustavu RH u nadležnosti je više resora i materijalnih propisa. Hrvatske vode su se kao pravna osoba za upravljanje vodama organizacijski i operativno ustrojile sukladno preuzetim Direktivama za obavljanje poslova kojima se ostvaruje gospodarenje državnim i lokalnim vodama. Koordinacija provedbe NAPNAV-a u nadležnosti je Jedinice za provedbu NAPNAV-a u okviru Hrvatskih voda. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR) u svojoj nadležnosti ima upravni nadzor i nadzor nad stručnim radom HV. Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora MINGOR obavljati upravne i druge poslove koji se odnose, između ostalog, i na upravljanje vodnim dobrom i njegovo korištenje, navodnjavanje i melioracijsku odvodnju te na provedbu zaštite voda i vodenog okoliša od onečišćenja. Nadalje, Hrvatske vode u suradnji s MP i MINGOR te jedinicama lokalne (regionalne) samouprave koordiniraju i sufinanciraju izradu planskih dokumenata na nacionalnoj i županijskoj razini, izradu projektne dokumentacije za javne sustave navodnjavanja te za potrebe izgradnje javnih sustava za navodnjavanje.

Premda je navodnjavanje prvenstveno u funkciji poljoprivredne proizvodnje, njegova primjena je neizostavno vezana i na okoliš, prvenstveno na korištenje i zaštitu voda. Brojni zakoni, propisi i strateški dokumenti na nacionalnoj razini uređuju djelokrug pravnog statusa voda, vodnog dobra i vodnih građevina te upravljanja kakvoćom i količinom voda, zaštitom od štetnog djelovanja voda, melioracijske odvodnje i navodnjavanja, djelatnosti javne vodoopskrbe i javne odvodnje te druga pitanja vezana za vode i vodno dobro.

Primjena navodnjavanja prvenstveno pripada sektoru poljoprivrede te se od nacionalne strateške vizije za razvoj poljoprivrede i ruralnog prostora koja je u pripremi („Nacrt prijedloga Strategije poljoprivrede za razdoblje do 2030.“) očekuje da u konačnici posluži kao podloga za programiranje **Nacionalnog strateškog plana za zajedničku poljoprivrednu politiku EU u razdoblju 2021.-2027.** Implementacija strategije vodi ispunjavanju 4 strateška cilja:

- povećati produktivnost i klimatsku otpornost poljoprivredne proizvodnje,
- pojačati konkurentnost poslovnog okruženja i poljoprivredno-prehrambenog sustava,
- obnoviti ruralno gospodarstvo i poboljšati uvjete života na ruralnom području te
- potaknuti poljoprivredno-prehrambene inovacije.

U kontekstu navodnjavanja Nacionalni strateški plan bi trebao adresirati problem potencijalnog nedostatka vode, odnosno pritiske na vodne resurse u smislu razvoja infrastrukture za navodnjavanje i s njom povezanog povećanja potrošnje vode.

Strategija prostornog razvoja RH (NN 106/17) definira uvjete za korištenje, zaštitu i upravljanje prostorom RH kao osobito vrijednim nacionalnim dobrom. U poglavlju koje obrađuje vodno gospodarski sustav RH u pogledu navodnjavanja naglašena je mogućnost primjene navodnjavanja poljoprivrednih površina i to osobito u istočnim predjelima kontinentalne Hrvatske te u priobalnom području.

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u RH za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20) temelji na analizi onih sektora i međusektorskih područja koji su relevantni za prilagodbu zbog njihove socio-ekonomske važnosti za Republiku Hrvatsku i/ili su od važnosti za prirodu i okoliš. Osam ključnih sektora uključuje vodne resurse, poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo, biološka raznolikost, energetiku, turizam i zdravlje te dva međusektorska tematska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima). U tim perspektivama navodnjavanje se kao mjera tretira dvojako: i kao potencijalno povećanje ranjivosti vodnih resursa, ali i kao mjera za smanjenje ranjivosti. Naime, očekuje se da će se pogoršanjem hidroloških prilika uslijed djelovanja klimatskih promjena povećati učestalost i trajanje sušnih razdoblja te je navodnjavanje neizostavna mjera u postizanju održivosti poljoprivredne proizvodnje u takvim uvjetima.

U postojećem nacionalnom zakonodavstvu ne postoje prepreke za razvoj navodnjavanja - ono je regulirano nizom zakona koji su u proteklom razdoblju izmijenjeni ili doneseni u skladu s Europskim direktivama. Navodnjavanje je prvenstveno regulirano:

- Zakonom o vodama (NN 66/19),
- Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14 , 119/15, 120/16, 127/17, 66/19),
- Zakonom o vodnim uslugama (NN 66/19) te nizom podzakonskih akata
- Pravilnikom o uvjetima i mjerilima za sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu fizičkih i pravnih osoba (NN 83/10),
- Pravilnikom o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje (NN 83/10, 76/14),

- Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanje detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje (NN 26/20).

Zakon o vodama propisuje da se gradnja i održavanje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave provodi prema programu koji donosi njezino predstavničko tijelo, a da se ulaganja sredstava državnog proračuna, vodnih naknada i sredstava iz međunarodnih izvora u gradnju građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave provode prema Planu upravljanja vodama. Plan upravljanja vodama donose Hrvatske vode za jednogodišnje razdoblje, a njime je uz financiranje izgradnje sustava navodnjavanja predviđeno i financiranje nacionalnih pilot projekata predviđenih NAPNAV-om kao i provedba projekata sufinanciranih iz EU fondova. Prema odredbama **Zakona o vodama** građevinama za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave upravljaju te jedinice.

Zakon o financiranju vodnog gospodarstva definira izvore financiranja i sufinanciranja sustava za navodnjavanje.

Izgradnja sustava navodnjavanje iz **Programa ruralnog razvoja RH za razdoblje 2014. - 2020. godine (NN 62/16, 101/17, 111/18)** subvencioniran je do 100 % iz sredstava Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj. Pri tome investicija mora biti vezana isključivo uz novu infrastrukturu za navodnjavanje te minimalno 70 % poljoprivrednih površina unutar obuhvata sustava navodnjavanja mora imati ugovorno definiran odnos jedinica područne (regionalne) samouprave i krajnjih korisnika.

Zakon o vodnim uslugama regulira prijenos poslova vezanih uz građevine za navodnjavanje (upravljanje projektom gradnje, upravljanje izgrađenim građevinama ili njihovo neposredno održavanje) na javnog isporučitelja vodnih usluga. Županija je temeljem zakona dužna raspisati naknadu za navodnjavanje u visini operativnih troškova rada, upravljanja i održavanja za svaki izgrađeni sustav, a što se evidentira Programom gradnje sustava javnog navodnjavanja. Krajnji korisnici su uključeni u postupak izrade i donošenja godišnjeg programa održavanja sustava te postupak izračuna i obračuna godišnjih troškova rada i održavanja sustava.

Uvidom u evidenciju Hrvatskih voda o danim pravima korištenja voda vidljivo je da je trenutno aktivno 48 koncesija za melioracijsko navodnjavanje i 2773 vodopravne dozvole za navodnjavanje.

Planom upravljanja vodama za 2021. godinu HV predvidjele su ulaganja u projekte navodnjavanja u iznosu od 36,1 milijuna HRK. Istovremeno je planiran prihod sredstava osiguranih za razvoj projekata navodnjavanja iz državnog proračuna u iznosu od 3,9 milijuna HRK i 3,38 milijuna HRK iz proračuna lokalne samouprave. Budući da su jedinice područne (regionalne) samouprave ovlaštene za naplatu vodne naknade za navodnjavanje, ne postoji sveobuhvatna baza na razini države gdje bi se mogao ostvariti uvid u evidenciju izvršenih uplata.

NAPNAV treba biti stavljen u kontekst plana upravljanja vodnim područjima, točnije planova upravljanja vodama na pojedinačnim slivnim područjima, a prateća dokumentacija plana su županijski planovi navodnjavanja. Pri tome je naročito važno voditi računa o svim potrebnim mjerama zaštite voda. Prijenos prava Europske unije iz direktiva na pravni poredak RH koja se tiču utjecaja na okoliš uveden je **Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)** pri čemu je postojeća nacionalna legislativa usklađena s **Direktivom o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš (2011/92/EU)**.

2.2.3. Postojeće stanje strateške projektne dokumentacije

Ministarstvo poljoprivrede planira pripremu Programa ruralnog razvoja RH za novo programsko razdoblje 2023. - 2027. svojim Strateškim planom. Pravovremena priprema Programa ruralnog razvoja za novo programsko razdoblje omogućit će osiguravanje doprinosa Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EPFRR-a) i Europskog fonda za jamstva u poljoprivredi (EFJP) ruralnom razvoju Republike Hrvatske. Predlaganje i kvantificiranje mjera za poboljšanje gospodarskih sektora vezanih uz navodnjavanje provodi se temeljem sljedećih strateških dokumenata:

- **Priprema Strateškog plana Zajedničke poljoprivredne politike za Republiku Hrvatsku za razdoblje 2023. - 2027.** (SP ZPP 2023. - 2027.), u skladu sa strategijama EU i relevantnim uredbama za korištenje EPFRR-a i Europskog fonda za jamstva u poljoprivredi (EFJP) za razdoblje nakon 2020., jedna je od ključnih aktivnosti Upravljačkog tijela, i organizacijskih jedinica Ministarstva poljoprivrede u čijem je

djelokrugu planiranje i provedba EFJP, u drugom dijelu financijske perspektive 2014.-2020. najavljuje pripremne aktivnosti kao što su analiza stanja u poljoprivrednom, prehrambeno-prerađivačkom i šumarskom sektoru kao preduvjet za programiranje nove financijske perspektive 2021.-2027.

- Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske (PRRRH) bio je donešen za razdoblje 2014.-2020. (Ministarstvo poljoprivrede). EK u okviru prijedloga Komisije za višegodišnji financijski okvir (VFO) za razdoblje 2021. - 2027. (prijedlog VFO-a) određuje proračunski okvir i glavne smjernice za ZPP. Na temelju toga Komisija predstavlja skup propisa kojima se utvrđuje zakonodavni okvir za ZPP u razdoblju 2021. - 2027., zajedno s procjenom učinka alternativnih scenarija za razvoj politike. U **Strateškom planu Ministarstva poljoprivrede za razdoblje 2020. - 2022.** najavljena je pravovremena priprema Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2021. - 2027.
- Strategija poljoprivrede treba donijeti viziju i plan provedbe strateške transformacije poljoprivrede i ruralnog prostora u Hrvatskoj za razdoblje 2020.-2030. U lipnju 2020. je objavljen **Nacrt prijedloga strategije poljoprivrede do 2030.** Planirani provedbeni mehanizam B.4. odnosi se na poboljšanje pristupa vodi za navodnjavanje i učinkovitost njezine uporabe.
- U **Nacionalnoj razvojnoj strategiji Republike Hrvatske do 2030. godine (NN 13/21)** predloženo je 13 strateških ciljeva u četiri razvojna smjera. Strateški cilj „Samodostatnost u hrani i razvoj biogospodarstva“ unutar Razvojnog smjera „Održivo gospodarstvo i društvo“ kao pokazatelj uspješnosti definira povećanje produktivnosti rada u poljoprivredi do polovice prosjeka EU-a. Nacionalnom razvojnom strategijom je predviđeno da Ministarstvo poljoprivrede bude nositelj izrade Strateškog plana provedbe ZPP-a za RH za razdoblje 2021. - 2027.

Što se tiče PRR RH, definirano je da postoji snažna potreba poboljšanja sustava infrastrukture za navodnjavanje jer zbog suše postoji veliki pritisak na sigurnost prehrambenog lanca u RH. Osim toga definirani su opći ciljevi: restrukturiranje i modernizacija sektora hrvatske poljoprivrede i prehrambene djelatnosti putem mjera za poboljšanje gospodarske učinkovitosti i konkurentnosti, uključujući infrastrukturu za navodnjavanje s prioritetom uspostava novih sustava za navodnjavanje u poljoprivredi/ulaganja u novu mrežu sustava za navodnjavanje. Ulaganja u infrastrukturu za navodnjavanje te ulaganja za bolje korištenje vode za navodnjavanje na

gospodarstvima predviđena su u Mjeri M04 - „Ulaganja u fizičku imovinu“ (NN 62/16, 101/17, 111/18).

U svim Strateškim planovima (od 2013. do 2022.) Ministarstva poljoprivrede kao ključni prioritet navodi se uspostava novih infrastrukturnih sustava za navodnjavanje u poljoprivredi te poboljšanje upravljanja sušom u poljoprivredi radi osiguranja održive proizvodnje. Međutim, u planovima od 2018. g. do danas nedostaju razrađeni konkretni i mjerljivi ciljevi, te definirani pokazatelji učinka kao ni vrednovanje ostvarenosti ciljeva iz prethodnog(ih) razdoblja.

Postojećom strateškom dokumentacijom u domeni navodnjavanja nema ograničenja za provedbu, jer je analizom utvrđeno da je ona razrađena i usklađena na svim razinama razvojnih dokumenata RH, od strategija do planova.

2.2.4. Smanjenje onečišćenja iz poljoprivrede

Prilikom planiranja i provedbe NAPNAV-a moraju se uzeti u obzir europski standardi koji se odnose na tlo i vodu. Ti se standardi primarno odnose na održivost i prirodne resurse, tj. promicanje održivih praksi za proizvodnju hrane u EU, a obuhvaćeni su ZPP. ZPP-om se osiguravaju visoki standardi učinkovitosti sustava korištenja voda, isporuka čiste vode te zaštita voda kroz smanjenje onečišćenja nitratima. Treba naglasiti dvije direktive koje se odnose na procjenu studija utjecaja na okoliš, premda su već navedene u poglavlju Zakonodavstvo i zakonodavni okvir:

- **Direktiva o strateškoj procjeni utjecaja na okoliš (2001/42/EZ)** prema kojoj pojedinačni programi prije njihovog usvajanja trebaju biti podvrgnuti, a radi njihove procjene utjecaja na okoliš;
- **Direktiva o procjeni utjecaja određenih javnih i privatnih projekata na okoliš (2011/92/EU) i njene izmjene (2014/52/EU)** koje postavljaju uvjete za izradu studije utjecaja na okoliš pojedinačnih projekata koji mogu imati značajan utjecaj na stanje okoliša. Projekti upravljanja vodom za poljoprivredu, uključujući projekte navodnjavanja i odvodnje tla navedeni su u prilogu II spomenute direktive i za njih je studija utjecaja na okoliš uvjetno obavezna – države članice određuju pojedinačnim ispitivanjem ili pragovima/kriterijima podliježu li pojedinačni projekti procjeni utjecaja na okoliš.

U području upravljanja vodama sljedećim direktivama uređeno je područje kakvoće i zaštite voda:

- **Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EC)** kojom se uspostavlja okvir za djelovanje Zajednice na području politike voda i kojim se konkretno zahtijeva izrada planova upravljanja vodama na pojedinačnim slivovima i osiguranje dobrog stanja voda do 2015. godine te njene izmjene i dopune (2455/2001/EZ) kojima se uspostavlja popis prioriternih tvari u području vodne politike. Ovo dobro stanje voda odnosi se na sve vode, površinske, podzemne, prijelazne i vode obalnoga mora. Mjere vezane za navodnjavanje su jedne od najrjeđe implementiranih u svim EU državama, a u skladu s tim je i preporuka Europske komisije Hrvatskoj u kojoj predlažu reviziju i modernizaciju postojećeg sustava kontrole u svrhu smanjenja utjecaja poljoprivrede na hidromorfološko stanje vodotoka. Procjena o stanju vodnih tijela u skladu s Okvirnom direktivom o vodama preduvjet je za bilo kakvo povećanje mreže navodnjavanih područja.
- **Direktiva o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (98/83/EZ)** nadopunjena direktivom Komisije 2015/1787 definira kakvoću voda koja se koristi za piće u sustavima javne odvodnje, odnosno posredno određuje mjere koje je potrebno provoditi u zonama sanitarne zaštite izvorišta radi osiguranja propisane kakvoće voda, točnije određuje potrebne mjere za smanjenje onečišćenja voda iz raspršenih izvora (poljoprivrede).
- **Direktiva o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima iz poljoprivrednih izvora (91/676/EEZ)** traži identificiranje voda kojima prijeti onečišćenje nitratima iz poljoprivrednih izvora i proglašavanje područja s kojih se odvija odvodnjavanje u njih „ranjivim zonama“. Na prostoru koji se proglašava „ranjivom zonom“ potrebno je uspostaviti programe djelovanja kako bi se smanjilo onečišćenje nitratima. S ciljem osiguranja opće razine zaštite svih voda od onečišćenja, države članice su dužne odrediti jedan ili više kodeksa dobre poljoprivredne prakse te utvrditi program koji će uključivati odredbe o osposobljavanju i obavješćivanju poljoprivrednika i koji će poticati primjenu kodeksa dobre poljoprivredne prakse.
- **Direktiva o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja stanja (2006/118/EZ)** dopunjuje odredbe namijenjene sprečavanju ili ograničavanju unosa onečišćujućih tvari

u podzemne vode koje su već sadržane u Direktivi 2000/60/EZ, i usmjerena je sprečavanju pogoršanja stanja svih vodnih tijela podzemne vode.

- **Direktivom o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike (2008/105/EZ)** se utvrđuju standardi kvalitete okoliša o prisutnosti u površinskim vodama određenih tvari ili skupina tvari utvrđenih kao prioriternih onečišćujućih tvari zbog značajnog rizika koji predstavljaju opasnost za vodni okoliš.
- **Direktivom o utvrđivanju akcijskog okvira EU za postizanje održive uporabe pesticida (2009/128/EZ)** stvara se okvir za postizanje održive upotrebe pesticida i to smanjenjem rizika i učinaka upotrebe pesticida na zdravlje ljudi i na okoliš, te poticanjem integrirane zaštite bilja i primjene alternativnih metoda ili postupaka poput ne-kemijskih alternativa pesticidima.
- **Direktivom 2009/90/EC se utvrđuju tehničke specifikacije za kemijsku analizu i praćenje stanja voda u skladu s Okvirnom direktivom o vodama.** Države članice osiguravaju da su sve metode analize koje se koriste u svrhu programa kemijskog praćenja vrednovane i dokumentirane u skladu s normama prihvaćenim na međunarodnoj razini.

U dijelu koji se odnosi na zaštitu prirode važno je istaknuti dvije direktive:

- **Direktivu o očuvanju divljih ptica (2009/147/EZ) i Direktivu o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEC)** koje određuju vrste ptica i tipove staništa koji su od značaja za Europsku uniju i imaju posebnu zaštitu Europske unije, te zemlje članice imaju obavezu provođenja mjera zaštite istih.

U dijelu koji se odnosi na gospodarenje otpadom i kemikalijama i genetski modificiranim organizmima također postoje dijelovi direktiva koji se odnose na poljoprivrednu proizvodnju ili imaju utjecaja na istu i koji trebaju biti uzeti u obzir.

2.3. Ocjena postojećeg stanja

2.3.1. Ocjena postojećeg stanja navodnjavanja

Podaci DZS pokazuju da je u razdoblju od 2003. do 2016. došlo do povećanja površina zemljišta koje se može navodnjavati i onih koje se navodnjavaju u RH. Od donošenja NAPNAV-a 2005.

godine pa do 2020. podaci HV pokazuju da su izgrađeni novi javni sustavi za navodnjavanje, a također su sanirani neki od postojećih. Konkretno, u razdoblju od 2005.-2020. izgrađeno je 16 sustava za navodnjavanje na 11 759 ha i sanirano 8 sustava navodnjavanja obuhvata oko 4 623 ha, što ukupno čini 16 382 ha zemljišta na kojem je moguće navodnjavati poljoprivredne kulture.

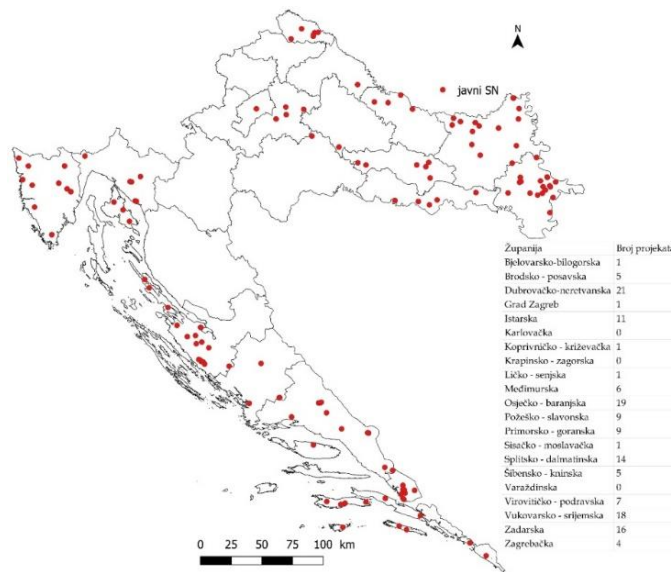
Budući da je NAPNAV strateški dokument, u njemu su definirani ciljevi te predviđeni vremenski rokovi njihove realizacije. Dugoročni cilj je bio da će se do 2020. godine u RH navodnjavati 65 tisuća ha poljoprivrednog zemljišta izgradnjom javnih i privatnih sustava za navodnjavanje. Do danas je putem izgrađenih sustava omogućeno navodnjavanje na oko 30 tisuća ha, od čega se procjenjuje da su u sustave na oko 15 000 ha investirali privatni korisnici. Premda je to manje od cilja postavljenog NAPNAV-om 2005. godine, aktivnosti na izgradnji i stavljanju u funkciju novih sustava se kontinuirano nastavlja.

Nadalje, izrađeni su županijski planovi navodnjavanja za 19 županija i Grad Zagreb, čime je cilj da se izrade županijski planovi gotovo u potpunosti realiziran; samo Krapinsko zagorska županija nije izradila plan navodnjavanja. Zakonski propisi su prilagođeni i usklađeni sa zakonodavstvom Europske unije.

Svrha planiranih pilot-projekata navodnjavanja bila je utvrđivanje troškova i procjena ekonomske isplativosti izgradnje i funkcionalnosti sustava za navodnjavanje te testiranje i optimiziranje agrotehničkih mjera u danim agroekološkim uvjetima. Bilo je planirano provesti 4 pilot-projekta, dva u kontinentalnoj i dva u jadranskoj Hrvatskoj. U Izvješću o provedbi NAPNAV-a za razdoblje 2005 - 2020. (Hrvatske vode, 2020) 579,7 milijuna kn utrošeno je za provedbu nacionalnih pilot projekata na područjima: NPP - Biđ - bosutsko polje, NPP Opatovac, NPP Donja Neretva i NPP Kaštela-Trogir-Seget. Premda su pilot-projekti trebali dati ključne inpute za projektiranje i funkcionalnost sustava za navodnjavanje, nisu postignuti očekivani i planirani učinci zadani NAPNAV-om 2005.

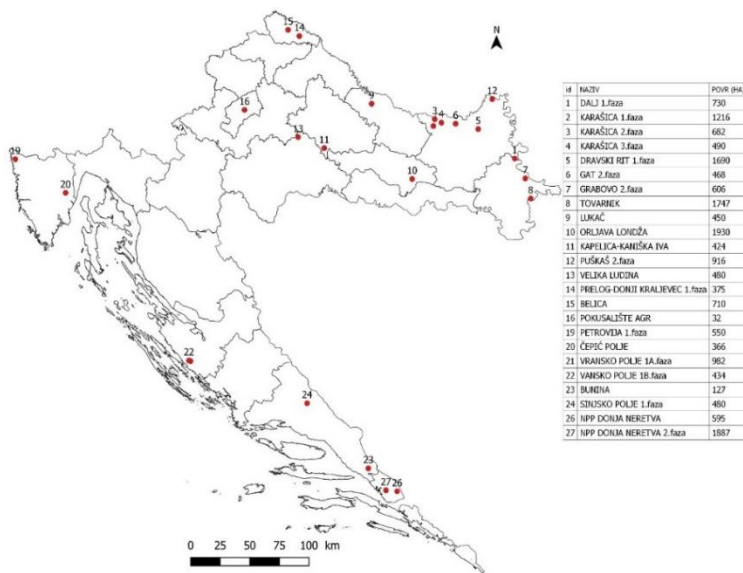
Od početka realizacije NAPNAV-a značajan napredak postignut je u izradi projektne dokumentacije za lokacije na kojima je planirana izgradnja sustava. Od 2005. godine Hrvatske vode su u suradnji sa jedinicama lokalne i regionalnom uprave i samouprave analizirale ukupno 110 lokacija na kojima je evidentirano više od 150 projekata na ukupnoj površini od 152 449 ha. Zaključno s 2020. godinom pokrenuta su 54 projekta na 36 543 ha poljoprivrednog zemljišta. Za 32 projekta (18 170 ha) pripremljena je projektna dokumentacija s ishodenim dozvolama za

gradnju, a 22 projekta (18 373 ha) su u pripremi. Prostorni raspored tih projekata prikazan je na slici 12.



Slika 12. Lokacije potencijalnih projekata za realizaciju kroz NAPNAV
Izvor: Hrvatske vode

Najviše projekata nominirala je Dubrovačko-neretvanska županija, zatim Osječko-baranjska i Vukovarsko srijemska županija, a 3 županije nisu prijavile niti jedan projekt. Na slici 13 prikazane su lokacije projekata koji su ušli u višu fazu realizacije i za koje je izrađena dokumentacija određene razine.



Slika 13. Prikaz projekata navodnjavanje za koje je izrađena viša faza projektne dokumentacije.
Izvor: Hrvatske vode

Za 27 sustava za navodnjavanje izrađena je projektna dokumentacija na razini glavnog (10) ili idejnog (15) projekta, kojima je pokrivena površina od oko 19 000 ha.

Da bismo utvrdili kako se stvarno koriste izgrađeni sustavi, izvršeni su obilasci 14 izgrađenih sustava za navodnjavanje, uz dva koja su naknadno izgrađena. U razgovoru s predstavnicima županija koji su zaduženi za upravljanje sustavima i krajnjim korisnicima utvrđeno je stvarno stanje njihovog korištenja. Prema razini korištenja izgrađeni sustavi podijeljeni su u 5 kategorija (tablica 13). Sustavi u prvoj kategoriji su oni koji su izgrađeni ali se ne koriste, u kategorijama 2 i 3 su sustavi koji su u funkciji smanjenog ili značajno smanjenog kapaciteta od projektiranog, dok se u punom kapacitetu se ne koristi ni jedan od izgrađenih sustava (kategorija 4). Kategorija 5 su novoizgrađeni sustavi u razdoblju 2019. – 2021.

Tablica 13. Kategorizacija izgrađenih sustava navodnjavanja prema razini korištenja

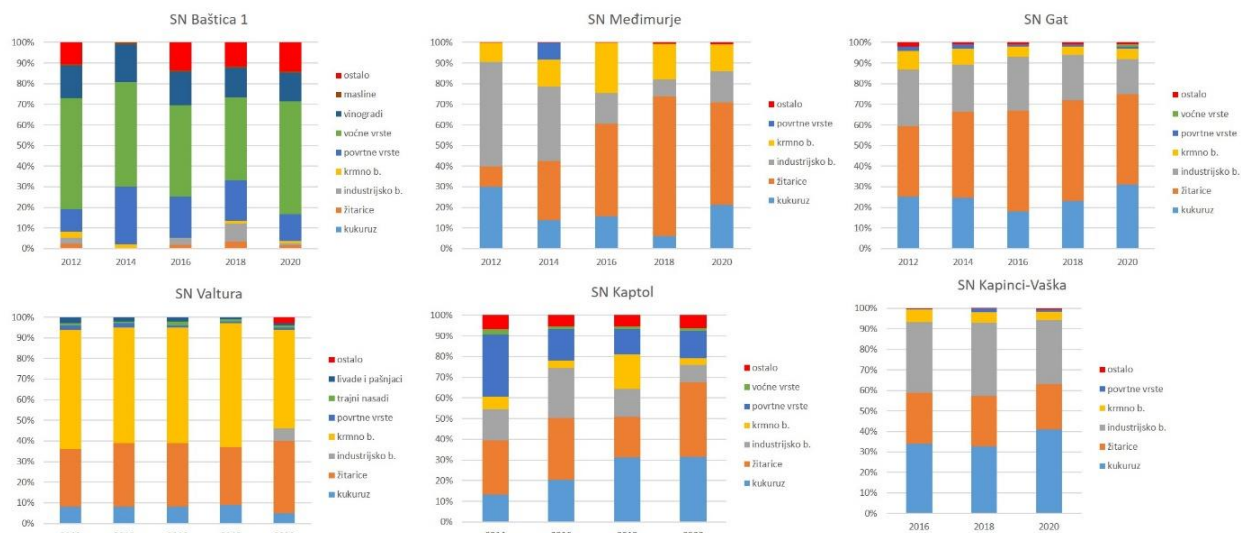
1. Nije u funkciji	2. U funkciji sa značajno manjim kapacitetom od projektiranog	3. U funkciji sa smanjenim kapacitetom od projektiranog	4. U funkciji u punom kapacitetu	5. Novoizgrađeni sustavi (2019.-2021.)
Gat Međimurje Opatovac	Baranja Kapinci-Vaška Kaptol Valtura PSS Vinkovci	Baštica 1 Baštica 2 Ramanovci – Bektež		Đolta Blata – Cerna Sopot Glog Lišansko polje I faza

Analizom su utvrđeni sljedeći mogući razlozi takvog stanja korištenja sustava, ili kombinacija uvjeta na pojedinačnim lokacijama:

- nepotpuna izgrađenost sustava i nezainteresiranost krajnjih korisnika (SN Opatovac),
- sustav dimenzioniran za veće kapacitete od onih koji se koriste, korisnik ističe da nema resursa za korištenje svih predviđenih površina za navodnjavanje (Valtura),
- nespremnost krajnjih korisnika na ulaganje u opremu za navodnjavanje na vlastitoj parceli, problemi u održavanju sustava (previše posrednika u lancu upravljanja i održavanja sustava što rezultira zakašnjelom reakcijom pri otklanjanju problema),

- nespremnost krajnjih korisnika za promjenu strukture poljoprivredne proizvodnje i prelazak na uzgoj dohodovnijih kultura i drugo,
- status poljoprivrede proizvodnje u ukupnom gospodarstvu, povezivanje proizvođača, korištenje zajedničke opreme, depopulacija ruralnih područja i radna snaga, problem poduzetništva u poljoprivredi.

Provedena je i analiza strukture poljoprivredne proizvodnje na površinama izgrađenih sustava na temelju podataka iz sustava ARKOD na obuhvatu izgrađenih sustava javnog navodnjavanja. Analizirana je struktura biljne proizvodnje po godinama otkada je izgrađen pojedini sustav za navodnjavanje. Utvrđene promjene su uspoređene s projektnim predviđanjima, ukoliko su takve projekcije bile sadržane u projektnoj dokumentaciji. Analiza je provedena za sve sustave, a rezultati su prikazani za šest sustava javnog navodnjavanja (slika 14), i to 2 u jadranskoj Hrvatskoj (Baštica i Valtura), a ostala 4 u kontinentalno Hrvatskoj (SN Međimurje, SN Gat, SN Kaptol i SN Kapinci-Vaška).



Slika 14. Struktura poljoprivredne proizvodnje na izgrađenim sustavima javnog navodnjavanja (SN Baštica, SN Međimurje, SN Gat, SN Valtura, SN Kaptol, SN Kapinci-Vaška)

Projektnom dokumentacijom predviđeno je da će se na području Baštice uzgajati drvenaste kulture (voće i vinova loza) na 90 % površina, a povrće na 10 %. Utvrđeno je da se povrće uzgaja na približno 10 % površina, drvenaste kulture voće na 40-50 % i vinogradi na 14-18 % površina. Pored toga, na lokaciji Baštica se uzgajaju žitarice, kukuruz, industrijsko i krmno bilje, te su značajne površine ostalih načina korištenja za poljoprivredu, uključujući i krške pašnjake.

Na područjima SN Međimurje i SN Gat u uzgoju dominiraju žitarice i kukuruz na više od 60 % površina, a u zadnjim godinama i više od 70 %. Na području SN Međimurje uzgajalo se povrće na oko 9 % površine, a u zadnjih pet godina povrće se više ne uzgaja.

Na području SN Valtura uzgajaju se dominantno krmne kulture, značajne su površine pod žitaricama, a povrće je na zanemarivo malom dijelu površina.

Na području SN Kaptol u početku se povrće uzgajalo na gotovo 30 % površina, ali se tijekom godina uzgoj povrća smanjivao, a povećavale su se površine s uzgojem žitarica i kukuruza.

Na području SN Kapinci-Vaška na 60 % površina se uzgajaju žitarice i kukuruz, oko 30 % je uzgoja industrijskog bilja, a površine na kojima se uzgaja povrće su gotovo zanemarive.

Analiza je pokazala da nije realiziran cilj promjene strukture biljne proizvodnje prema dohodovnim kulturama. Na površinama izgrađenih sustava navodnjavanja u kontinentalnom dijelu Hrvatske uzgajaju se kulture u strukturi jednakoj onoj na površinama sa tzv. suhim ratarenjem. Poljoprivredna proizvodnja na zemljištu s izgrađenim sustavima nije organizirana tako da u potpunosti iskoristi raspoložive kapacitete, a područja s izgrađenim sustavima i pilot-projekti nisu iskorišteni kao poligoni za primjenu novih tehnologija i za edukaciju korisnika ili onih koji mogu i žele primjenjivati suvremene tehnologije u poljoprivredi u uvjetima navodnjavanja.

Utvrđeno je da je značajni napredak učinjen u operativnom i administrativnom dijelu realizacije NAPNAV-a, ali se koncept ne uspijeva realizirati u proizvodnom segmentu. Stoga se predlaže da jedinica područne (regionalne) samouprave (županija) kao vlasnik sustava i korisnik sustava (poljoprivredni proizvođač) preuzmu odgovornost sukladno pravima i obvezama u realizaciji i korištenju sustava izgrađenih javnim novcem.

2.3.2. Opće stanje hidromelioracijskih sustava

Sustav površinske hidromelioracijske odvodnje koji je izgrađen od osnovne i detaljne kanalske mreže (I.-IV. reda) s pripadajućim crpnim stanicama, ustavama i drugim građevinama još uvijek nije u potpunosti integriran u funkcionalnu cjelinu.

U okviru sustava osnovne melioracijske odvodnje i mješovitih melioracijskih sustava, evidentirano je više grupa građevina. To su melioracijske građevine I. reda koje obuhvaćaju

glavne odvodne kanale za prihvat svih voda iz melioracijskog sustava ili dijela tog sustava, a koji se dovode putem detaljne kanalske mreže i odvođe u prirodni ili umjetni prijamnik. Zatim, to su melioracijske građevine II. reda koje obuhvaćaju glavne odvodne kanale za prihvat svih voda iz melioracijskog sustava ili dijela tog sustava, a koji se dovode putem detaljne kanalske mreže i odvođe melioracijske građevine I. reda. I konačno, to su mješovite melioracijske građevine koje su namijenjene i melioracijskoj odvodnji i navodnjavanju. Prema Popisu građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku (NN 83/10) ukupno ih ima 1 548 (tablica 14). One su popisane po branjenim područjima, odnosno temeljnim teritorijalnim jedinicama za obranu od poplava čime se uvrštavaju u sustav obrane od poplava. Na 8 od 34 branjena područja nema evidentiranih građevina a na ostalim branjenim područjima sveukupno je melioracijskih kanala I. reda 164, melioracijskih kanala II. reda 1 172, crpnih stanica 60 i ostalih građevina (ustave, sifoni, brane, zahvati vode i sl.) 49. U kategoriji mješovitih melioracijskih građevina sveukupno je kanala I. reda 6, kanala II. reda 60, 3 crpne stanice 3 te akumulacija i retencija 15 s time da se kao akumulacijsko retencijski prostor navodi još 13 kanala. Sve vodne građevine za melioracije su od interesa za Republiku Hrvatsku kao i njihovo građenje i održavanje.

Tablica 14. Broj građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku

Broj branjenog područja	Branjeno područje	Građevine za osnovnu melioracijsku odvodnju				Mješovite melioracijske građevine:				UKUPNO
		Melioracijske građevine I. reda (kanali i prirodni vodotoci)	Melioracijske građevine II. reda (kanali i prirodni vodotoci)	Crpne stanice	Ostalo (ustave, sifoni, brane, zahvati vode i sl.)	Melioracijske građevine I. reda (kanali i prirodni vodotoci)	Melioracijske građevine II. reda (kanali i prirodni vodotoci)	Crpne stanice	Akumulacije i retencije	
I.	Mali sliv Bič – Bosut	18	82	4		4	2	1	1	112
II.	Mali sliv Brodska Posavina	8	46	4					2	60
III.	Mali sliv Orłjava – Londža	7	11						1	19
IV.	Mali sliv Šumetlica – Crnac	8	80	4						92
V.	Mali sliv Subocka – Strug	4	44	4	3				3	58
VI.	Mali sliv Ilova – Pakra									0
VII.	Mali sliv Česma – Glogovnica		19	1	10					30
VIII.	Mali sliv Zelina – Lonja i područje općine Rugvica	5	87	1						93
IX.	Mali sliv Lonja – Trebež	5	33	10						48
X.	Mali sliv Banovina	11	58	4						73
XI.	Mali sliv Kupa	9	15							24
XII.	Mali sliv Krapina – Sutla i sjeverni dio područja maloga sliva »Zagrebačko prisavlje« što uključuje: Grad Zaprešić i općine Brdovec, Marija Gorica, Dubravica, Pušća, Luka, Jakovlje i Bištra		6							6
XIII.	Južni dio područja maloga sliva »Zagrebačko prisavlje« što uključuje: Grad Veliku Goricu i općine Orle, Kravarsko i Pokupsko	5	69	3						77
XIV.	Središnji dio područja maloga sliva »Zagrebačko prisavlje« što uključuje: gradove Zagreb, Samobor i Svetu Nedelju; te općinu Stupnik									0
XV.	Mali sliv Vuka, osim međudržavnih rijeka Drave i Dunava	17	223	1			62	1	3	307
XVI.	Mali sliv Baranja, osim međudržavnih rijeka Drave i Dunava	6	37	8		2	2	1	3	59
XVII.	Mali sliv Karašica – Vučica, osim međudržavne rijeke Drave	24	80							104
XVIII.	Mali sliv Županijski kanal, osim međudržavne rijeke Drave	6	99						13	118
XIX.	Mali sliv Bištra, osim međudržavne rijeke Drave	4	14							18
XX.	Mali sliv Plitvica – Bednja, osim međudržavne rijeke Drave									0
XXI.	Mali sliv Trnava, osim međudržavnih rijeka Mure i Drave									0
XXII.	Mali slivovi Mirna – Dragonja i Raša – Boljunčica	6	34	4	1				1	46
XXIII.	Mali slivovi Kvarnersko primorje i otoci i Podvelebitsko primorje i otoci	2	2							4
XXIV.	Mali sliv Gorski Kotar	1							1	2
XXV.	Mali sliv Lika									0
XXVI.	Mali sliv Zrmanja – zadarsko primorje	4	40	2	8					54
XXVII.	Mali sliv Krka – šibensko primorje	1	13		2					16
XXVIII.	Mali sliv Cetina		5	2	15					22
XXIX.	Mali sliv Srednjodalmatinsko primorje i otoci									0
XXX.	Mali sliv Matica		14							14
XXXI.	Mali sliv Vrljika		5							5
XXXII.	Mali slivovi Neretva – Korčula i Dubrovačko primorje i otoci	13	56	8	10					87
XXXIII.	Međudržavne rijeke Mure i Drave na područjima malih slivova Plitvica – Bednja, Trnava i Bištra									0
XXXIV.	Međudržavne rijeke Drave i Dunava na područjima malih slivova Baranja, Vuka, Karašica – Vučica i Županijski kanal									0
	UKUPNO:	164	1172	60	49	6	66	3	28	1548

Građevine za detaljniju melioracijsku odvodnju, sabirni i parcelni kanali III. i IV. reda, još uvijek nisu u potpunosti obnovljeni te im je smanjena funkcionalnost ili u potpunosti ne odvede suvišne vode s poljoprivrednih površina.

Melioracijski kanal za detaljnu odvodnju na dreniranom poljoprivrednom zemljištu su obnovljeni u duljini od oko 5 150 km (oko 56%), a za daljnju obnovu je preostalo oko 4 000 km (oko 44 %) (tablica 15). Najviše obnovljene kanalske mreže III. i IV. reda (1562 km) je u Osječko-

baranjskoj županiji, dok je najviše onih koji zahtijevaju obnovu (1 099 km) u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Glavna prepreka funkcionalnosti predstavlja prisutnosti sve veće i gušće višegodišnje drvenaste vegetacije u otvorenoj kanalskoj mreži (šiblje, drveće), te zamuljenost profila koja produljuje vrijeme odvodnje, kako u samoj kanalskoj osnovnoj detaljnoj mreži, tako i na okolnim dreniranim površinama.

Tablica 15. Stanje melioracijskih sustava detaljne odvodnje u RH

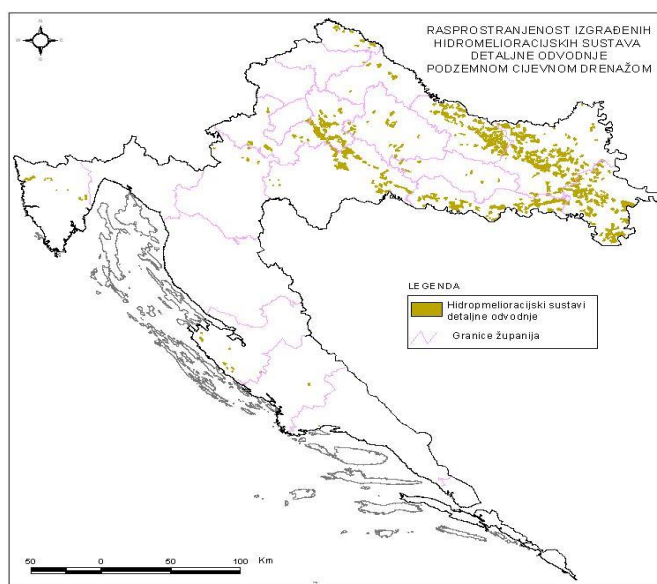
Županija	Melioracijski sustav detaljne odvodnje							
	Površinski kanali III. / IV. Reda				Podzemni sustav cijevne drenaže			
	Revitalizirano		Nije revitalizirano		U funkciji		Izvan funkcije	
	km	%	km	%	ha	%	ha	%
Zagrebačka	886,46	86,19	142,02	13,81	3 546,00	21,68	12 810,00	78,32
Krapinska	-	-	-	-	-	-	-	-
Sisačka	589,95	75,92	187,11	24,08	3 813,38	25,66	11 047,81	74,34
Karlovačka	36,28	88,98	4,04	10,02	104,92	15,79	559,58	84,21
Varaždinska	5,70	100,00	-	-	18,83	15,79	100,47	84,21
Koprivnička	84,04	87,51	11,63	12,49	296,47	15,79	1 581,13	84,21
Bjelovarska	130,21	52,39	118,33	47,61	759,68	15,79	4 051,15	84,21
Primorska	-	-	-	-	-	-	-	-
Lička	-	-	-	-	-	-	-	-
Virovitička	366,93	27,33	675,40	72,67	2 442,40	10,26	21 362,60	89,74
Požeška	78,12	84,30	5,06	15,70	236,32	15,79	1 260,38	84,21
Brodsko	341,51	27,95	880,30	72,05	2 847,57	12,95	19 141,40	87,05
Zadarska	59,90	90,82	6,05	9,18	144,27	15,79	769,43	84,21
Osječka	1 562,12	65,47	823,63	34,53	4 710,49	11,46	36 393,31	88,54
Šibenska	14,50	94,95	0,77	5,05	42,41	15,79	226,19	84,21
Vukovarska	816,70	42,63	1 098,75	57,37	3 464,56	10,26	30 303,14	89,74
Splitska	-	-	-	-	3,93	15,79	20,97	84,21
Istarska	82,12	73,86	29,06	26,14	300,76	15,79	1 604,04	84,21
Dubrovačka	-	-	-	-	-	-	-	-
Međimurje	80,05	100,00	-	-	345,04	15,79	1 840,16	84,21
Grad Zagreb	22,49	63,65	12,84	36,35	61,91	15,79	330,19	84,21
Ukupno RH	5 157 km		3 995 km		23 139 km		143 402 km	
	9 152 km				166 541 km			

Izvor: Mustać, Petošić i sur. (2019)

U RH je podzemni sustav cijevne drenaže izveden na oko 166 542 ha poljoprivrednog zemljišta (tablica 15). Drenirano poljoprivredno zemljišta koriste obiteljska poljoprivredna gospodarstva (86 %), obrti (8 %) i trgovačka društva (4 %). U strukturi poljoprivredne proizvodnje dreniranih površina dominiraju ratarske, industrijske i krmne kulture (90%), a oko 5 % su ekstenzivni pašnjaci i livade, te oko 5 % su neobrađene površine.

Stanje sustava podzemne odvodnje je također nezadovoljavajuće zbog neredovitog održavanja. Veliki udio sustava podzemne odvodnje je devastiran, zapušten ili je dotrajavao uslijed starosti. Procjenjuje se da je u prosjeku oko 86 % (143 400 ha) sustava cijevne drenaže devastirano, odnosno nefunkcionalno (tablica 15), a da je čak oko 95 % sustava cijevne drenaže starije od 30 godina. Uz redovito i pravilno održavanje, trajanje sustava cijevne drenaže se procjenjuje na 30-35 godina. U nedavnim postupcima revitalizacije površinskih sustava odvodnje veliki udio izljeva cijevne drenaže je djelomično ili potpuno oštećen, a naročito izljevi cijevne drenaže što je dodatno umanjilo efikasnost ionako dotrajalog i neodržavanog sustava. Takve situacije je svakako potrebno izbjeći prilikom sljedećih postupaka revitalizacije ili redovitog održavanja sustava. Pored navedenog, utvrđeno je da korisnici dreniranog zemljišta ne provode dopunske mjere (podrivanje i krtičnu drenažu), a koju su predviđene projektnim rješenjima i sastavni su dio detaljne odvodnje.

Bitno smanjena funkcionalnost hidromelioracijskih sustava odvodnje ima izravne posljedice i na pogodnost tih površina za navodnjavanje. S gledišta pogodnosti dreniranog poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje, utvrđeno je da u RH ima oko 76 000 ha (46 %) dreniranih tala koja su trenutačno ograničena i/ili privremeno nepogodna za navodnjavanje. Karta poljoprivrednog zemljišta na kojemu su izgrađeni hidromelioracijski sustavi detaljne odvodnje podzemnom cijevnom drenažom u RH prikazana je na slici 15.



Slika 15. Karta poljoprivrednog zemljišta na kojemu su izgrađeni hidromelioracijski sustavi detaljne odvodnje podzemnom cijevnom drenažom u RH

2.3.3. Ograničenja u korištenju resursa

Hrvatska je jedna od država članica EU-a s najnižim udjelom zemljišta pod poljoprivredno-okolišnim i klimatskim mjerama i ima ograničen pristup navodnjavanju te se smatra osjetljivom na klimatske promjene. Očekuje se da će promjene u količinama oborina i rastući trendovi zatopljenja u većini poljoprivrednih regija Hrvatske do 2050. godine rezultirati duljim i intenzivnijim sušnim ili kišnim razdobljima što će se odraziti na proizvodnju glavnih poljoprivrednih proizvoda. Kao područja najviše izložena suši u Hrvatskoj identificirani su poljoprivredno-intenzivni nizinski krajevi u Kontinentalnoj regiji. Iako razvoj sustava za navodnjavanje u Hrvatskoj do sada nije nailazio na bitna ograničenja u korištenju voda za navodnjavanje, izgradnja sustava navodnjavanja kasni u odnosu na planiranu dinamiku. Nasuprot gradnji sustava navodnjavanja, planiranje i izgradnja novih sustava odvodnje s poljoprivrednog zemljišta su gotovo nepostojeći – odvodnja s poljoprivrednog zemljišta se provodi djelomično na postojećim sustavima.

Prilikom razmatranja ograničenja u korištenju resursa iz vodotoka mora se uzeti u obzir i osiguranje ekološki prihvatljivog protoka. Potrebno je implemetirati fleksibilni pristup upravljanju vodama koji uzima u obzir sve korisnike voda, pri čemu se aktivnosti upravljanja vodama moraju uskladiti na razini sliva kako bi rezultirale ostvarivanjem ekološki prihvatljivog protoka.

2.3.4. Ograničenja u primjeni novih tehnologija i prijenosu znanja

Prema podacima sustava poljoprivrednih knjigovodstvenih podataka (Sustav poljoprivrednih knjigovodstvenih podataka <http://www.fadn.hr/>) za razdoblje između 2014. g. i 2016. g. hrvatska poljoprivredna gospodarstva karakterizira značajna tehnička neučinkovitost, sa srednjim rezultatom učinkovitosti od 0,30. Poljoprivredna gospodarstva srednje veličine su najmanje tehnički učinkovita, dok su najučinkovitiji tržišno orijentirani mali proizvođači. Tehnički najučinkovitija poljoprivredna gospodarstva u Hrvatskoj su ona koja primaju potporu za ulaganja iz Programa ruralnog razvoja (PRR) RH, što ukazuje na važnost ove potpore za poboljšanje ekonomske učinkovitosti i tehnoloških rješenja. Više od trećine izravnih plaćanja ide najvećim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj (6,5 %) što usporava proces strukturne transformacije hrvatske poljoprivrede, tj. onemogućava povećanje učinkovitosti malih

poljoprivrednih gospodarstva. Najveći udio proračuna za ruralni razvoj (29 %) korišten je za ulaganja u fizičku imovinu, no dio fonda namijenjen transferu znanja i savjetodavnih usluga, suradnji i organiziranju proizvođača neće biti u potpunosti iskorišten, a smatra se da je povezan sa smanjenjem produktivnosti (Svjetska banka, 2019). Primjerice, neke od mjera iz PRR-a, kao što je M 16.1. i 16.1.2. - Potpora za osnivanje i rad operativnih skupina Europskog inovacijskog partnerstva (EIP) još uvijek nisu provedene, a veliki broj projekata, njih 30-tak je još uvijek u postupku evaluacije iako je samo programsko razdoblje 2014.-2020. završeno. Operativne skupine su trebale razvijati i provoditi projekte međusobne inovativne suradnje skupine dionika s područja znanosti, praktične primjene i drugih vidova doprinosa inovativnosti prema tzv. bottom-up pristupu, uključujući procese diseminacije rezultata istraživanja i rješenja koja su se pokazala prihvatljivima za određeno područje. Zamišljeno je da operativne skupine budu od središnje važnosti za promicanje inovacija radi pokretanja i razvijanja novih pristupa u različitim područjima poljoprivrednog i prehrambeno-prerađivačkog sektora sa ciljem povećanja produktivnosti.

Realno je očekivati da će glavni nositelji primjene NAPNAV-a biti onaj dio proizvođača koji su prema dobnoj i obrazovnoj strukturi sposobni primjenjivati suvremene tehnologije poljoprivredne proizvodnje u uvjetima navodnjavanja. Digitalne tehnologije mogu značajno unaprijediti učinkovitost poljoprivrednih gospodarstava, pogotovo malih koji dominiraju u hrvatskoj gospodarskoj strukturi. Ukupni izdaci za istraživanje i razvoj u Hrvatskoj su niski (0,81 % BDP-a) u usporedbi s prosjekom EU (2 %). Nositelji OPG-ova starije životne dobi teže prate trendove i usvajaju nove tehnologije te su općenito manje zainteresirani za inovacije i nemaju dovoljan poduzetnički kapacitet i znanje. Općenito, obrazovna i dobna struktura hrvatskih poljoprivrednika je izrazito nepovoljna, a to utječe na njihovo poslovanje kojem nedostaje suradnje i prijenosa informacija.

Osim navedenih, ograničenja se pojavljuju i u procesima transfera znanja od znanstvenih i stručnih institucija do krajnjih korisnika. Važne institucije u prijenosu znanja su Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva pod MP, Hrvatska poljoprivredna komora i Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH). Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, između ostalih aktivnosti, održava tečajeve i demonstracije, izdaje brošure, biltene i ostale publikacije relevantne za informiranje stručne javnosti. Djelatnosti Hrvatske poljoprivredne komore, između ostalog, su praćenje stanja u poljoprivredi i ruralnom

prostoru te predlaganje nadležnim tijelima rješenja za unapređenje poljoprivrede i razvoja ruralnog prostora; organiziranje edukacija, stručnog osposobljavanja, seminara, tečajeva i radionica iz područja poljoprivrede, sigurnosti hrane, zaštite zdravlja i dobrobiti životinja te ruralnog razvoja te suradnja s obrazovnim, znanstvenim, stručnim i istraživačkim ustanovama. Djelokrug Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu se donekle preklapa s onim Komore, a uključuje pružanje pomoći pri uspostavi i djelovanju udruga poljoprivrednih proizvođača i proizvođačkih organizacija, stručna usavršavanja poljoprivrednika, širenje znanja i suradnja s gospodarskim sektorom, suradnja s institutima, zavodima, akademskom zajednicom, laboratorijima i drugim pravnim osobama u RH uključenim u sustav sigurnosti hrane.

Europsko partnerstvo za inovacije za poljoprivrednu produktivnost i održivost (EIP-AGRI) potiče inovacije u poljoprivrednom sektoru. U okviru partnerstva EIP-AGRI financirani su pilot-projekti koji umrežavaju sudionike na europskoj razini u svrhu podizanja njihovih kompetencija. Njegov uspjeh ovisi o zajedničkom učinku sudionika (savjetnika, sustava poljoprivrednog obrazovanja i osposobljavanja, istraživača te organizacija poljoprivrednika), poznatih pod nazivom „sustav znanja i inovacija u poljoprivredi“⁵. Djelovanje tog sustava izravno je ili neizravno povezano s „know-how“ (hrv. „znati na koji način“) pristupom u poljoprivredi (Odeljan, 2016.). Hrvatski sustav znanja i inovacija u poljoprivredi (AKIS) nužan je radi pružanja potpore proizvođačima i poslovnim subjektima u poljoprivredi putem obuke, stručnih savjeta i važnih informacija vezanih za sustave upravljanja proizvodnjom te poštivanje propisa. Usprkos snažnom istraživačkom kapacitetu, akteri AKIS-a u Hrvatskoj slabo su povezani i nema sustavne i učinkovite razmjene rezultata, znanja, podataka ili inovacija, što ograničava njihov utjecaj na gospodarstvo. Općenito, javno financirani subjekti dominiraju hrvatskim AKIS-om, dok akteri civilnog društva (npr. udruge poljoprivrednika, nevladine organizacije) i privatni savjetnici imaju tek sporadičnu ulogu u transferu znanja.

Naposljetku, u borbi protiv klimatskih promjena i suša intenzivno se trebaju tražiti mogućnosti poboljšanja gospodarenja navodnjavanjem i razvoj i implementacija novih inovacija iz područja preciznog i deficitarnog navodnjavanje. Oba pristupa, deficitarno i precizno navodnjavanje mogu znatno doprinijeti boljoj učinkovitosti iskorištenja vode, te poboljšanju kakvoće i produktivnosti poljoprivredne proizvodnje uz smanjenje pritiska i negativnih utjecaja na okoliš. Primjerice,

⁵ EK, 2017 <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/tags/akis>

potporu navedenim pristupima u narednom periodu može i mora osigurati primjena inovativnih IoT i smart tehnologija (napredni senzori i algoritmi za prikupljanje i analizu velikih podataka i izradu predikacijskih modela), kao vrlo korisnih alata koji u stvarnom vremenu mogu ponuditi optimalne mjere i rješenja gospodarenja vodom u agroekosustavima.

U RH ne postoji organizirani transfer znanja u vodnom gospodarstvu vezan za sustave navodnjavanja, već se on oslanja na pojedinačne proizvođače opreme koji šire stečeno znanje i vještine o navodnjavanju, uključujući opremu, instalaciju, funkcionalnost i održavanje sustava.

3. RAZLOZI POTREBE, MOGUĆNOSTI I CILJEVI NAPNAV

3.1. Razlozi i potrebe NAPNAV-a

Navodnjavanje kao melioracijska mjera kojom se putem instaliranih sustava dovoda i aplikacije vode održava vlažnost tla na razini kojom će se omogućiti optimalan rast i razvoj usjeva odnosno ostvariti zadovoljavajući prinos. Kolika je važnost te mjere danas govori činjenica da je 40 % hrane u svijetu proizvedeno na navodnjavanom zemljištu, a čak se u svijetu 70% ukupnih utrošenih količina svježe vode koristi za navodnjavanje. Osnovni razlog za primjenu navodnjavanja su nedovoljne količine oborina potrebne za uzgoj bilja. To nije ograničeno samo na aridna i semi-aridna klimatska područja, već i na područja s višim prosječnim godišnjim oborinama, ali nepovoljne sezonske pojavnosti. Najveće ograničenje za primjenu navodnjavanja, osim raspoloživih zaliha vode je njena kvaliteta. Različit stupanj zaslanjenosti vode je pri tome najčešće ograničenje.

U Hrvatskoj postoji izražena potreba za primjenom navodnjavanja u poljoprivredi, ne samo zato da bi se ostvario osnovni učinak te mjere, a to je osiguravanje dovoljne količine vode za usjev, već i zato da se promijeni struktura proizvodnje i ostvare bolji ekonomski učinci. Primjena naprednih tehnologija i korištenje stručnih i znanstvenih postignuća trebala bi rezultirati:

- usmjeravanjem proizvodnje na visoko dohodovne kulture,
- povećanjem otpornosti na klimatsku varijabilnost i stabiliziranjem prinosa,
- povećanjem samodostatnosti osnovnih poljoprivrednih proizvoda, prvenstveno voća i povrća,
- smanjenjem deficita u vanjskotrgovinskoj razmjeni poljoprivrednih proizvoda,
- intenziviranjem mreže prerađivačke industrije.

Potrebe navodnjavanja u RH su stručno utemeljene kako je detaljno obrazloženo u NAPNAV-u iz 2005. godine. Potrebe i plan navodnjavanja prepoznaju i drugi strateški dokumenti što znači da njegova implementacija ima i političku podršku. Tako se u Nacrtu prijedloga Nacionalne razvojne strategije RH do 2030. godine unutar Strateškog cilj 9. "Samodostatnost u hrani i razvoj biogospodarstva" ističe da će se povećati ulaganja u izgradnju i modernizaciju sustava navodnjavanja te da će se „potaknuti razvoj novih modela proizvodnje i inovacija u poljoprivredi

unaprijeđenjem prijenosa najboljih znanja, praksi, tehnologija i inovacija u poljoprivredi“. U istom dokumentu se navode i ograničenja s kojima je suočen hrvatski poljoprivredni sektor i to “ograničenja u pogledu upravljanja prirodnim resursima, koji uključuju ograničen pristup vodi za navodnjavanje, problem onečišćenja vode te nepovoljne vrijednosti pokazatelja zdravlja tla“. Aktualna znanstvena istraživanja i stručni rad kvalificiranih osoba u akademskoj zajednici i javnim institucijama koje se bave prirodnim resursima, njihovom kakvoćom i održivošću zasigurno bi ovim tvrdnjama mogli suprotstaviti činjenice o stanju i vremenskoj i prostornoj dinamici kakvoće prirodnih resursa o kojima je riječ, prvenstveno vode i tla. Upravo su to resursi koje možemo i istaknuti kao komparativnu prednost u odnosu na mnoge druge države u Europskoj uniji, i u kvalitativnom i u kvantitativnom smislu.

3.1.1. Suše – značajke i pojavnost

Motrenja na globalnoj razini potvrđuju da se klima mijenja izvan okvira koji se pripisuju prirodnoj varijabilnosti. Intenzitet pojave i struktura promjena upućuju na to da su čovjekove aktivnosti značajan uzročnik globalnih klimatskih promjena. Jedna od posljedica koja izravno utječe i na proizvodnju hrane jest učestala pojava suša.

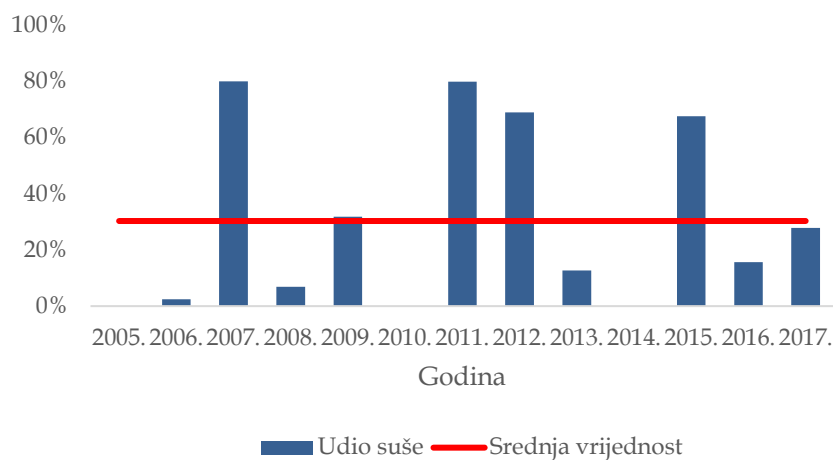
Suša je normalna i učestala klimatska pojava, a događa se u svim klimatskim zonama. Međutim, periodičnost i načini pojave mogu se značajno razlikovati od područja do područja. Suša se kao pojava razlikuje od aridnosti koja se odnosi na područja s malom količinom oborina i kao takva je trajna klimatska značajka.

Postoje brojne definicije suše koje se temeljno odnose na pojavu koju karakteriziraju značajno male oborine u dužem vremenskom razdoblju, kroz jednu sezonu ili više njih. Posljedica toga je nedostatak vode za različite potrebe, između ostalog i za poljoprivredu.

Suša u poljoprivredi povezuje različite značajke meteorološke ili hidrološke suše i utjecaje na poljoprivredu, a ključni elementi su nedostatak oborina, razlike između aktualne i potencijalne evapotranspiracije, nedostatak vode u tlu, snižavanje razine podzemne vode i drugo. S agronomskog stajališta, suša je pojava kada biljka tijekom vegetacijske sezone nema na raspolaganju dovoljne količine vode, što se onda posljedično odražava na rast i razvoj uzgajane kulture i smanjenje prinosa.

3.1.1.1. Pojavnost suša i štete od suša u poljoprivredi

Suše se u Hrvatskoj događaju u prosjeku svake treće do pete godine, a ovisno o intenzitetu i trajanju mogu smanjiti prinose poljoprivrednih kultura od 20-92%. Suša je jedan od 11 prioritarnih rizika koje je identificirala Državna uprava za zaštitu i spašavanja u dokumentu „Procjena rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj“ (Vlada RH, 2019.) . U razdoblju od 2005. do 2017. godine prosječni udio prijavljenih šteta od suše u svim prijavljenim elementarnim nepogodama bio je 30 %, a u pojedinim godinama (2007., 2011., 2012., 2015.) bio je viši od 60% (slika 16). U razdoblju od 1980. – 2014. godine, u ljetnim mjesecima suša je bila najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost, dok je u razdoblju od 2013. – 2016. godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde kuna, što je jednako 43% izravnih potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018).



Slika 16 Udio šteta od suše u svim prijavljenim elementarnim nepogodama za razdoblje od 2005. do 2017. godine Izvor: Ministarstvo financija, 2018.

U razdoblju od 2015. do 2018. godine, svake godine su prijavljene štete od suše u poljoprivredi (tablica 16). U 2015. i 2017. godini iznosi prijavljenih šteta od suše bile su veće od 1 milijarde HRK. Najviši iznos štete u poljoprivredi prijavljivale su Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija.

Tablica 16. Prijavljene i potvrđene štete od prirodne nepogode suše po županijama (2015. - 2018.)

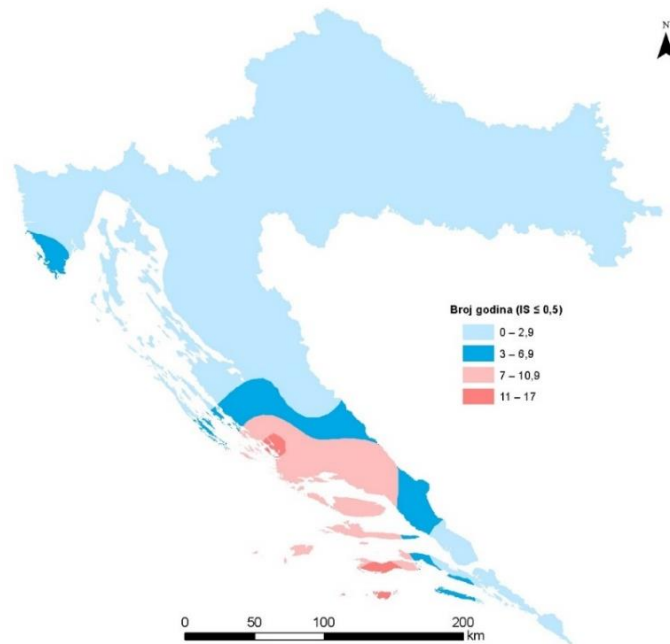
Godina	ŽUPANIJA	Prijavljena šteta u poljoprivredi (HRK)	Potvrđena šteta u poljoprivredi (HRK)
2015.	BJELOVARSKO-BILOGORSKA	51 604 885	46 057 885
	VIROVITIČKO-PODRAVSKA	226 279 784	209 317 153
	POŽEŠKO-SLAVONSKA	102 986 022	100 299 939
	BRODSKO-POSAVSKA	124 393 104	123 849 846
	ZADARSKA	4 455 433	3 996 183
	OSJEČKO-BARANJSKA	461 955 946	454 653 533
	VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	358 877 339	348 786 441
	ISTARSKA	51 140 052	49 832 210
	UKUPNO	1 381 692 565	1 336 793 191
2016.	PRIMORSKO-GORANSKA	242 999 056	0,00
	UKUPNO	242 999 059	0,00
2017.	ZAGREBAČKA	17 230 038	16 417 891
	VARAŽDINSKA	28 956 325	28 539 076
	KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	98 752 423	98 636 910
	BJELOVARSKO-BILOGORSKA	136 811 125	135 158 555
	LIČKO-SENJSKA	22 536 569	21 790 985
	VIROVITIČKO-PODRAVSKA	288 254 751	286 912 308
	BRODSKO-POSAVSKA	99 952 534	99 515 110
	OSJEČKO-BARANJSKA	255 368 222	244 626 565
	VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	208 116 463	196 775 356
	SPLITSKO-DALMATINSKA	234 070	0,00
	UKUPNO	1 156 212 521	1 128 372 757
2018.	VIROVITIČKO-PODRAVSKA	2 676 251	2 676 251
	OSJEČKO-BARANJSKA	10 508 107	10 262 128
	UKUPNO	13 184 359	12 938 380

Izvor: APPRRR, 2019.

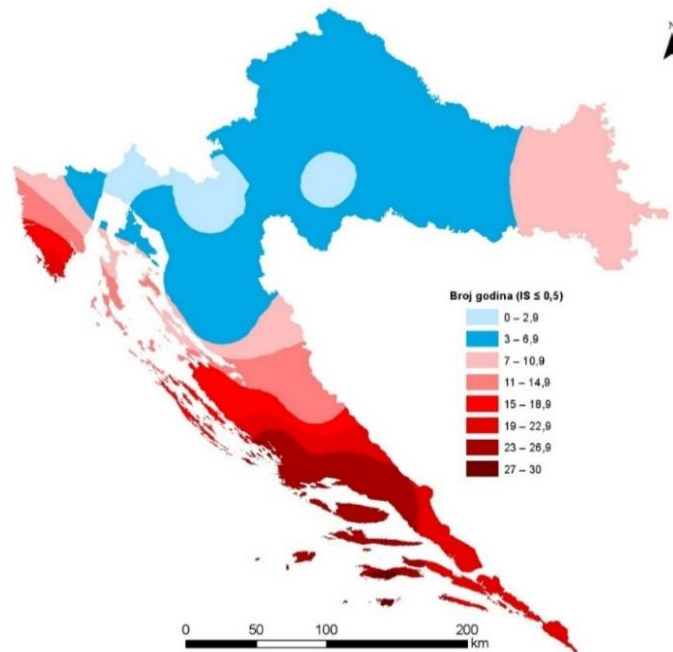
Navodnjavanje je osnovna mjera za ublažavanje ili potpuno izbjegavanje šteta od suše. Međutim, negativan utjecaj suše na poljoprivrednu proizvodnju može se umanjiti i poticanjem razvoja, obrazovanja i primjene tehnologija na nacionalnoj i regionalnoj razini za proizvodnju novih

usjeva ili omogućavanje i poticanje primjene kultivara i sorti koje su otpornije na sušu, kao i primjenom prilagođenih uzgojnih mjera i agrotehnike.

Suše i štete od suša se u Hrvatskoj događaju u svim županijama, premda ne u istom intenzitetu niti iste učestalosti pojave. Indeks suše (AI, eng. Aridity Index) izračunat je primjenom metodike dane u Tehničkom izvješću o ažuriranim smjernicama za primjenu zajedničkih kriterija za utvrđivanje poljoprivrednih područja s prirodnim ograničenjima (Terres i sur., 2016.), a definiran je kao odnos srednjih godišnjih oborina i srednje godišnje evapotranspiracije. Karta prirodnog ograničenja od suše za RH izrađena je na temelju podataka dobivenih sa 28 meteoroloških postaja koje su imale raspoloživi 30-godišnji niz (1988.- 2017.) klimatskih pokazatelja koje navedeni model koristi (slika 17). Prema danim kriterijima područje je pod utjecajem aridnih uvjeta ako je $IS \leq 0,5$ određen u više od 20 % godina unutar definiranog razdoblja tj. u više od 6 godina unutar 30-godišnjeg razdoblja. Međutim, procjena temeljena na podacima na godišnjoj razini nije u potpunosti prihvatljiva kao indikator za sušu, a naročito ne u priobalnom području gdje većina oborina pada u kasno jesenskom i zimskog razdoblju, a plitka tla nisu u mogućnosti zadržati vlažnost potrebne biljci za rast i razvoj. Na slici 18 prikazana je karta prirodnog ograničenja od suše u Republici Hrvatskoj za vegetacijsko razdoblje. Dakle, prema indeksu suše na godišnjoj razini, prirodno ograničenje od suše procijenjeno je za područje Lastova, Hvara, Splita i Šibenika (slika 18). U vegetacijskom razdoblju su ograničenja od suše procijenjena za cijelu jadransku regiju te istočni dio kontinentalne Hrvatske, područja Osječko-baranjske i Vukovarsko srijemske županije.



Slika 17. Karta prirodnog ograničenja od suše izrađena na temelju broja godina u kojima je indeks suše $\leq 0,5$ (za razdoblje 1988.-2017.)



Slika 18. Karta prirodnog ograničenja od suše u vegetacijskom razdoblju izrađena na temelju broja godina u kojima je indeks suše $\leq 0,5$ (za razdoblje 1988.-2017.)

Evidentno je da su suše učestala pojava u Hrvatskoj, da ukoliko se ne poduzimaju odgovarajuće agrotehničke i druge mjere, između ostalog i navodnjavanje, takva klimatska varijabilnost donosi i značajne gospodarske i ekonomske štete. Zbog toga mjere za ublažavanje posljedica suša treba planirati i provoditi na temelju procjene prostorne i vremenske pojavnosti suša, jer sva područja u Hrvatskoj nisu jednako ugrožena. Kriterij indeksa suša (IS) može se koristiti kao dobar indikator i kriterij za definiranje prioriteta za navodnjavanje u Hrvatskoj.

3.1.2. Trend povećanja sušnih godina

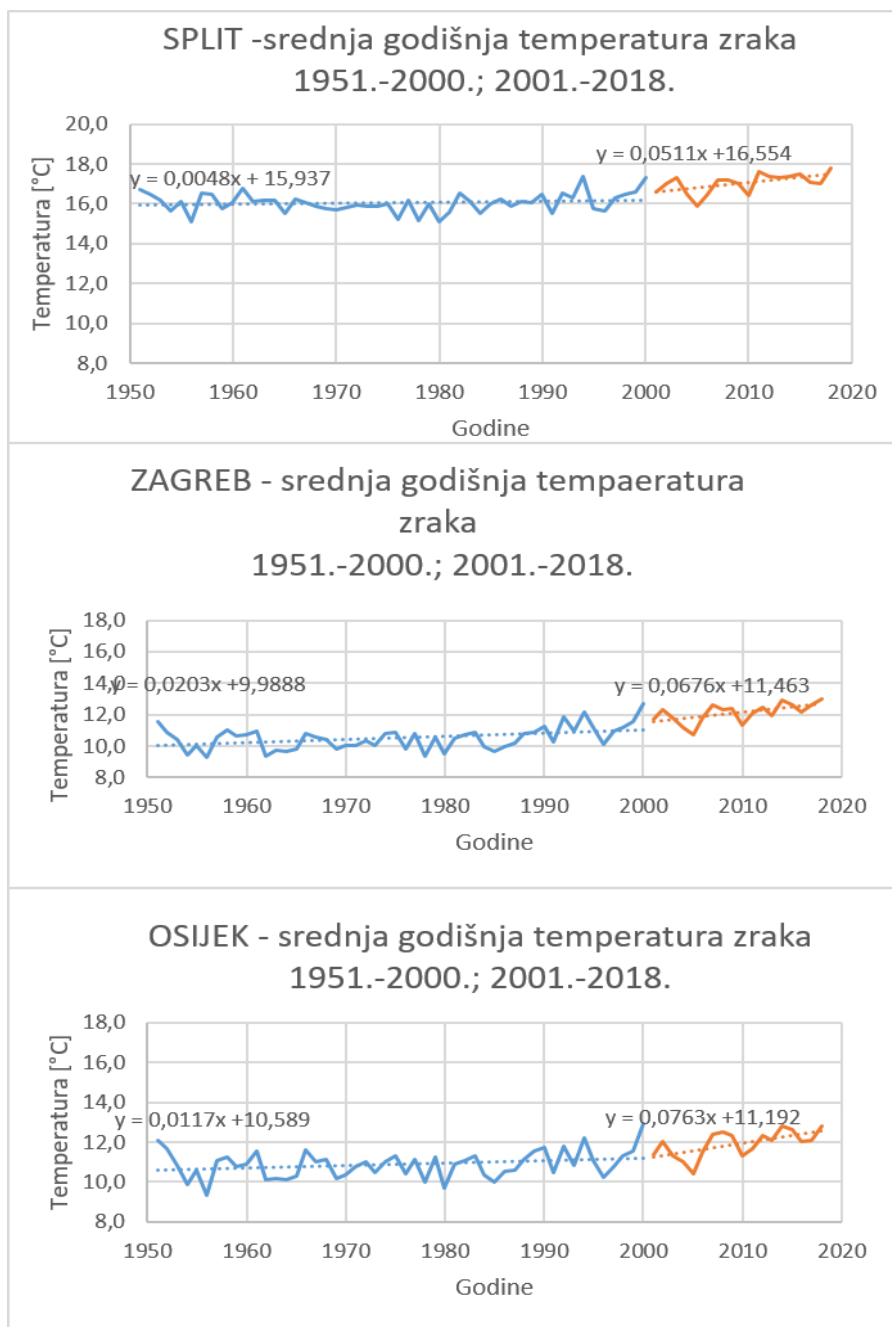
Promjene klimatskih varijabli temperature zraka i količine oborina se koriste kao osnovni indikatori ocjene sušnih razdoblja. Uspoređene su prosječne mjesečne i godišnje temperature zraka te mjesečne i godišnje količine oborine za razdoblje od 1951. – 2000. godine i od 2001. – 2018. godine na tri meteorološke stanice (MS) koje predstavljaju različite klimatske regije u Hrvatskoj: (1) MS Zagreb – Maksimir koji se nalazi u sjeverozapadnom dijelu pod utjecajem kontinentalne klime s blagim maritimnim utjecajem; (2) MS Osijek u istočnom dijelu s karakteristikama kontinentalne klime te (3) MS Split - Marjan za dio srednje Dalmacije s karakteristikama maritimne klime. Analize trendova minimalnih, srednjih i maksimalnih temperatura zraka 50-godišnjeg razdoblja (1951.-2000.) ukazuju na zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego u priobalju i unutrašnjosti Dalmacije. Usporedbom dva razdoblja zanimljiva za razvoj navodnjavanja u RH, a to je razdoblje 1951.-2000. na kojem je zasnovana analiza NAPNAV-a iz 2005. godine i razdoblja od 2001.-2018. pokazuju se vrlo slični rezultati.

U oba vremenska razdoblja na sve tri meteorološke stanice se javlja trend povećanja prosječne godišnje temperature zraka te je on izraženiji u razdoblju 2001. – 2018. (tablica 17). Porast temperature u oba vremenska razdoblja je značajniji u kontinentalnom dijelu (s 0,2 na 0,7 °C/dekadi za Zagreb-Maksimir te s 0,1 na 0,8 °C/dekadi za Osijek) u odnosu na srednju Dalmaciju (s 0,05 na 0,5°C/dekadi za Split - Marjan). Usporedba prosječnih mjesečnih vrijednosti za oba razdoblja pokazuje porast temperature zraka u razdoblju 2001. – 2018. u odnosu na 1951. – 2000. u svim mjesecima, a porast je izraženiji u vegetacijskom razdoblju (0,3 - 1,7 °C za Split - Marjan, 0,2 - 1,5 °C za Osijek te 0,8 - 1,8 °C za Zagreb-Maksimir). Porast prosječne godišnje

temperature zraka po dekadama je postupan od 1990., a još je izraženiji za razdoblje 2001. – 2018. koje je ujedno najtoplije za cijelo analizirano razdoblje, tj. od sredine 20. stoljeća (slika 19).

Tablica 17. Prosječne godišnje temperature zraka (°C) i trend za razdoblja 1951. - 2000. i 2001. - 2018.

Meteorološka postaja	Razdoblje	Temperatura [°C]	SD [°C]	CV	°C/50 god	°C/18 god	°C /dekada
Split- Marjan	1951-2000	16,1	0,5	0,03	0,2	-	0,05
	2001-2018	17,0	0,5	0,03	-	0,9	0,5
Zagreb - Maksimir	1951-2000	10,5	0,7	0,07	1,0	-	0,2
	2001-2018	12,1	0,6	0,05	-	1,2	0,7
Osijek	1951-2000	10,9	0,7	0,06	0,6	-	0,1
	2001-2018	11,9	0,6	0,05	-	1,4	0,8



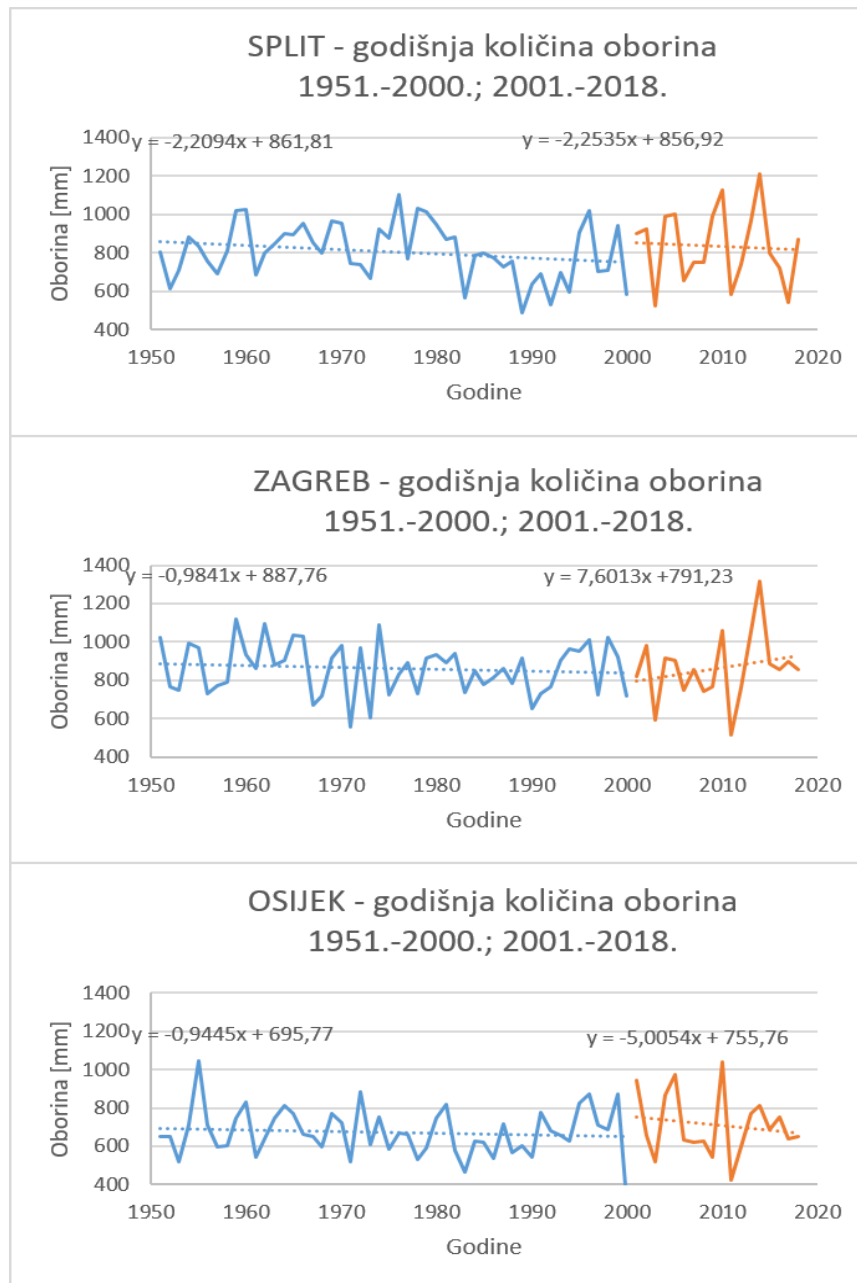
Slika 19 Prosječne godišnje temperature zraka (°C) za razdoblja 1951.-2000. i 2001.-2018. i pripadni linearni trendovi za meteorološke stanice Split, Zagreb i Osijek

Istovremeno, oborine ne pokazuju signifikantne promjene godišnjih količina. Međutim, ljetna oborina ima jasan negativni trend u cijeloj zemlji, ali različitih statističkih značajnosti. Usporedbom oborina u razdoblju 1951.-2000. na kojem je zasnovana analiza NAPNAV-a iz 2005. godine s razdobljem 2001.-2018. pokazala je da se negativan trend prisutan u razdoblju 1951.-2000. na sve tri analizirane MS nastavlja i u razdoblju 2001. - 2018. za područje istočne Hrvatske

i srednje Dalmacije, dok je na području grada Zagreba došlo do povećanja oborina (tablica 18). Trend smanjenja godišnjih količina oborina je ostao isti za MS Split – Marjan (-2,7 %/dekadi) u oba razdoblja, a značajnije opada za MS Osijek (-1,4 na -7.1 %/dekadi) u razdoblju 2001. – 2018. Na području Zagreba došlo je do pojave ekstrema i pojave rastućeg trenda u razdoblju 2001. – 2018. (-1,0 na +7.6 %/dekadi) što može biti povezano s pojavom toplinskog otoka na urbanom području i ubrzavanjem hidrološkog ciklusa (slika 20). Isto tako, područje Zagreba ima najmanje povećanje koeficijenta varijacije (CV), a Split i Osijek imaju povećanje koeficijenta varijacije sa 0,18 na 0,23 (tablica 18).

Tablica 18. Prosječne godišnje količine oborine (mm) i trend za razdoblja 1951. - 2000. i 2001. - 2018.

Meteorološka postaja	Razdoblje	Oborina [mm]	SD [mm]	CV	mm/ 50 god	%/ 50 god	mm/ 18 god	%/ 18 god	mm/dekada	%/dekada
Split	1951-2000	805,5	142,6	0,18	-110,5	-13,7	-	-	-22,1	-2,7
	2001-2018	835,5	190,1	0,23	-	-	-40,6	-4,9	-22,5	-2,7
Zagreb - Maksimir	1951-2000	862,7	130,8	0,15	-49,2	-5,7	-	-	-9,8	-1,0
	2001-2018	863,4	173,6	0,20	-	-	136,8	15,8	76,0	7,6
Osijek	1951-2000	671,7	124,0	0,18	-47,2	-7,0	-	-	-9,4	-1,4
	2001-2018	708,2	160,6	0,23	-	-	-90,1	-12,7	-50,1	-7,1



Slika 20. Godišnje količine oborine (mm) za razdoblja 1951.-2000. i 2001.-2018. i pripadni linearni trendovi za područje Splita, Zagreba i Osijeka

Provedene analize promjene trenda sušnih godina u periodu od izrade NAPNAV-a 2005. do danas, temelje se na parametrima temperaturnih promjena i oborina na hidrološkim stanicama u Splitu, Zagrebu i Osijeku. Može se zaključiti da je i u zadnjih 17 godina, jednako kao i u razdoblju 1951.-2000. nastavljen trend povećanja srednje godišnje temperature, dok oborine ne pokazuju signifikantne promjene godišnjih količina. Međutim, ljetna oborina ima jasan negativni trend u cijeloj zemlji, ali različitim statističkih značajnosti.

3.1.3. Meteorološka suša

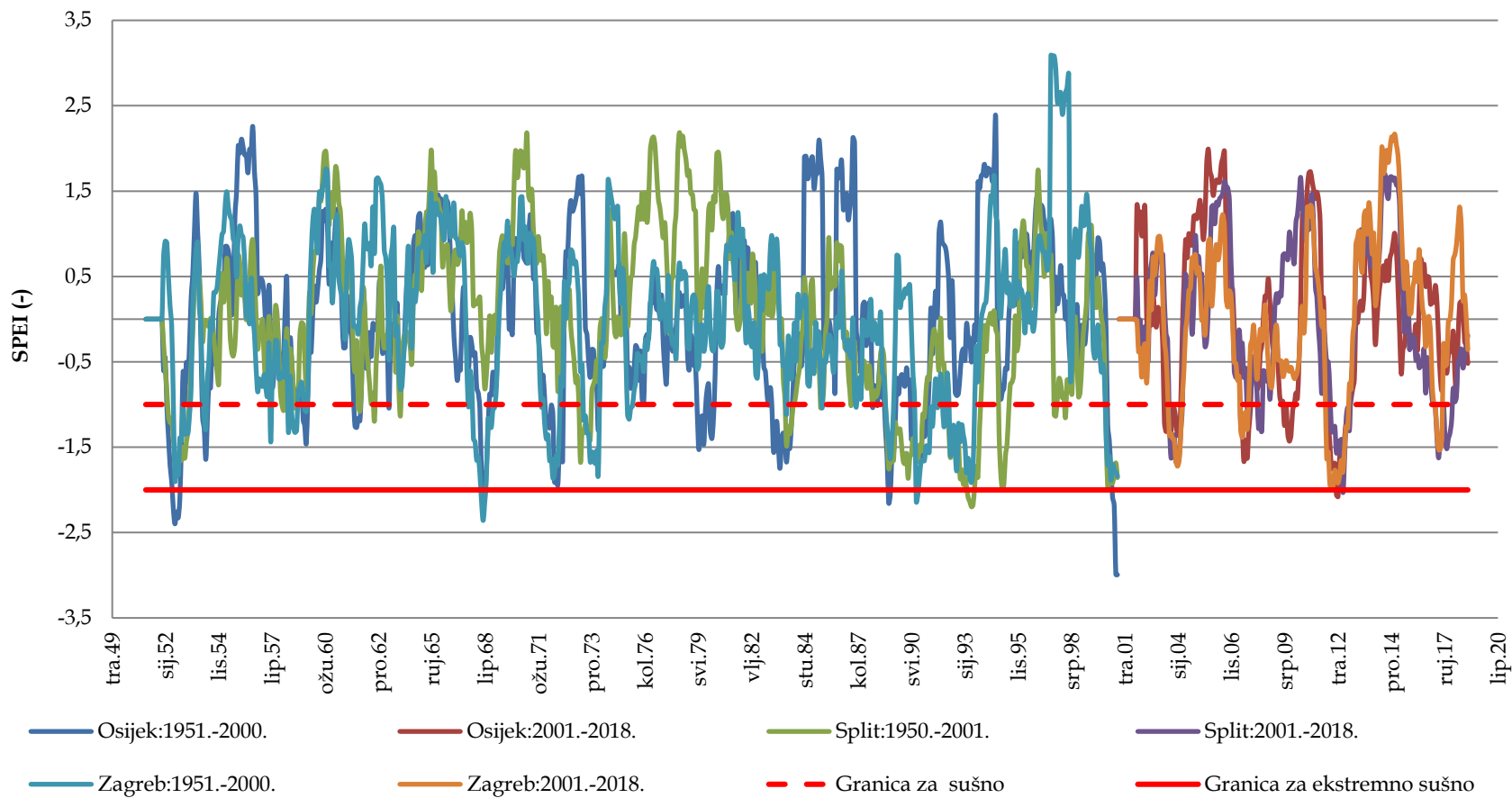
Za analizu potreba za navodnjavanjem, nužno je poznavati pojavnost i karakteristike suše koja se definira na razne načine, najčešće kao ekstremna hidrološka pojava zasnovana na malim količinama oborina što dovodi do nedostatka vode na nekom slivu ugrožavajući gospodarske aktivnosti i prirodne procese.

Za identifikaciju suše ne postoji pouzdana metoda, te se stoga primjenjuju različiti indeksi suše koji na osnovu mjerenih podataka o oborinama, protokama ili vodostajima daju ocjenu intenziteta, trajanja ili jačine sušnih razdoblja. Pouzdanost ovih indeksa ovisi o dužini raspoloživog hidrološkog niza, kao i o njihovoj primjenjivosti u raznim klimatskim područjima.

Na osnovi podataka o mjesečnim oborinama i temperaturama zraka za meteorološke postaje Osijek, Split i Zagreb koje su reprezentativne za 3 velike regije definirani su indeksi suše primjenom jedne od novijih metoda za ocjenu suše, a to je indeks standardiziranih oborina i evapotranspiracije (SPEI). Višeparametarski indeks standardiziranih oborina i evapotranspiracije (SPEI) nastao je s ciljem poboljšanja indeksa standardiziranih oborina (SPI), zasnovanog samo na oborinama, uvođenjem u proračun temperature zraka, odnosno evapotranspiracije (Vicente-Serrano i sur., 2010; Liu i sur., 2019). Opravdanost primjene ove metode je u prikazanim trendovima povećanja temperature zraka, a posredno i evapotranspiracije.

Izračun evapotranspiracije proveden je metodom Thornthwaite. Za svaku postaju, Osijek, Split i Zagreb, analizirana su dva niza. Kao i u analizi trendova, prvi niz obuhvaća razdoblje od 1951. do 2000. godine, a drugi razdoblje od 2001. do 2018. godine.

Za sve analizirane postaje definirane su mjesečne vrijednosti suše prema SPEI indeksima u razdoblju 1951.-2000. i 2001.-2018. (slika 21). Pri tome vrijednosti manje od -1 označavaju umjereno sušne mjeseci, a vrijednosti manje od -2 ekstremno sušne mjeseci.

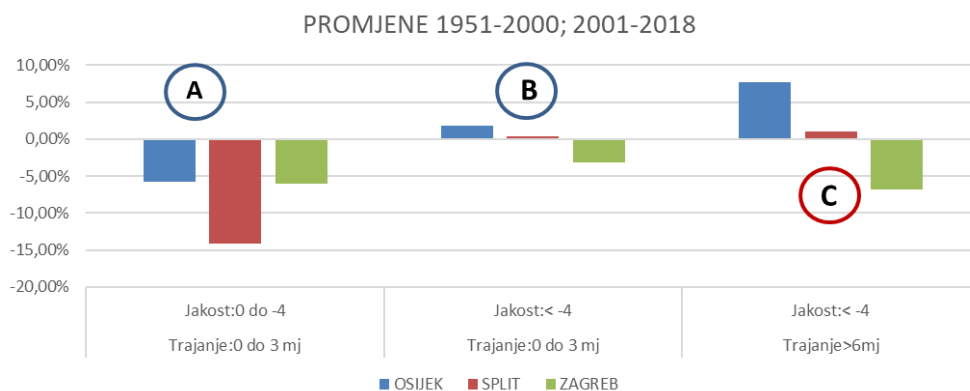


Slika 21. Mjesečne vrijednosti SPEI za Osijek, Split i Zagreb u razdobljima 1951.-2000. i 2001.-2018.

Vjerojatnost pojave suše određenog trajanja i jakosti je određena preko funkcije kopula. Kopula predstavlja zajedničku distribucijsku funkciju dvije ili više slučajne varijable, a u ovom slučaju su to jakost i trajanje suše. Usporedba rezultata pojavnosti sušnih epizoda prema njihovom trajanju i jakosti pokazala je određene razlike između razdoblja 1951.-2000. i 2001.-2018.

Dobiveni rezultati su pokazali da je tijekom razdoblja 1951.-2000., bila najveća vjerojatnost pojave suše kraćeg trajanja (do 3 mjeseca) i manjeg deficita, bliskog normalnim uvjetima vlažnosti, odnosno najslabije jakosti (suma jakosti do -4) (oznaka A). Isto to može se zaključiti i za razdoblje 2001.-2018., ali je za sve tri analizirane postaje pojavnost suša slabije jakosti i kraćeg trajanja bila manja nego u prvom analiziranom razdoblju (slika 22). Osobito za meteorološku postaju Split je vjerojatnost pojave suša kratkog trajanja i slabe jakosti najviše smanjena (oko 15 %) u razdoblju 2001.-2018. Suše veće jakosti (suma jakosti manja od -4) i kraćeg trajanja (do 3 mjeseca) imale su manju vjerojatnost pojave na području Osijeka i Splita u razdoblju 1951.-2000, nego u razdoblju 2001.-2018 (oznaka B).

Suše trajanja dužeg od 6 mjeseci i sume jakosti manje od -4 mogu se nazvati jakim sušama. One imaju vjerojatnost pojave u razdoblju 2001.-2018. znatno veću na području Osijeka (8 %) i malo povećanje na području Splita (1 %). Za područje Zagreba smanjila vjerojatnost izrazito jakih suša za oko 7 % (oznaka C).



Slika 22. Analiza promjena karakteristika suše za Osijek, Split i Zagreb u dva analizirana razdoblja: 1951.-2000. i 2001.-2018.

Suše koje izazivaju najveće negativne posljedice su upravo one koje dugo traju (preko 6 mjeseci), a velike su jakosti, odnosno deficita. Uspoređujući dobivene rezultate prema analiziranim razdobljima, može se zaključiti da Osijek bilježi porast u pojavi jačih suša, posebice onih dugog

trajanja i velike jakosti. Za područje koje karakterizira meteorološka postaja Split nema bitne promjene u pojavnosti suša u posljednjih 18 godina, a u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (MS Zagreb) vjerojatnost pojave suša različitih jakosti i trajanja se smanjila u posljednjih 18 godina (slika 22).

Analiza pojavnosti suše potvrdila je da je ova ekstremna hidrološka pojava i dalje vrlo učestala, posebice u istočnom dijelu Hrvatske i u jadranskom području. Srednje godišnje temperature pokazuju trendove zatopljenja u cijeloj zemlji, dok je oborinski režim znatnije varira i ovisan je o lokalnim geografskim uvjetima. Stoga se može zaključiti da je u razdoblju od 2000.-2018. godine dominantan utjecaj na pojavnost suše imalo povećanje temperatura zraka koje je posredno utjecalo na povećanje evapotranspiracije i promjene vodne bilance u cjelini.

3.1.4. Utjecaj klimatskih promjena

Prema Sedmom nacionalnom izvješću i trećem dvogodišnjem izvješću RH prema Okvirnoj konvenciji UN o promjeni klime (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018.), RH već je duže vrijeme izložena negativnim učincima klimatskih promjena koje rezultiraju, među ostalim, i značajnim ekonomskim gubicima. Prema izvještaju Europske agencije za okoliš (EEA) RH pripada u skupinu od tri zemlje, zajedno s Republikom Češkom i Mađarskom, s najvećim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP), a te štete su 2014. i 2015. značajno povećane. Pri tome, ekonomski gubitci nastali sušom imaju značajan udio jer su trendovi smanjenja ljetnih oborina prisutni u cijeloj zemlji, bez obzira na statističku značajnost.

Provedene analize potvrđuju utjecaj klimatskih promjena na povećanje temperatura zraka na području cijele Hrvatske i promjene količina oborina, koje su negativne na području istočne Hrvatske i Dalmacije, a pozitivne na području sjeverozapadne Hrvatske. Također je potvrđeno povećanje koeficijenta varijacije oborina, što je također karakteristika klimatskih promjena i čimbenik koji značajno utječe na vodnu bilancu i upravljanje vodama.

Buduće klimatske promjene modeliraju se za promjenjive razine emisije ugljičnog dioksida (CO₂) za različite scenarije koje je definirao Međuvladin panel za klimatske promjene u svom Posebnom izvješću o emisijskim scenarijima (Nakićenović i sur., 2000). Prema raznim scenarijima klimatskih promjena u razdoblju od 2011.-2040. godine u Hrvatskoj se predviđa dalji porast temperatura zraka na području cijele zemlje. Količine oborina predviđene su u malom padu na godišnjoj

razini, i većem padu tijekom ljeta i jeseni, što utječe na učestaliju pojavu suše, ne samo tijekom ljeta već i jeseni.

3.1.5. Hrvatska poljoprivreda, perspektive unutar europskih politika i navodnjavanje

Za hrvatsku poljoprivredu je pristupanje RH Europskoj uniji donijelo značajne promjene prihvaćanjem ZPP i pristupom poljoprivrednim potporama, ali i pristupom velikom tržištu, novim tehnologijama, kapitalu, znanju i drugim resursima. Sve su to prilike za unaprjeđenje strukture poljoprivredne proizvodnje, veću specijalizaciju i troškovnu učinkovitost te rast dohotka poljoprivrednika. U konačnici, strateško planiranje i provođenje mjera treba rezultirati povećanjem konkurentnosti hrvatske poljoprivrede na EU i globalnoj razini.

Potpore u sklopu ZPP dolaze iz dva fonda, Europskog fonda za garancije u poljoprivredi (European Agricultural Guarantee Fund - EAGF), kojim se financiraju izravna plaćanja poljoprivrednicima i mjere uređenja tržišta, te iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (European Agricultural Fund for Rural Development - EAFRD) koji financira mjere ruralnog razvoja. Iz navedenih fondova EU Hrvatska je u proračunskom razdoblju 2014.-2020. imala na raspolaganju oko 3,5 milijarde EUR. Od toga, 2,38 milijarde EUR za ruralni razvoj (uključivo i sredstva iz hrvatskog proračuna), dok je alokacija za izravna plaćanja iznosila, u istom razdoblju 1,48 milijarde EUR. U 2017. godini je ukupna potpora po gospodarstvu u Hrvatskoj iznosila 2 760 EUR, a broj korisnika bio je 102 600. U EU-28 potpora po gospodarstvu u 2017. iznosila je 6 790 EUR.

I prije pristupanja Europskoj uniji potpore poljoprivredi imale su trend rasta. Od potpora se očekuje pozitivan učinak na socio-ekonomske pokazatelje u ruralnom prostoru. U tablici 19 prikazani su pokazatelji konteksta (*context indicators*) u Hrvatskoj i Europskoj uniji. Prema pokazatelju produktivnosti rada u poljoprivredi Hrvatska je u 2019. godini bila najlošije pozicionirana među državama članicama EU, a produktivnost rada iznosila je samo 29 % od prosječne produktivnosti EU. Premda sporije od prosjeka EU, ukupna proizvodnost koja je definirana kao odnos između outputa i inputa (rad, kapital, zemljište i repromaterijal) u poljoprivredi u Hrvatskoj se povećava u razdoblju od 2013. - 2018. godine. I ostali financijski pokazatelji na niskoj su razini i zaostaju za prosjekom Unije kao i pokazatelji razine obrazovanosti i dobne strukture nositelja poljoprivrednih gospodarstva.

Tablica 19. Odabrani pokazatelji konteksta (*context indicators*) u Hrvatskoj i Europskoj uniji, te mjesto Hrvatska u EU-28

Pokazatelj konteksta	Jedinica mjere	Godina	Hrvatska	EU	Mjesto koje HR zauzima među EU državama
Bruto dodana vrijednost u poljoprivredi (GVA in agriculture)	mil. EUR	2019.	1 067	188 730	22.
Produktivnost rada u poljoprivredi	EUR/AWU	2019.	6 107	20 748	28.
Prosječna veličina poljoprivrednog gospodarstva	KPP/PG	2016.	11,60	16,60	19.
Prosječna veličina poljoprivrednog gospodarstva	SO/PG	2016.	15 134	34 785	24.
Udio mladih poljoprivrednika (ispod 40 godina starosti)	% od svih voditelja PG	2016.	10,5	10,7	14.
Razina znanja u poljoprivredi	% voditelja gospodarstva koji imaju poljoprivredno obrazovanje	2016.	2,4	9,1	23.
Faktorski dohodak	EUR/AWU (u stvarnim cijenama)	2019.	6 362	17 160	27.
Faktorski dohodak, pokazatelj A	Indeks, 2010.=100	2019.	125,80	124,30	18.
Poduzetnički dohodak u poljoprivredi	EUR/AWU (u stvarnim cijenama)	2019.	5 799	14 672	25.
Dohodak po članu obitelji zaposlenog na gospodarstvu u odnosu na dohodak koji se ostvaruje u ukupnoj ekonomiji (na temelju EUR/h)	%	2019.	42,50	46,10	23.
Ukupna proizvodnost u poljoprivredi	indeks, 3-godišnji pomični prosjek	2019.	105,00	110,00	22.
Ulaganje u dugotrajnu imovinu u poljoprivredi (gross fixed capital formation in agriculture)	mil. EUR	2018.	232,70	58 640	23.
Ulaganje u imovinu kao udio u bruto dodanoj vrijednosti proizvodnje (% bruto dodane vrijednosti proizvodnje koji se reinvestira u poljoprivredu)	%	2018.	21,50	32,30	22.

Izvor: Europska komisija, Context Indicators 2014-2019., https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/performance-agricultural-policy/cap-indicators/context-indicators_en

Poljoprivredno-prehrambeni sektor Hrvatske trenutačno ima vrlo nisku stopu stvaranja kapitala, gotovo 4 puta nižu od one u Europskoj uniji, a država ulaže 3 puta manje novaca u istraživanje i razvoj (Svjetska banka, 2019). Pristup poljoprivrednika financijskim proizvodima (kredit, osiguranje, garancije, fondovi rizičnog kapitala) otežan je pa se sustav ruralnog financiranja sporo razvija. Potpore iz Programa ruralnog razvoja, ponajviše ulaganje u fizičku imovinu, doprinose ekonomskoj učinkovitosti, ali korištenje tih sredstava nije dovoljno brzo. Posebice su nedovoljno iskorištene mjere koje bi mogle djelovati na uvođenje znanja, inovacija i udruživanja poljoprivrednika (Svjetska banka, 2019).

Uključenost poljoprivrednih proizvođača gledano po broju proizvođača i količini prodanih proizvoda u maloprodajne kanale kao važne kanale plasmana većine poljoprivrednih proizvoda je niska, a jedan od razloga za to je i niska razina udruživanja. Sve to rezultira niskim i varijabilnim dohotkom od poljoprivrede. Nepovoljan položaj poljoprivrednika u lancu opskrbe hranom posebice dolazi do izražaja kod poremećaja na tržištu, kao što se primjerice dogodilo 2016. i 2017. godine prekidom trgovine s Rusijom, ali i kod trenutne pandemije Covid-19.

U uskoj vezi sa ZPP je i ambiciozan Zeleni plan Europske unije. Ciljevi Zelenog plana EU u poljoprivredi kako su definirani u Strategiji od polja do stola (Farm to Fork) uključuju, između ostaloga, osigurati održivu proizvodnju hrane znatnim smanjenjem primjene pesticida, antimikrobnih sredstava i gnojiva te povećanjem ekološke poljoprivrede, smanjiti gubitak i rasipanje hrane te suzbiti prijevare povezane s hranom u lancu opskrbe.

Eko-sheme su ključni element novog zakonodavnog prijedloga o budućnosti ZPP. Poljoprivredne prakse koje bi mogle biti podržane eko-shemama moraju obuhvaćati aktivnosti povezane s klimom, okolišem, životinjama, dobrobit i antimikrobna rezistencija. Eko-sheme se definiraju na temelju potreba i prioriteta utvrđenih na razini države.

Navodnjavanje među mogućim praksama prihvatljivim u okviru eko-shema ima svoje mjesto u preciznoj poljoprivredi (smanjenje potrošnje vode), zaštita vodnih resursa (prijelaz na usjeve i nasade koji imaju manje zahtjeve prema vodi, promjena datuma sjetve/sadnje i optimizacija rasporeda navodnjavanja).

U smjernicama za izradu strateškog plana u okviru ZPP, koje je Europska komisija sastavila za RH, navodnjavanje se spominje u kontekstu povećanja otpornosti na klimatske promjene,

posebice ekstremne vremenske događaje poput suše i erozije, uz očuvanje vodnih resursa. Mjere u tom segmentu trebale bi uključiti ulaganja u proizvodnje otporne na sušu. Učinkovito i održivo navodnjavanje i očuvanje vodnih resursa.

Ukupna sredstva koja će biti na raspolaganju u razdoblju 2021.-2027. iz proračuna ZPP, pa tako dijelom i za projekte navodnjavanja, iznose 391,44 milijarde EUR (u tekućim cijenama). U Europskom fondu za ruralni razvoj planirano je 84,25 milijardi EUR i dodatnih 16,4 milijarde EUR kroz program Next Generation. U Europskom fondu za jamstva u poljoprivredi predviđeno je 290 milijardi EUR.

Prema podacima sa stranice Europskog proračuna, Hrvatska će imati na raspolaganju 2,159 milijardi EUR iz Europskog fonda za ruralni razvoj. To je manji iznos sredstava nego što je bio u razdoblju od 2014.-2020. godine, kada je iznosio 2,325 milijardi EUR. Sredstva za izravna plaćanja iznose 306 milijuna EUR godišnje, čime su zadržana na postojećoj razini.

Cilj je programa Next Generation održiv, ravnomjieran, uključiv i pravedan oporavak od posljedica pandemije COVID-19. Fond za oporavak i otpornost financijski je mehanizam unutar Programa. Prema dostupnim podacima, Nacionalni plan oporavka i otpornosti Republike Hrvatske ima alokaciju od 67,5 milijardi HRK, od čega 44,8 milijardi HRK bespovratnih sredstava. Za unaprjeđenje sustava za restrukturiranje poljoprivrednog zemljišta i komasaciju (Komasacije poljoprivrednog zemljišta i Program trajnog praćenja stanja (monitoring) poljoprivrednog zemljišta) predviđeno je 288 milijuna HRK, a 98 milijuna HRK predviđeno je za digitalnu transformaciju poljoprivrede.

Ambiciozni planovi EU i dostupna sredstva izvrsna su prilika da se u narednom razdoblju uklone svi strukturni problemi HR poljoprivrede. Navodnjavanje bi moglo imati važnu ulogu u promjeni strukture poljoprivredne proizvodnje ka intenzivnim i specijaliziranim poljoprivrednim gospodarstvima. Zajedno s primjenom moderne tehnologije, navodnjavanje bi moglo pomoći osnaživanju srednje velikih komercijalnih gospodarstva vođenih od strane mlađih, visoko obrazovanih gospodara. Doprinos je to povećanju konkurentnosti poljoprivrede, ali i borbi s klimatskim promjenama, očuvanju okoliša, krajobraza i bioraznolikosti.

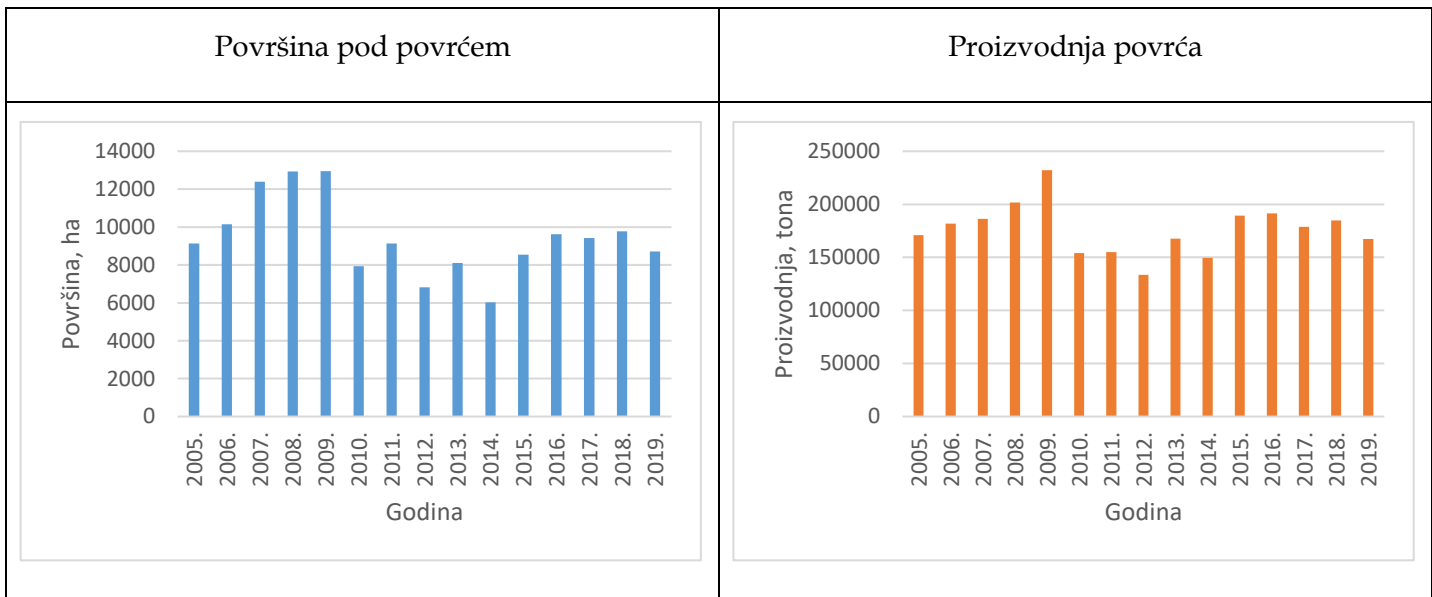
3.1.6. Biljna proizvodnja u uvjetima navodnjavanja

Navodnjavanje ima važnu ulogu u povećanju prinosa, diversifikaciji biljne proizvodnje s tendencijom uzgoja dohodovnih kultura. Navodnjavanje nadalje osigurava stabilnost prinosa, a time i dobiti od proizvodnje, umanjuje rizike od gubitaka prinosa uslijed suše, te ima i druge izravne i neizravne učinke. U konačnici povećava se proizvodnost poljoprivrede, omogućava razvoj drugih djelatnosti (skladištenje, pakiranje, prerada, transport, trgovina i druge) i zaposlenost u lancu opskrbe hranom, kao i izvoz.

Samodostatnost u proizvodnji povrća iznosi 61,85 % i varira od 84 % za svježu rajčicu do 30,24 % za cvjetaču i brokulu, te oko 42 % za mrkvu, luk i češnjak. Kod povrća ostvarujemo negativnu vanjsko-trgovinsku bilancu. U razdoblju od 2015. - 2019. godine na oko 9 000 hektara zemljišta proizvodilo se 182 327 tona povrća. U razdoblju od 2005.-2019. godine uočavaju se velika odstupanja u površinama, proizvodnji i prosječnom prinosu povrća po hektaru (slika 23). U strukturi površina pod povrćem dominiraju kupus, paprika, luk i češnjak. Površine zaštićenih prostora u Hrvatskoj iznose 795 hektara (Husnjak i Kušan, grupa autora, 2020.), što je svega 0,05 % korištene poljoprivredne površine. Osim što je proizvodnja niska, na tržištu je ograničena ponuda povrća iz domaće proizvodnje. Razlog tome su mala i usitnjena poljoprivredna gospodarstva bez potrebne tehnologije, znanja, ali i niska razina udruženosti poljoprivrednika da bi plasirali povrće u maloprodajne lance ili prerađivačkoj industriji.

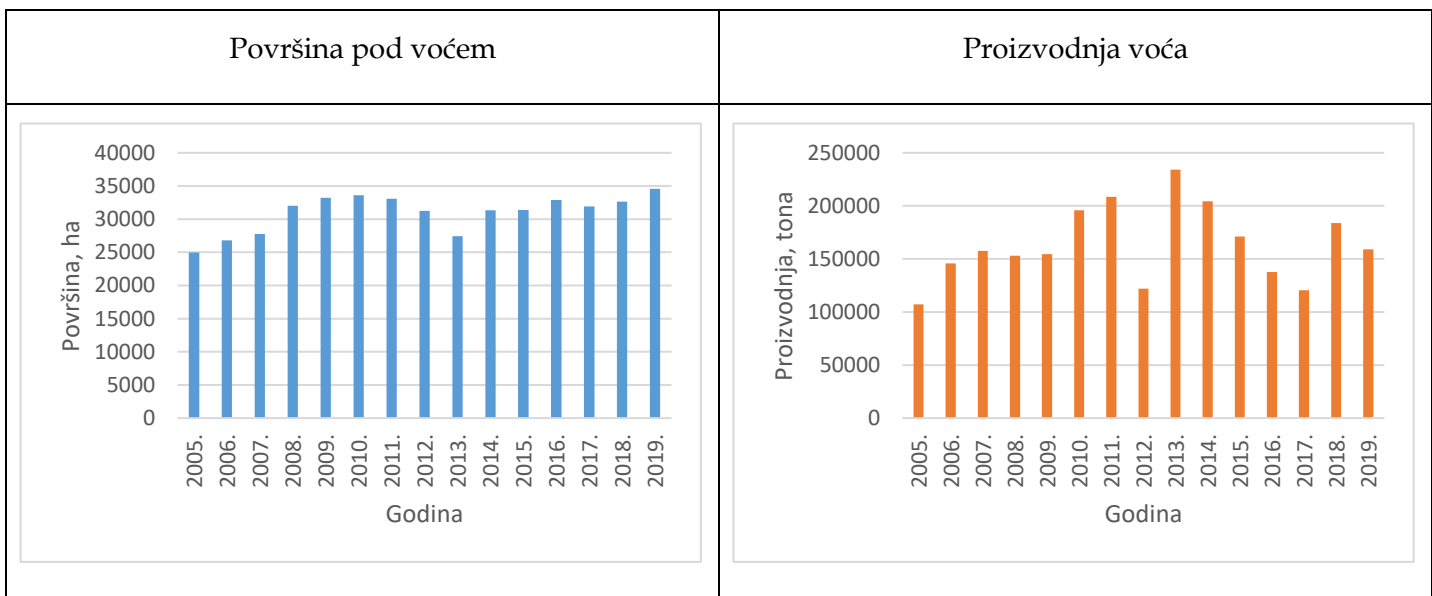
Promjene u proizvodnji povrća treba poticati kroz inovacije i ulaganja u nove tehnologije, prijenos znanja i veću razinu poslovnog povezivanja poljoprivrednika jasno u uvjetima navodnjavanja.

U kriznim situacijama kao što je pandemija COVID-19 tzv. kratki lanci opskrbe, odnosno nabava povrća (i drugih poljoprivrednih proizvoda) od lokalnih proizvođača, pokazali su se kao izuzetno važni.



Slika 23. Površine i proizvodnja povrća u RH.
Izvor DZS, biljna proizvodnja, www.dzs.hr

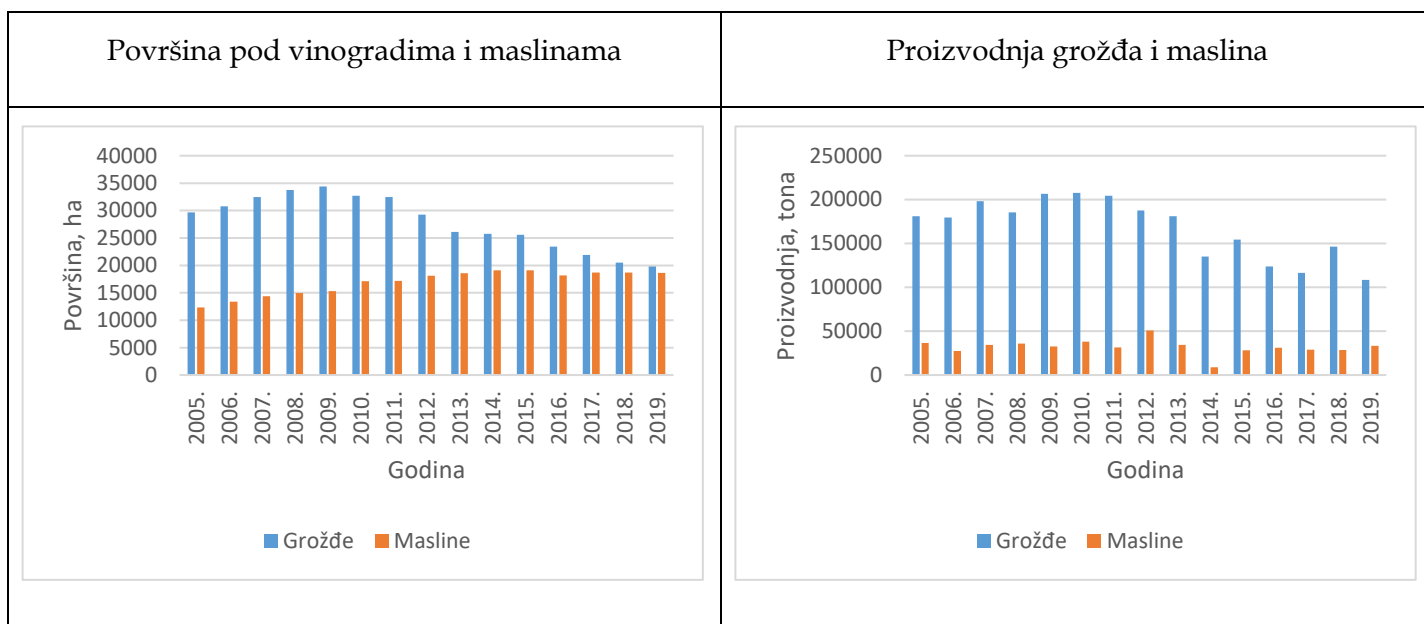
U razdoblju od 2005.-2019. godine uočavaju se velika odstupanja i u površinama i proizvodnji voća (slika 24). U 2019. godini se voće (ukupno, bez voća na okućnicama) uzgajalo na 34 587 hektara, a proizvedeno je 159 078 tona. Iako ukupna površina pod voćnjacima ne pokazuje značajnije promjene u razdoblju od 2005.-2019. godine, proizvodnja varira. Variranje u proizvodnji voća povezuje se brojnim čimbenicima uključujući i značajan utjecaj klimatskih prilika ali i tehnologija uzgoja.



Slika 24. Površine i proizvodnja povrća u RH.
Izvor DZS, biljna proizvodnja, www.dzs.hr

Navodnjavanje je važna mjera u proizvodnji voća, grožđa i maslina, a to su ujedno proizvodnje za koje imamo dobre uvjete i u kontinentalnom (osim maslina) i u jadranskom dijelu Hrvatske.

Površine pod vinogradima se smanjuju u razdoblju od 2005.-2019. godine. Najviše je vinograda bilo 2009. godine i to 34 380 ha, a najmanje u 2019. godini 19 824 hektara. U 2013. godini, ujedno i godini pristupa Hrvatske EU pod vinogradima je bilo 26 100 ha. Proizvodnja grožđa i vina se kontinuirano smanjuje od 2011. godine (slika 25). Površine pod maslinama se povećavaju, ali ni proizvodnja maslina ni maslinova ulja ne prati povećanje površine (slika 25). U 2019. godini pod maslinama je bilo 18 606 hektara, a proizvodnja maslina je iznosila 33 216 tona. Razlozi tome mogu se tražiti u neodgovarajućoj tehnologiji proizvodnje i utjecaju klimatskih čimbenika, pojave sušnih razdoblja i drugih nepovoljnih vremenskih prilika tijekom vegetacije.



Slika 25. Površine i proizvodnja grožđa i maslina u Hrvatskoj, 2005.-2019.

Izvor: Državni zavod za statistiku RH, Biljna proizvodnja, www.dzs.hr

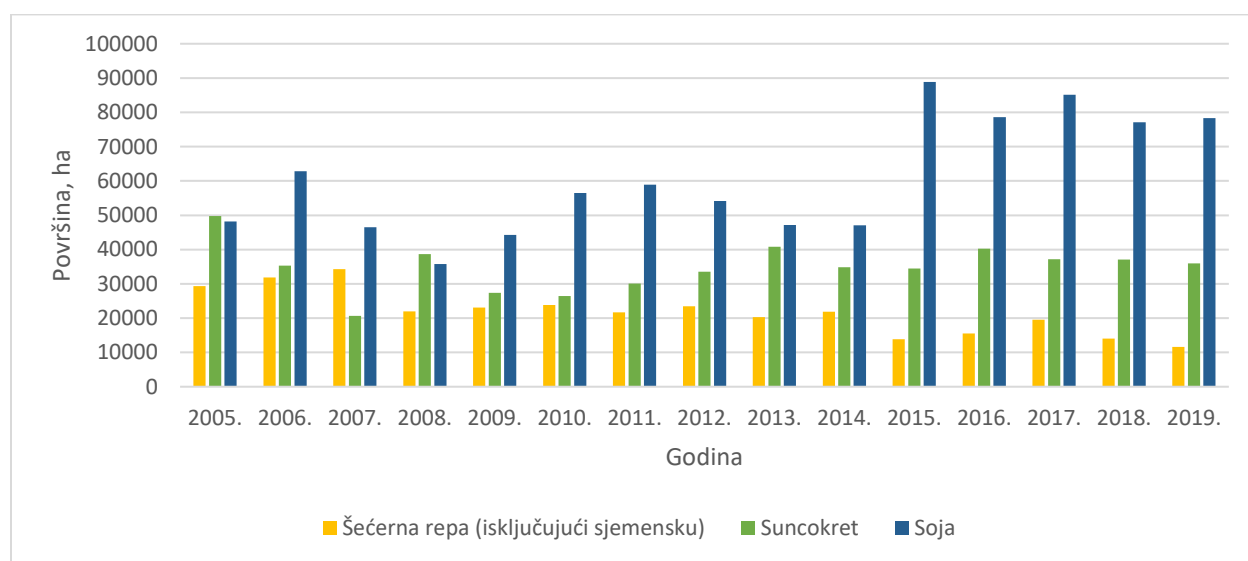
Kao i kod povrća, proizvodnja voća, grožđa i maslina ne podmiruje potrebe stanovništva, turizma i industrije.

U ratarskoj proizvodnji značajnija je primjena navodnjavanja u uzgoju industrijskog bilja, krumpira, krmnog bilja (lucerna) i u sjemenskoj proizvodnji. Navodnjavanje može prinose povećati i do 50 %. U proizvodnji krmnih kultura navodnjavanje povećava broj otkosa, puno korištenje usjeva tijekom 3-4 godine i povoljnije stanje oranice nakon preoravanja, odnosno

pozitivan utjecaj na plodored. Navodnjavanje u postrnoj sjetvi omogućava uvođenje kultura u postrnu i naknadnu sjetvu, čime se povećava učinkovitost korištenja prirodnih resursa.

Ratarska proizvodnja ima puno veći značaj u vrijednosti biljne proizvodnje u Hrvatskoj od voća i povrća. U proizvodnji ratarskih kultura, prije svega žitarica i uljarica postizemo samodostatnost (118 % i 277 %), a žitarice i uljarice su i značajni izvozni proizvodi. Međutim, za te kulture nisu utvrđene značajnije potrebe za navodnjavanjem.

Od 2015. povećavaju se površine s uzgojem soje. Suncokret se proizvodio na 36 tisuća ha (2019.), a površine pod šećernom repom se smanjuju (slika 26).



Slika 26. Površine pod šećernom repom, suncokretom i sojom, 2005.-2019.

Izvor: DZS, www.dzs.hr

Ulaganja u prerađivačke kapacitete mogla bi dati i dodanu vrijednost proizvodima i time doprinijeti trenutnom povoljnom utjecaju ratarske proizvodnje na poslovanje poljoprivrednih proizvođača i makroekonomske pokazatelje.

3.1.7. Racionalnije gospodarenje vodnim resursima

Razvojem društva javlja se i veća potreba za vodom koja prerasta prirodne kapacitete. Posljedica je potreba za upravljanje vodama, odnosno potreba za reguliranjem vodnoga režima u okviru rješenja koja će dati veće koristi. Najviši stupanj uređenja vodnoga sustava podrazumijeva

njegovu optimalizaciju gdje se vrednovanjem pojedinog elementa u sustavu pronalazi ono rješenje koje daje najveću sveukupnu korist, pri čemu veliku pažnju treba posvetiti održivosti.

Osnovni postulat u upravljanju vodama je da se svim korisnicima na vodnom sustavu mora osigurati dovoljna količina vode tražene kvalitete, odnosno ne smije se dozvoliti da jedan korisnik zahvati više vode na štetu drugoga, odnosno da mu onemogući upotrebu vode pogoršanjem njezine kakvoće, s izuzećem vode za potrebe javne vodoopskrbe.

Gospodarenje vodnim resursima potrebno je razmatrati kroz okvir raspoloživih količina, okvir trenutnog korištenja, planski okvir, okvir održivosti, okvir utjecaja na okoliš i klimatskih promjena.

Prema podacima u tablici 20 može se ocijeniti da je sustav prirodnih vodnih resursa u RH vrlo bogat i do sada malo iskorišten što ostavlja široke mogućnosti njegovog korištenja u budućnosti.

Tablica 20. Pokazatelj vodnog bogatstva u RH prema Strategiji upravljanja vodama (Hrvatske vode; 2009.)

Pokazatelj	Vodno područje rijeke Dunav	Jadransko vodno područje	Republika Hrvatska
Vode – ukupno (10 ⁹ m ³ /godišnje)	128,38	27,94	156,32
Vodno bogatstvo – ukupno* (10 ⁹ m ³ /godišnje)	83,72	27,94	111,66
Vodno bogatstvo po stanovniku** (m ³ /godišnje/st.)	28 815	20 254	26 059
Vlastite vode – ukupno (10 ⁹ m ³ /godišnje)	11,86	14,22	26,08
Vlastite vode po stanovniku** (m ³ /godišnje/st.)	4 082	10 308	6 086

* uključeno 50 % voda Dunava i Save nizvodno od ušća Une

** vrijednosti korigirane prema popisu stanovništva iz 2011. godine

U 2012. godini bilo je zahvaćeno oko 953 milijuna m³ vode za razne namjene, bez hidroelektrana. To u prosjeku iznosi 222,5 m³ vode po stanovniku. Podzemna voda čini oko 41 %, izvori 17 %, a

preostalih 42 % čine zahvaćanja površinske vode. Skoro polovica zahvaćene vode (460,8 milijuna m³/godišnje) odnosi se na vodu za potrebe javne vodoopskrbe pri čemu podzemne vode čine 49 % i izvori dodatnih 35 %, dakle ukupno 84 % zahvaćenih količina. Preostalih 492,5 milijuna m³/godišnje zahvaćenih voda odnosi se na vlastite vodozahvate gospodarskih subjekata, uglavnom za tehnološke i slične namjene u količini od 474 milijuna m³/godišnje. Sva ostala korištenja iznose oko 2 % ukupno zahvaćenih količina te se stoga ne evidentiraju. Veliki broj obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava koristi vlastite zahvate vode za navodnjavanje i uzgoj stoke. Za sva gospodarstva koja ne obavljaju mjerenja zahvaćenih količina, količine se procjenjuju prema poljoprivrednoj površini i pretpostavljenoj potrošnji vode po jedinici površine od 2 000 m³/godišnje/ha budući da se radi uglavnom o navodnjavanju povrća na parcelama veličine od oko 0,5 ha. U 2014. i 2015. godini je identificirano oko 4 000 vlastitih vodozahvata koje koriste obiteljska poljoprivredna gospodarstva za navodnjavanje, a procjenjuje se da bi ih moglo biti najviše do 10 000.

Planski okvir za gospodarenje vodnim resursima dan je u Strategiji upravljanja vodama, gdje je kroz provedbu propisan je niz aktivnosti i mjera.

Prema pokazateljima iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. prekomjerni utjecaj zahvaćanja i preusmjeravanja na razini Republike Hrvatske utvrđen je na 2,29 % vodnih tijela (1,88 % ukupne duljine vodotoka), prema količini vodnog toka (bilanci) mali utjecaj i bez utjecaja je 97,71 % vodnih tijela (odgovara 98,12 % ukupne duljine), dok prema hidromorfološkom stanju (hidrološki režim, uzdužni kontinuitet, morfološki uvjeti), na razini Republike Hrvatske je nezadovoljavajuće hidromorfološko stanje (vrlo loše, loše i umjereno) utvrđeno na 301 vodnom tijelu rijeka, u ukupnoj duljini od 3 209 km. To predstavlja oko 25 % hrvatskih rijeka sa slivnom površinom većom od 10 km². Gledano u cjelini, na području podsliva rijeka Drave i Dunava, nezadovoljavajuće je hidromorfološko stanje utvrđeno na više od 25 % ukupne duljine rijeka. Na području podsliva rijeke Save je hidromorfološki degradirano 22 % rijeka, a na jadranskom vodnom području njihov udio iznosi gotovo 33 %.

Klimatske promjene posljednjih godina imaju za posljedicu intenziviranje vremenske neravnomjernosti vodnoga režima, a one se očituju kroz produženo trajanje malovodnih razdoblja i produženo trajanje razdoblja velikih voda. Sve to utječe na količinu i na kvalitetu vode. S aspekta korištenja voda za poljoprivrednu proizvodnju, a prema provedenim istraživanjima na

slivu Dunava, posebno su zabrinjavajući negativni trendovi svibanjskih i lipanjskih protoka, koji na većem dijelu sliva znače i raniji početak (uvod) i produženje sezone malih voda. Detektirano je smanjenje srednjih protoka malovodnih i velikovodnih razdoblja. Svi ovi indikatori ukazuju na produženje sušnih razdoblja tijekom ljeta te na povećanje dinamičnosti hidrograma.

S obzirom na navedeno očigledno je da su u posljednjem razdoblju utvrđene određene promjene hidrološkog režima kroz produženje sušnih epizoda što može uzrokovati značajne negativne posljedice za korištenje voda za poljoprivrednu proizvodnju. Stoga je neophodno povećati otpornost i adaptabilnost upravljanja vodama na detektirane promjene kako bi se što efikasnije uspjele zadovoljiti potrebe korisnika voda ali i ekosustava koji ovise o njoj. Zbog toga se u vodnogospodarskim strateškim dokumentima RH, kao mjere adaptacije na klimatske promjene predlažu mjere i aktivnosti karakteristične za integralno upravljanje vodama u cjelini.

Temeljem svega je jasno da treba intenzivirati aktivnosti na izgradnji pouzdanog i upravljivog vodnog sustava koji podrazumijeva izgradnju što je više moguće akumulacijskog prostora, vodeći pri tome računa o podzemnim vodama kao važnom resursu, a koji bi u smislu integralnog upravljanja vodnim resursima trebao prvenstveno služiti vodoopskrbi i pričuvi za navodnjavanje. I prema NAPNAV-u se racionalizacija gospodarenja vodnim resursima za potrebe navodnjavanja prije svega odnosi na poboljšanje iskoristivosti akumulacija, a to znači planiranje i izgradnju površinskih i eventualno podzemnih akumulacija za zadržavanje vode tijekom pojava srednjih i velikih voda, te njihovo čuvanje kao vodnih zaliha za navodnjavanje. Pri tome treba i dalje koristiti viškove kapaciteta vodoopskrbnih sustava, posebno u obalnom i otočkom dijelu gdje su izražene velike varijacije u potrebama vode za ljudsku potrošnju kroz godinu zbog sezonskih utjecaja turizma.

Budući se u tome segmentu u proteklom razdoblju nije znatno napredovalo, ostale su jednake preporuke za budućnost koje se odnose na sljedeće:

Preporuke za unapređenje gospodarenja akumulacijama:

- analiza postojećih akumulacija (retencija) s hidrološkog aspekta,
- usuglašavanje interesa svih korisnika akumulacije,
- izrada (novelacija) pravilnika o korištenju i upravljanju akumulacijom,
- utvrđivanje nadležnosti u upravljanju,

- monitoring količina i kvalitete vode,
- definiranje prioriteta u izgradnji novih akumulacija s obzirom na potencijalne navodnjavane površine, interes korisnika zemljišta i sve ostale potencijalne namjene akumulacije.

Preporuke za korištenje podzemnih voda za navodnjavanje:

- izrada bilance podzemnih voda na razini sliva,
- provedba detaljnih hidrogeoloških istraživanja,
- definiranje uvjeta pod kojima se podzemne vode mogu koristiti za navodnjavanje,
- izrada plana monitoringa.

Načelna preporuka je da se prioritet daje izgradnji površinskih akumulacija, jer se njihovom izgradnjom dobiva s jedne strane veća količina vodnih zaliha (podzemne vode ostaju u pričuvi), a s druge strane treba naglasiti njihov višenamjenski karakter, kao to je npr. dobivanje dodatnih količina vode za različite druge vrste korištenja, zatim moguće je predvidjeti dodatni retencijski prostor za zaštitu od poplava, a moguće je koristiti akumulaciju i za ribogojstvo, te za rekreaciju, oplemenjivanje malih voda i sl. Realizacija navedenih mogućnosti korištenja postojećih akumulacija za navodnjavanje kao i izgradnja planiranih akumulacija i vodnogospodarskih sustava značajno će doprinijeti većoj iskoristivosti vodnih resursa u Hrvatskoj.

3.2. Mogućnosti navodnjavanja

3.2.1. Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom

Za planiranje navodnjavanja koriste se modeli za utvrđivanje potreba za vodom poljoprivrednih kultura, ali i primjena inovativnih tehnologija (zemaljski i zračni senzori, prijenosni senzori za rad u stvarnom vremenu i drugo) za prikupljanje i procesiranje podataka. Potreba poljoprivrednih kultura za vodom (CWR eng. Crop water requirement) definirana je kao ukupna količina vode potrebna za transpiraciju kulture uzgajane u optimalnim uvjetima bez vodnog stresa i nedostatka hraniva (Wriedt i sur., 2008). U svrhu određivanja potrebe poljoprivrednih kultura za vodom korišten je računalni model „Cropwat“, preporučen od FAO (Smith, 1992). Ulazni podaci programa su sljedeći: karakteristike područja, kulture koje će biti navodnjavane i klimatski pokazatelji. Obrađene su ukupno 24 klimatske postaje kojima se pokriva cijelo područje

Hrvatske, a koje su zadovoljavale kriterij da mjere sve tražene parametre (tablica 21). Za izračun je korištena vremenska serija 30-godišnjeg niza (1988.-2017.) meteoroloških podataka dobivena od Državnog hidrometeorološkog zavoda. Referentne evapotranspiracije (ET_o) izračunate su pomoću Penman-Monteithove formule u odnosu na referentnu kulturu - aktivno uzgajan travnjak (Allen i sur., 1998). Efektivne oborine izračunate su postupkom preporučenim od USDA Soil Conservation Service. Oborinski deficit utvrđen je usporedbom godišnjih vrijednosti prosječne ET_o i vrijednosti efektivnih oborina.

Tablica 21. Srednja godišnja referentna evapotranspiracija (ETo), efektivne oborine i oborinski deficit u mm za 24 klimatološke postaje (padajući niz) u RH za razdoblje 1988.-2017.

Postaja	ETo	Efektivne oborine	Oborinski deficit
Split	1 395,1	650,2	744,9
Lastovo	1 272,8	532,5	740,3
Šibenik	1 323,0	642,0	681,0
Hvar	1 190,3	602,8	587,5
Dubrovnik	1 296,1	848,8	447,3
Pula	1 090,3	661,7	428,6
Zadar	1 102,9	711,6	391,3
Ploče	1 212,9	822,9	390,0
Mali Lošinj	1 093,0	762,0	331,0
Senj	1 236,6	932,6	304,0
Knin	1 099,6	817,5	282,1
Rab	1 058,5	835,3	223,2
Osijek	812,8	595,0	217,8
Varaždin	839,6	706,9	132,7
Križevci	807,6	676,9	130,7
Bjelovar	782,9	681,1	101,8
Zagreb Maksimir	808,3	722,5	85,8
Sisak	808,4	787,1	21,3
Daruvar	763,2	757,9	5,3
Rijeka	980,5	1 071,2	-90,7
Gospić	779,5	1 005,2	-225,7
Ogulin	800,1	1 124,1	-324,0
Parg	691,3	1 231,5	-540,2
Zavižan	642,3	1 293,8	-651,5

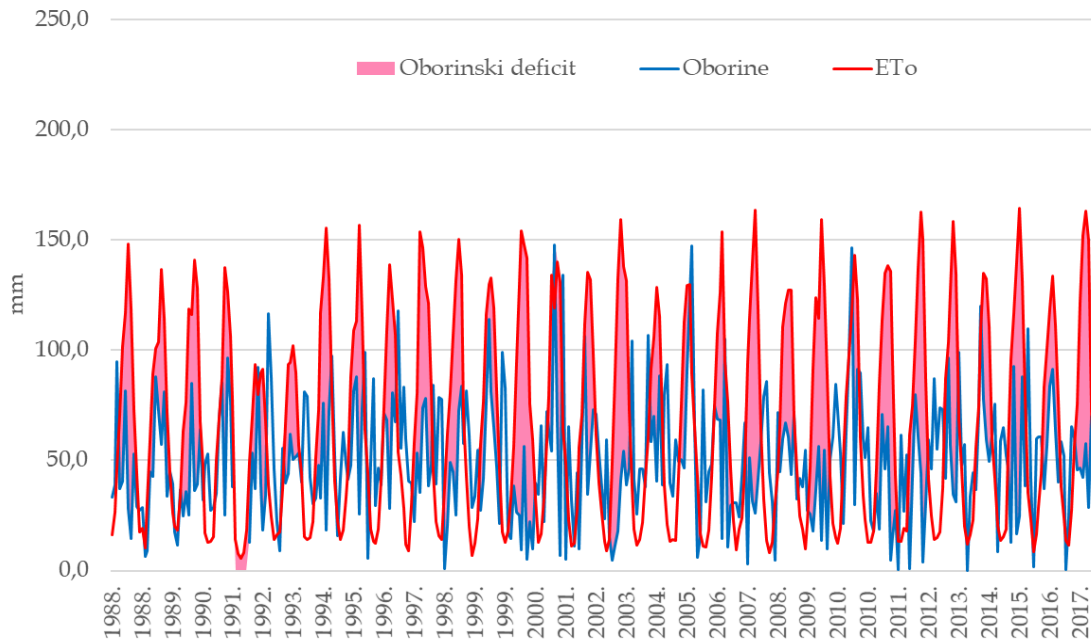
Najviša srednja godišnja referentna evapotranspiracija (ETo) dobivena je za postaju Split i iznosi 1395,1 mm, dok je najniža, od 691,3 mm, dobivena za postaju Parg. Srednje godišnje ETo više od 1000 mm dobivene su za postaje u priobalju i Kninu. Na pet meteoroloških postaja srednja

godišnja ETo je niža od efektivnih oborina (vrijednost oborinskog deficita s predznakom minus). Međutim, na obali je oborinski deficit izraženiji. Za meteorološke postaje Lastovo, Split, Šibenik i Hvar srednji godišnji deficit vode viši je od 500 mm.

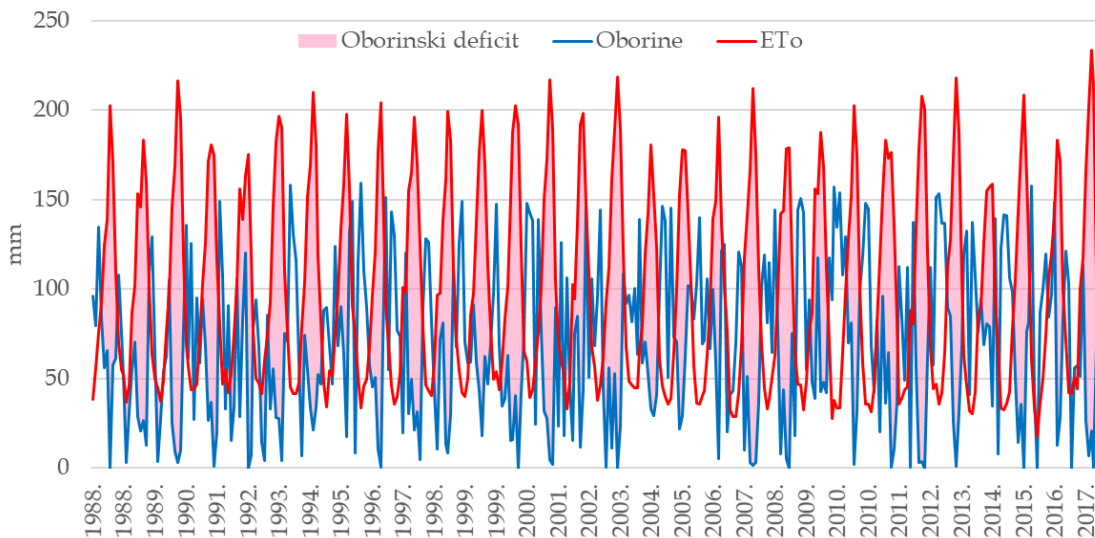
U vegetacijskom razdoblju (tablica 22), što je važno za poljoprivrednu proizvodnju, srednji oborinski deficit izražen je za sve analizirane postaje u RH osim postaja u gorskim predjelima (Zavižan i Parg). Osim toga, na odabranim postajama (Ploče i Osijek) analizirani su godišnji hodovi oborinskih deficita u razdoblju 1988.-2017. godine (slika 27a i slika 27b). Oborinski deficit redovita je pojava na obje postaje. U analiziranom 30-godišnjem razdoblju uglavnom su oborinski deficiti veći od 100 mm zabilježeni u svibnju, lipnju, srpnju i kolovozu.

Tablica 22. Srednja referentna evapotranspiracija (ETo), efektivne oborine i oborinski deficit u mm za 24 klimatološke postaje (padajući niz) u vegetacijskom razdoblju (travanj-rujan) za razdoblje 1988.-2017.

Postaja	ETo	Efektivne oborine	Oborinski deficit
	mm		
Split	988,2	262,1	726,1
Lastovo	903,7	183,6	720,2
Šibenik	947,7	269,0	678,7
Hvar	862,1	235,5	626,6
Ploče	889,1	306,3	582,8
Dubrovnik	876,2	318,2	558,0
Pula	822,1	307,1	515,1
Zadar	802,2	305,6	496,7
Mali Lošinj	809,5	316,6	492,9
Senj	882,5	426,8	455,7
Knin	804,8	386,9	417,9
Rab	777,9	364,3	413,7
Osijek	648,7	337,8	310,9
Križevci	640,8	375,1	265,6
Rijeka	742,6	477,7	264,9
Varaždin	657,1	410,5	246,6
Zagreb Maksimir	645,0	408,0	237,1
Bjelovar	616,8	380,7	236,1
Sisak	640,3	432,5	207,7
Daruvar	608,4	417,4	191,1
Gospić	618,4	448,2	170,3
Ogulin	624,6	547,8	76,8
Parg	541,8	605,3	-63,5
Zavižan	501,3	591,0	-89,8



Slika 27a. Godišnji hod mjesečne oborine, mjesečne referentne evapotranspiracije dobivene proračunom i oborinskog deficita za postaju Osijek u razdoblju 1988.-2017.



Slika 27b. Godišnji hod mjesečne oborine, mjesečne referentne evapotranspiracije dobivene proračunom i oborinskog deficita za postaju Ploče u razdoblju 1988.-2017.

Za planiranje navodnjavanja, potrebe za vodom utvrđuju se određivanjem evapotranspiracije uzgajane kulture te uzimajući u obzir oborine i razdoblje vodnog stresa (FAO, 1998). U programu CROPWAT izračunate su evapotranspiracije za rajčicu i jabuku, koje su temeljem dosadašnjih analiza potencijalne za navodnjavanje i uzgajaju se na širem području Hrvatske. Proračun deficita vode za uzgoj rajčice i jabuke učinjen je za prosječnu i sušnu godinu za 24 meteorološke postaje

u Hrvatskoj (tablica 23). Osim toga, za navedene kulture izrađene su i karte deficita vode (slika 28 i slika 29) u godinama s prosječnim oborinama. Karte su izrađene geostatističkom metodom univerzalnog kriginga u programu SAGA-GIS (SAGA-API v7.9.0), a pri tome su kao prediktori korišteni digitalni model reljefa i nagib.

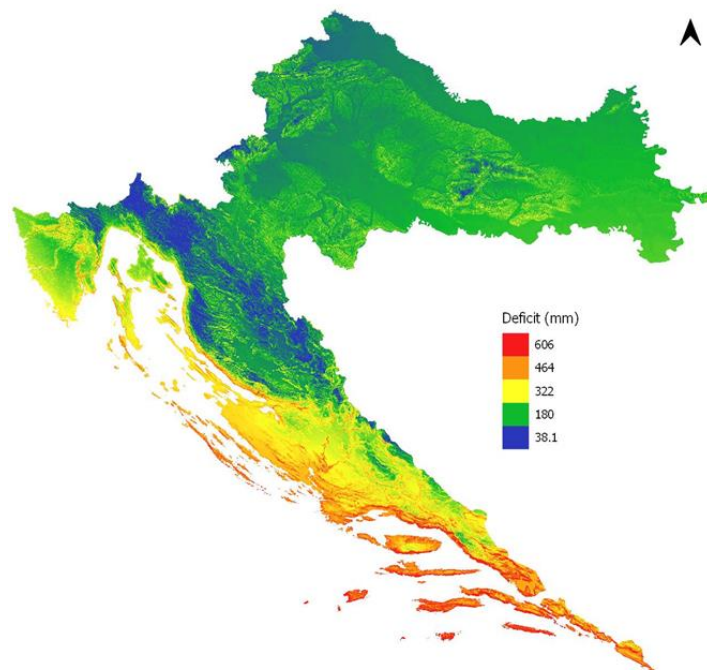
Dobiveni rezultati ukazuju na deficit vode za uzgoj rajčice na otvorenom i jabuke. U prosječnoj godini za uzgoj jabuke i rajčice na otvorenom na području Lastova, Splita, Šibenika, Hvara i Ploča nedostaje više od 500 mm oborina, a u sušnim godinama više od 700 mm. Na području kontinentalne Hrvatske, Osijek i Bjelovar imaju najveći nedostatak vode u uzgoju jabuke i rajčice na otvorenom.

Tablica 23. Deficit vode u prosječnoj i sušnoj godini u uzgoju jabuke i rajčice

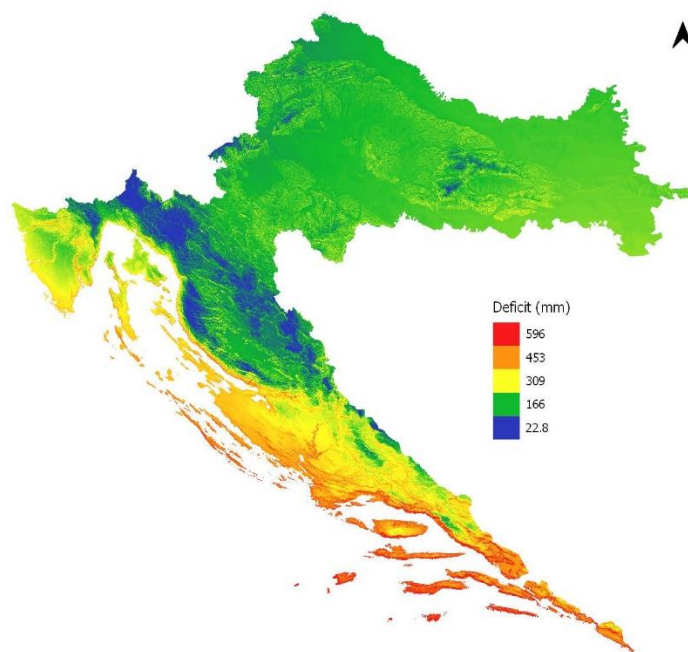
Meteorološka Postaja	Kultura	Deficit vode	Deficit vode
		(prosječna)	(sušna)
		mm	
Bjelovar	Rajčica na otvorenom	166,0	273,9
	Jabuka	207,1	365,4
Daruvar	Rajčica na otvorenom	118,4	224,1
	Jabuka	131,6	290,6
Dubrovnik	Rajčica na otvorenom	428,9	608,2
	Jabuka	426,6	628,7
Gospić	Rajčica na otvorenom	160,1	274,5
	Jabuka	165,4	308,6
Hvar	Rajčica na otvorenom	460,7	617,7
	Jabuka	486,2	677,9
Knin	Rajčica na otvorenom	333,4	492,4
	Jabuka	321,5	501,1
Križevci	Rajčica na otvorenom	153,0	266,5
	Jabuka	196,7	364,7
Lastovo	Rajčica na otvorenom	606,0	706,5
	Jabuka	596,0	747,0
Mali Lošinj	Rajčica na otvorenom	364,1	530,9
	Jabuka	382,1	570,0
Ogulin	Rajčica na otvorenom	83,7	193,9
	Jabuka	75,5	218,5
Osijek	Rajčica na otvorenom	190,4	315,0

	Jabuka	226,6	398,2
Parg	Rajčica na otvorenom	38,1	116,5
	Jabuka	22,8	104,8
Ploče	Rajčica na otvorenom	450,2	624,1
	Jabuka	454,2	639,5
Pula	Rajčica na otvorenom	384,2	557,7
	Jabuka	399,9	591,3
Rab	Rajčica na otvorenom	302,9	440,2
	Jabuka	333,9	502,8
Rijeka	Rajčica na otvorenom	213,0	351,4
	Jabuka	216,0	381,6
Senj	Rajčica na otvorenom	379,4	525,0
	Jabuka	368,1	543,6
Sisak	Rajčica na otvorenom	138,0	262,1
	Jabuka	155,0	340,0
Split	Rajčica na otvorenom	572,8	747,6
	Jabuka	579,2	783,9
Šibenik	Rajčica na otvorenom	525,7	668,4
	Jabuka	536,0	717,1
Varaždin	Rajčica na otvorenom	130,9	256,9
	Jabuka	171,9	363,2
Zadar	Rajčica na otvorenom	381,7	547,3
	Jabuka	390,5	558,7
Zagreb Maksimir	Rajčica na otvorenom	127,2	248,6
	Jabuka	167,6	331,1
Zavižan	Rajčica na otvorenom	71,4	182,3
	Jabuka	40,8	155,4

Usporedba prostorne raspodjele deficita vode u uzgoju rajčice (slika 28) i jabuke (slika 29) ukazuje na značajno veći deficit vode na otocima i obalnom području srednje i južne Dalmacije, a nešto manji na području Istre i kvarnerskog priobalja te Slavonije u kontinentalnoj Hrvatskoj.



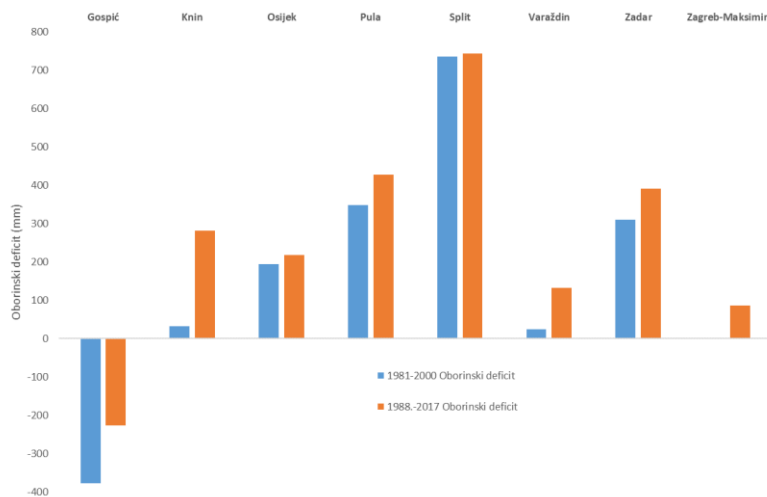
Slika 28. Deficit vode za uzgoj rajčice u godini s prosječnim oborinama na području RH



Slika 29. Deficit vode u uzgoju jabuke u godini s prosječnim oborinama na području RH

Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom u NAPNAV-u (2005.) su određene na temelju meteoroloških podataka 20-godišnjeg razdoblja (1981.-2000.) dobivenih na 16 klimatskih postaja

u RH, a za novelaciju NAPNAV-a su potrebe utvrđene na temelju 30-godišnjeg niza (1988.-2017.) meteoroloških podataka s 24 klimatske postaje. Usporedbu je moguće provesti samo za postaje za koje su dostupni podaci iz oba razdoblja (slika 30). Na tim postajama utvrđen je viši oborinski deficit za analizirano 1988.-2017. godine u odnosu na prethodno. Razlike u oborinskom deficitu više od 100 mm u analiziranim vremenskim nizovima utvrđene se na postajama Knin, Gospić i Varaždin.



Slika 30. Usporedba srednjeg godišnjeg oborinskog deficita u razdobljima: 1981.-2000. i 1988.-2017.

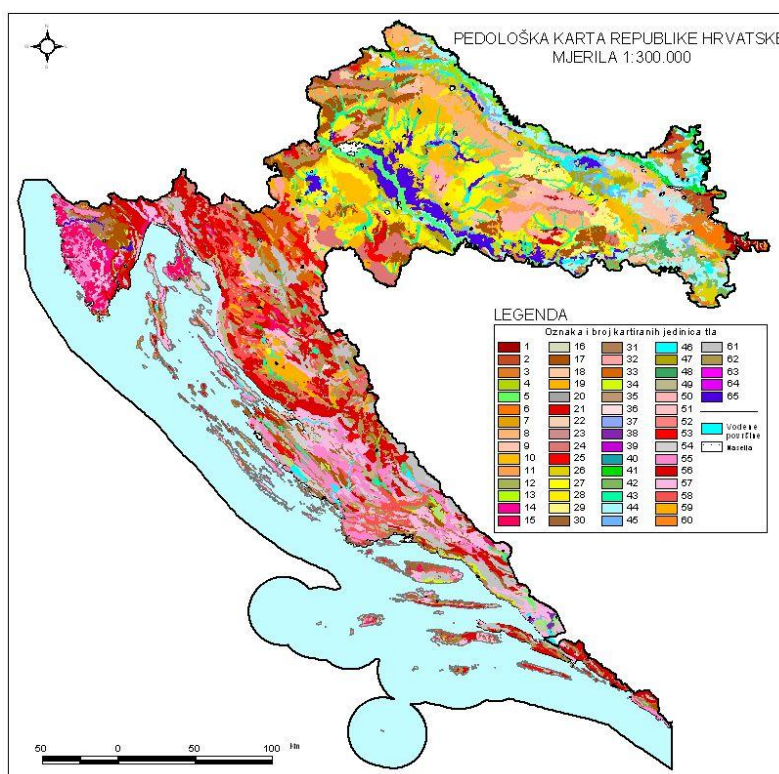
3.2.2. Zemljišni resursi

U okviru izrade NAPNAV-a u RH (Romić, Marušić i sur., 2005.), prikazani su zemljišni resursi RH te je procijenjena njihova pogodnost za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta. U ovom poglavlju izvršena je novelacija gore spomenutih poglavlja „Zemljišnih resursa RH“ te „Procjene pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje, uvažavajući pri tome najnovije podatke o poljoprivrednom zemljištu.

3.2.2.1. Značajke zemljišnih resursa

Tlo je temeljno prirodno bogatstvo Hrvatske te predstavlja njezin najznačajniji prirodni resurs. Stoga ga je potrebno koristiti na održivi način i tako ga sačuvati za buduće generacije. U NAPNAV-u iz 2005.godine za utvrđivanje značajki i pogodnost tala za navodnjavanje te njihove površine korištena je Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:300 000

(Bogunović i sur., 1996) (slika 31), nadopunjena tlima koja su hidromeliorirana podzemnom cijevnom drenažom iz Hidropedološke karte RH mjerila 1:300 000 (slika 15). Površina dreniranih tala tada je bila procijenjena na oko 118 000 ha. Za novelaciju Namjenske pedološke karta s dreniranim tlima podzemnom cijevnom drenažom korišteni su podaci iz projekta „Procjena pogodnosti s mjerama uređenja dreniranog poljoprivrednog zemljišta za primjenu navodnjavanja u Republici Hrvatskoj“ (Mustać, Petošić i sur., 2019), kojim je utvrđeno značajno više dreniranog zemljišta i to oko 166 541,5 ha.

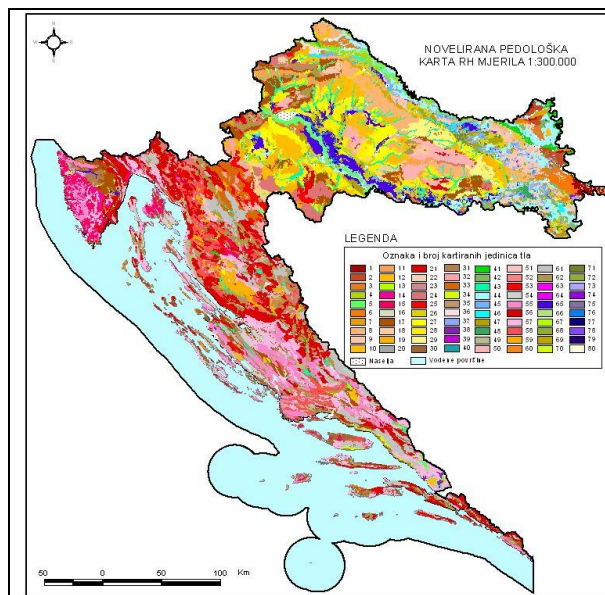


Slika 31. Pedološka karta Republike Hrvatske

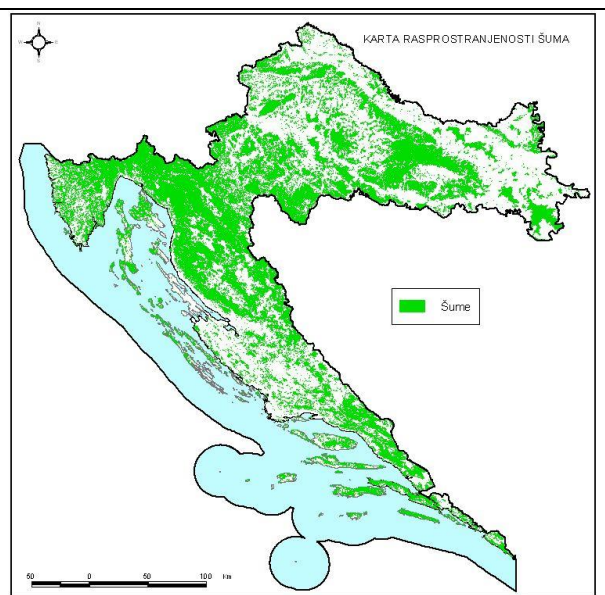
Zbog velike razlike u površini dreniranih tala iz 2005. i 2019. godine, izvršena je novelacija Namjenske pedološke na način da je ta izvorna karta ponovno nadopunjena s tlima koja su hidromeliorirana podzemnom cijevnom drenažom, sada prema rezultatima njihove inventarizacije iz 2019. godine (slika 32).

Za razgraničenje poljoprivrednih površina od šumskog zemljišta korištena je karta šumskog zemljišta RH mjerila 1:50 000 (Ministarstvo poljoprivrede, 2020) na način da je prvo provedena njezina generalizacija i izrađena karta šuma mjerila 1:300 000 (slika 33), a prema kriterijima FAO.

Pored kriterija FAO, u ovu kartu uvrštene su i sve površine jednodobnih šuma nakon dovršenog sijeka iako su niže od 5 m, a zbog toga što ta faza u razvoju šuma koja traje 5 – 10 godina. Na tim površinama nije došlo do prenamjene šumskog zemljišta, već je to kratkotrajna faza u razvoju šume. Time je utvrđeno da površina zemljišta pod šumama iznosi 2 699 007 ha, što je za oko 90 000 ha više u odnosu na površinu šuma u NAPNAV-u iz 2005. godine.

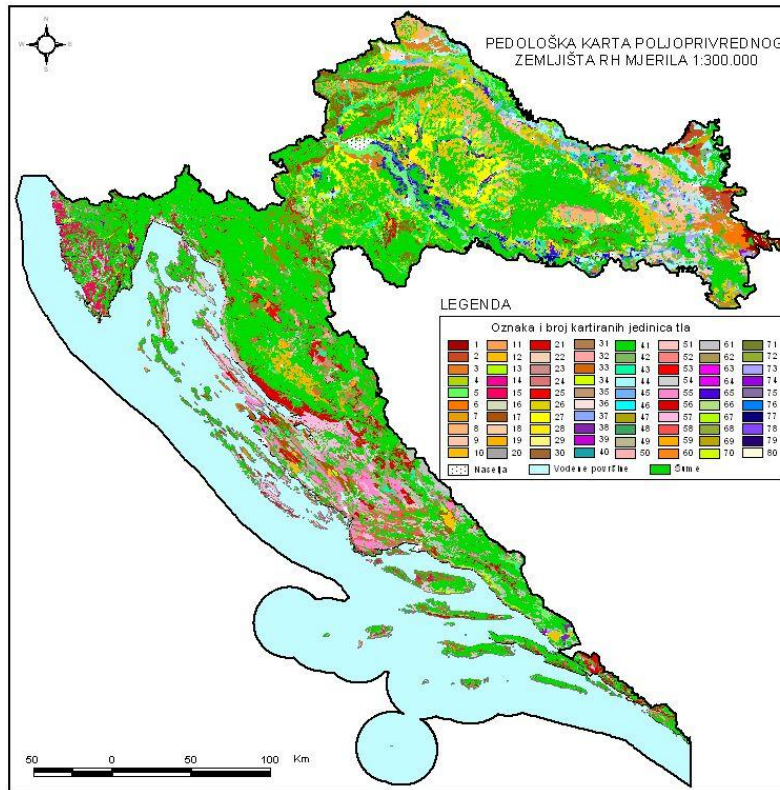


Slika 32. Namjenska pedološka karte Republike Hrvatske nadopunjena tlima hidromelioriranima podzemnom cijevnom drenažom



Slika 33. Karta rasprostranjenosti šuma RH mjerila 1:300 000

Temeljem novelirane pedološke karte RH mjerila 1:300.000 i karte rasprostranjenosti šuma RH mjerila 1:300 000, izrađena je Pedološka karta poljoprivrednog zemljišta RH mjerila 1:300 000 izrađena navedenom metodikom prikazana je na slici 34.



Slika 34. Pedološka karta poljoprivrednog zemljišta RH (M 1:300 000)

Prema noveliranoj karti površina poljoprivrednog zemljišta RH iznosi 2 865 079 ha, što je za oko 90 000 ha manje u odnosu na površinu u NAPNAV-u iz 2005. Na pedološkoj karti izdvojeno je 80 kartiranih jedinica tla, a njihov popis s osnovnim značajkama prikazan je u legendi pedološke karte (u prilogu 3.)

Za prikaz veličine površina pojedinih redova tala na poljoprivrednom zemljištu korištena je klasifikacija tala prema Husnjaku (2014) (tablica 24). Tako tla iz reda terestričkih tala zauzimaju 55,9 % ukupne površine, a po dominantnosti slijede hidromorfna tla s 31,2%.

Tablica 24. Površina tala pojedinih redova na poljoprivrednom zemljištu ili unutar agroekosustava u Republici Hrvatskoj

Naziv reda tla	Površina	
	ha	%
Terestrička tla	1 365 615	55,9
Semiterestrička tla	313 828	12,8
Hidromorfna tla	763 619	31,2
Halomorfna tla	411	0,02
Subakvalna tla	145	0,01
Ukupno za tlo	2 443 618	100,0
Stjenovitost	421 462	
Ukupno poljoprivredno zemljište	2 865 080	
Naselja	44 586	
Vodene površine	53 359	
Šume	2 699 007	
UKUPNO	5 662 032	

U red Terestričkih tala uključena su sva tla čiji postanak i razvoj karakterizira automorfni način vlaženja, odnosno vlaženje isključivo oborinskom vodom, pri čemu nema dužeg zadržavanja suvišne vode odnosno javljanja prekomjernog vlaženja u tlu.

U red Semiterestričkih tala svrstana su tla koja obilježava pseudoglejni način vlaženja, odnosno vlaženje također samo oborinskom vodom, pri čemu s kod ovih tala javlja prekomjerno vlaženje dužeg trajanja uslijed povremenog do učestalog stagniranja oborinske vode u gornjem dijelu pedološkog profila. Ovaj red tala zauzima 12,8 % u odnosu na ukupnu površinu poljoprivrednog zemljišta.

Tla iz reda Hidromorfni tala zauzimaju oko 31,2 % od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta. Obilježava ih prije svega prisustvo podzemne vode unutar 1,0 m dubine tla. U ovaj red tala uključena su ona tla koja imaju izražene znakove prekomjernog vlaženja zbog povremenog viška oborinske vode u profilu tla. Višak vode u tlu javlja se kao posljedica oborinskih voda koje dugotrajno stagniraju na slabo propusnom ili/i nepropusnom horizontu te dopunskih vode (poplavnih, slivenih i podzemnih voda koje nisu zaslanjene niti alkalizirane), a koja potječu s drugog mjesta i koje povećavajući ukupne količine vode u profilu uzrokuju prekomjerno vlaženje dužeg trajanja. U ovaj red tala svrstana su i drenirana tla podzemnom cijevnom drenažom.

Tla iz reda Halomorfni tala ima vrlo malo, a zauzimaju svega 410,5 ha što predstavlja samo 0,02 % od ukupne površine tla u Hrvatskoj. Gotovo sva su izvan šumskih ekosustava. Karakterizira ih također prekomjerno vlaženje prvenstveno visokom podzemnom vodom koja je zaslanjena ili/i alkalizirana.

Najmanju površinu zauzimaju tla iz reda Subakvalnih tala. Karakterističan je postanak i razvoj tih tala koji se odvija pod plitkim vodnim pokrivačem voda stajačica (plićaci jezera, bara i morskih priobalnih predjela). Zauzimaju svega 149 ha ili 0,01 % od ukupne površine tla na području poljoprivrednog zemljišta Hrvatske.

Popis i površina sistematskih jedinica tla na poljoprivrednom zemljištu RH koje se na slici 35 prikazuju u okviru složenih zemljišnih kombinacija ili kartiranih jedinica tla prikane su u tablici 25.

Tablica 25. Popis i površina sistematskih jedinica tla na poljoprivrednom zemljištu RH

Sistematske jedinice tla		Površina, ha
Šifra	Naziv	
A. TERESTRIČKA TLA		
1.	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu	15 533,7
2.	Pijesak (arenosol) antropogenizirani	399,7
3.	Aluvijalno neoglejeno	26 808,1
4.	Sirozem na praporu	5 633,8
5.	Sirozem na laporu	13 730,1
6.	Sirozem na flišu	19 734,2
7.	Koluvij s prevagom detritusa	12 239,2
8.	Koluvij neoglejeni	23 387,0
9.	Crnica vapnenačko dolomitna	83 301,8
10.	Rendzina na laporu	51 932,2
11.	Rendzina na flišu	333,9
12.	Rendzina na mekim vapnencima	23 559,5
13.	Rendzina na šljunku	24 854,0
14.	Rendzina na trošini vapnenca	34 764,8
15.	Rendzina na trošini dolomita	38 388,3
16.	Ranker na pijesku	445,1
17.	Ranker na šljunku	6 182,1
18.	Ranker na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	423,5
19.	Ranker na klastitima	11 141,9
20.	Černozem na praporu	47 393,3
21.	Vertisol na laporu	1 001,7
22.	Vertisol na mekim vapnencima	834,8
23.	Eutrično smeđe na praporu	69 397,9
24.	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima	21 904,6
25.	Eutrično smeđe na pijesku	377,0

26.	Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima	17 431,4
27.	Eutrično smeđe na eruptivima	4 699,5
28.	Distrično smeđe na praporu	36 691,7
29.	Distrično smeđe na klastitima	24 287,9
30.	Distrično smeđe na pijesku	256,6
31.	Distrično smeđe na crvenici	16 747,5
32.	Distrično smeđe na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	322,6
33.	Distrično smeđe na metamorfitima	1 334,5
34.	Distrično smeđe na eruptivima	2 408,6
35.	Crvenica plitka i srednje duboka	30 959,4
36.	Crvenica duboka	75 827,4
37.	Smeđe na dolomitu plitko i srednje duboko	9 306,3
38.	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	137 745,1
39.	Smeđe na vapnencu duboko	166,9
40.	Lesivirano na praporu tipično	170 473,0
41.	Lesivirano na praporu pseudoglejno	84 264,2
42.	Lesivirano na rastresitim sedimentima	32 702,9
43.	Lesivirano na ilovačama	14 436,4
44.	Lesivirano na vapnencu ili dolomitu	46 504,0
45.	Smeđe podzolasto	1 124,4
46.	Podzol	50,6
47.	Rigolano na praporu	12 594,4
48.	Rigolano na laporu	40 136,1
49.	Rigolano na koluviju	18 834,1
50.	Rigolano krša	50 466,3
B. SEMITERESTRIČKA TLA		
51.	Pseudoglej zaravni	189 209,1
52.	Pseudoglej obronačni	124 618,8
C. HIDROMORFNA TLA		
53.	Koluvij oglejeni	28 949,2
54.	Aluvijalno oglejeno	57 297,9
55.	Semiglej	67 649,4
56.	Pseudoglej-glej	59 845,4
57.	Močvarno glejno	281 887,3
58.	Močvarno glejno vertično	42 652,3
59.	Ritska crnica	40 539,3
60.	Niski treset	4 436,8
61.	Hidromeliorirano hidromorfno tlo	15 961,5
D. HIDROMELIORIRANA TLA DRENAŽOM		
62.	Aluvijalno oglejeno	2 951
63.	Aluvijalno - koluvijalno oglejeno	5 330
64.	Lesivirano pseudooglejno i oglejeno	8 626
65.	Livadsko pseudooglejeno	9 349
66.	Pseudoglej	13 065
67.	Pseudoglej - glej	22 191
68.	Livadsko plitko oglejeno (semiglej)	7 536
69.	Hipoglej	59 263
70.	Ritska crnica (humoglej)	5 144
71.	Ritska crnica vertična	88

72.	Amfiglej	23 655
73.	Amfiglej vertični	9 084
74.	Epiglej vertični	121
75.	Tresetno i tresetno glejno	72
76.	Zaslanjena tla	66
E. HALOMORFNA TLA		
77.	Solonec	315,5
78.	Solončak	95,0
F. SUBAKVALNA TLA		
79.	Gitja	144,9
UKUPNO		2 443 617,4

Površine pojedinih tipova tala prikazane su u tablici 26.

Tablica 26. Popis tipova tala na poljoprivrednom zemljištu u RH

	Broj i naziv tipa tla	Ukupno	
		ha	%
1.	Kamenjar	15 533,7	0,64
2.	Silikatno karbonatni sirozem	39 098,1	1,60
3.	Koluvijalna tla	64 575,4	2,64
4.	Eolski «živi pijesci»	399,7	0,02
5.	Černozem	47 393,3	1,94
6.	Vapneno dolomitna crnica	83 301,8	3,41
7.	Humusno silikatno tlo	18 192,6	0,74
8.	Rendzina	173 832,7	7,11
9.	Smolnica	1 836,5	0,08
10.	Eutrično smeđe tlo	113 810,4	4,66
11.	Distrično smeđe tlo	82 049,4	3,36
12.	Crvenica	106 786,8	4,37
13.	Smeđe tlo na vapnencu	147 218,3	6,02
14.	Lesivirano tlo	348 380,5	14,26
15.	Podzol	50,6	0,00
16.	Smeđe podzolasto	1 124,4	0,05
17.	Rigolano tlo	122 030,9	4,99
18.	Pseudoglej	313 827,9	12,84
19.	Aluvijalno	84 106,0	3,44
20.	Aluvijalno livadno	67 649,4	2,77
21.	Pseudoglej-glej	59 845,4	2,45
22.	Močvarno glejno tlo (hipoglej, amfiglej i epiglej)	324 539,6	13,28
23.	Ritska crnica	40 539,3	1,66
24.	Tresetna tla	4 436,8	0,18
25.	Hidromeliorirano hidromorfno tlo	15 961,5	0,65

26.	Drenirana tla podzemnom cijevnom drenažom	166 541,0	6,82
27.	Solonec	315,5	0,01
28.	Solončak	95,0	0,01
29.	Gitja	144,9	0,01
U k u p n o		2 443 617,4	100
Stjenovitost		421 461,6	
UKUPNO POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE		2 865 079,0	

3.2.2.2. Pogodnost tala za navodnjavanje u Republici Hrvatskoj

Pedosistematske jedinice Hrvatske koje su navedene u tablici 25 u okviru prikaza resursa tala, procijenjene su prema sadašnjoj pogodnosti za navodnjavanje. Pedosistematske jedinice su procjenom svrstane u redove, klase i podklase pogodnosti, tablica 27.

Tablica 27. Pogodnost sistematskih jedinica tala Hrvatske za navodnjavanje

Red pogodnosti	Klasa pogodnosti	Dominantna ograničenja	Pedosistematske jedinice
P Pogodno	P-1 Pogodna tla	h	Aluvijalno neoglejeno (3)
			Koluvij neoglejen (8)
	P-2 Umjereno pogodna tla	n, e, h	Černozem na praporu (20)
			Eutrično smeđe na holocenskim nanosima (24)
			Semiglej (55)
			Crvenica duboka (36)
	P-3 Ograničeno pogodna tla	n, e, du ₂ , h	Eutrično smeđe na praporu (23)
			Lesivirano na praporu tipično (40)
			Lesivirano na rastresitim sedimentima (42)
	P-3 Ograničeno pogodna tla	k, du ₂ , kv, h	Lesivirano na ilovačama (43)
Rigolano na praporu (47)			
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Rigolano na laporu (48)	
		Rigolano na koluviju (49)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Lesivirano na praporu pseudoglejno (41)	
		Pijesak (arenosol) antropogenizirano (2)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Eutrično smeđe na pijesku (25)	
		Sirozem na praporu (4)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Sirozem na laporu (5)	
		Sirozem na flišu (6)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Rendzina na laporu (10)	
		Rendzina na flišu (11)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Ranker na pijesku (16)	
		Ranker na šljunku (17)	
P-3 Ograničeno pogodna tla	du ₂ , kv, h	Rendzina na šljunku (13)	

		sk ₁ , du ₂	Rigolano krša (50)
		vt, dr ₁ , n, h	Vertisol na laporu (21)
		vt, n, dr _o , h	Vertisol na mekim vapnencima (22) Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima (26)
		n, k, h	Distrično smeđe na praporu (28)
		k, sk ₂	Distrično smeđe na klastitima (29)
		sk ₂ , du ₂	Koluvij s prevagom detritusa (7)
		kv, k, h	Distrično smeđe na pijesku (30)
		st ₂ , k, h	Distrično smeđe na crvenici (31)
			Koluvij oglejeni (53) Aluvijalno oglejeno (54) Pseudoglej zaravni (51) Pseudoglej obronačni (52) Pseudoglej-glej (56) Močvarno glejno (57) Ritska crnica (59)
	N-1 Privremeno nepogodna tla	Vv, dr _{o-1} , h	
		Vv, dr _{o-1} , vt, h	Močvarno glejno vertično (58)
		dr _o , h	Hidromeliorirano hidromorfno tlo (61)
		Vv, du ₂ , kz, h	Niski treset (60)
		s, h	Solonec (77)
		a, h	Solončak (78)
		su	Gitja (79)
		ka, st ₁ , dr ₂	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu (1)
		st ₂ , du ₁	Crnica vapnenačko dolomitna (9)
		n, du ₂	Rendzina na mekim vapnencima (12)
		n, sk ₂	Rendzina na trošini vapnenca (14) Rendzina na trošini dolomita (15)
		n, du ₁	Ranker na p.k.š. (18)
		n, du ₁ , sk ₂	Ranker na klastitima (19)
		n, sk ₁	Distrično smeđe na p.k.š. (32) Distrično smeđe na eruptivima (34)
	N-2 Trajno nepogodna tla*	n, sk ₂	Distrično smeđe na metamorfitima (33)
		st ₁ , du ₂	Crvenica plitka i srednje duboka (35) Smeđe na dolomitu plitko i srednje duboko (37)
		st ₁ , ka, n,	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko (38) Smeđe na vapnencu duboko (39)
		st ₁ , du ₂	Lesivirano na vapnencu ili dolomitu (44)
		k, sk ₂	Smeđe podzolasto (45) Podzol (46)
		n, st ₂ , du ₂	Eutrično smeđe na eruptivima (27)
Hidromeliorirana tla drenažom			
			Aluvijalno oglejeno (62)
			Aluvijalno - koluvijalno oglejeno (63)
			Lesivirano pseudooglejno i oglejeno (64)
			Livadsko pseudooglejeno (65)
			Pseudoglej (66)
P + N Pogodno i nepogodno	Ovisno o procijenjenoj funkcionalno sti sustava detaljne		

odvodnje sistematske jedinice tla su svrstane u sljedeće klase: pogodna, umjereno pogodna, ograničeno pogodna i privremeno nepogodna tla	Dominantna ograničenja	Pseudoglej - glej (67)
	ovisna su o	Livadsko plitko oglejeno (semiglej) (68)
	procijenjenoj	Hipoglej (69)
	funkcionalnoj	Ritska crnica (humoglej) (70)
	i sustava	Ritska crnica vertična (71)
	detaljne	Amfiglej (72)
	odvodnje	Amfiglej vertični (73)
		Epiglej vertični (74)
		Tresetno i tresetno glejno (75)
		Zaslanjena tla (76)

*Napomena: trajna ograničenja i/ili visoki troškovi melioracija

Pogodna tla klase P-1 su aluvijalno neoglejeno, koluvij neoglejen, černoziem na praporu, eutrično smeđe na holocenskim nanosima, semiglej, te dio tala hidromelioriranih cijevnom drenažom uglavnom iz koluvija oglejenog, aluvija oglejenog, semigleja, hipogleja i ritske crnice (u slučaju ako je sustav detaljne odvodnje potpuno u funkciji).

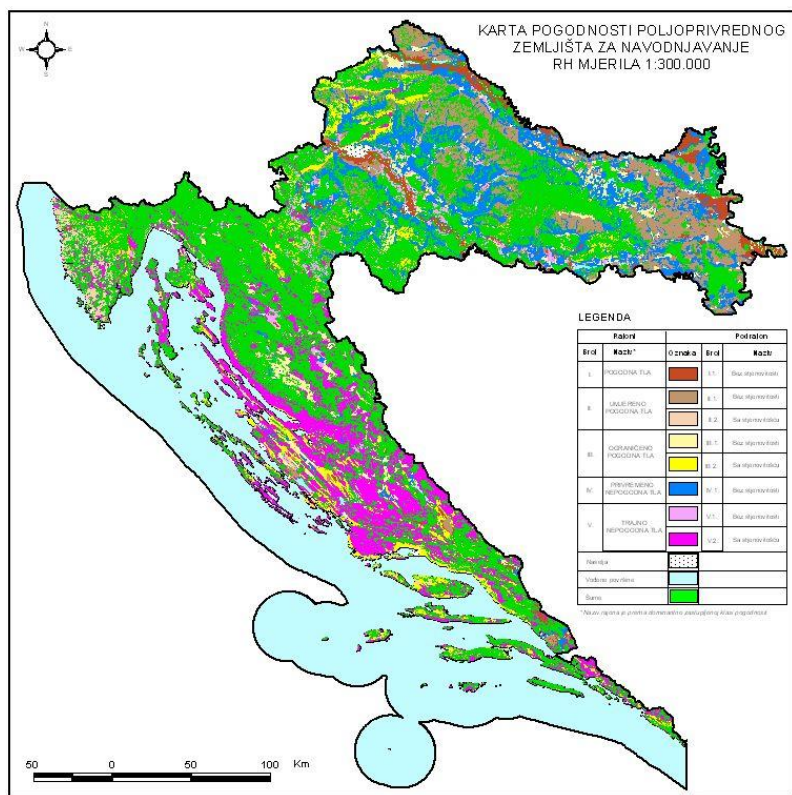
Umjereno pogodna tla klase P-2 svrstana su prema dominantnim ograničenjima u tri potklase. Dominantno ograničenje crvenice duboke je stjenovitost i slaba opskrbljenost hranjivima, a eutrično smeđeg na praporu, lesiviranog na praporu tipičnog ili na rastresitim sedimentima ili na ilovačama i rigolanog tla na praporu ili laporu ili koluviju su nagib, opasnost od erozije i slaba opskrbljenost hranjivima. Dominantna ograničenja lesiviranog na praporu i pseudoglejnih tala te dreniranih tala cijevnom drenažom uglavnom iz pseudogleja, pseudoglej-gleja i amfigleja (u slučaju ako je sustav detaljne odvodnje potpuno u funkciji), su slabija dreniranost i slaba opskrbljenost hranjivima.

Ograničeno pogodna tla klase P-3 svrstana su u 12 potklasa s kombiniranim ograničenjima: slaba opskrbljenost hranjivima, kapacitet tla za vodu, nagib, opasnost od erozije, dubina tla, kiselost, skeletnost, dreniranost i vertičnost, uključujući pijesak (arenosol), eutrično smeđe na pijesku, sirozem na praporu ili laporu ili flišu, rendzinu na laporu ili flišu, ranker na pijesku ili šljunku, rendzina na šljunku, rigolano krša, vertisol na laporu, vertisol na mekim vapnencima, eutrično smeđe na jezerskim sedimentima, distrično smeđe na praporu ili na klastitima, koluvij s prevagom detritusa, distrično smeđe na pijesku ili crvenici te hidromeliorirano drenažom iz vertičnog amfigleja, vertične ritske crnice i vertičnog epigleja (u slučaju ako je sustav detaljne odvodnje potpuno u funkciji).

Privremeno nepogodna tla klase N-1 svrstana su u sedam potklasa s kombiniranim ograničenjima: višak vode, slabu i vrlo slabu dreniranost, vertičnost, dubinu tla, kapacitet za zrak, slanost, alkaličnost i trajno pod vodom, uključujući koluvij oglejeni, aluvijalno oglejeno, pseudoglej zaravni, pseudoglej obronačni, pseudoglej-glej, močvarno glejno, ritsku crnicu, močvarno glejno vertično, niski treset, solonec, solončak i gitju, te hidromeliorirana tla cijevnom drenažom u slučaju kada sustav odvodnje nije u funkciji.

Trajno nepogodna tla klase N-2 svrstana su u 13 potklasa s kombiniranim ograničenjima: kamenitost, stjenovitost, dreniranost, dubinu tla, nagib i kiselost, uključujući crnicu vapnenačko dolomitnu, rendzinu na mekim vapnencima, rendzinu na trošini vapnenaca, rendzinu za trošini dolomita, ranker na škriljevcima, ranker na klastitima, distrično smeđe na škriljevcima, distrično smeđe na eruptivima, distrično smeđe na metamorfitima, crvenicu plitku i srednje duboku, smeđe na dolomitu plitko, smeđe na vapnencu plitko, smeđe na vapnencu duboko, lesivirano na vapnencu ili dolomitu, smeđe podzolasto, podzol i eutrično smeđe na eruptivima.

U prilogu 4 daje se detaljni prikaz pedokartografskih jedinica novelirane pedološke karte poljoprivrednog zemljišta s pripadajućim klasama i potklasama pogodnosti tla za navodnjavanje te površinama (u hektarima). Karta pogodnosti tla za navodnjavanje prikazana je na slici 35, s pripadajućom legendom (tablica 28).



Slika 35. Karta pogodnosti tla za navodnjavanje s legendom (pojašnjenje legende u tablici 28)

I. rajon: Pogodna tla za navodnjavanje, uključuju černoze na praporu, semiglej, aluvijalno neoglejeno, koluvij neoglejeni te dio tala hidromelioriranih drenažom. Od ukupno 191 249 ha 71 % su pogodna tla (klasa P-1), 3,9 % umjereno pogodna (klasa P-2), 0,5 % ograničeno pogodna (klasa P-3) i 24,6 % privremeno nepogodna (klasa N-1).

II. rajon, podrajon II.1. bez stjenovitosti: Umjereno pogodna tla za navodnjavanje, uključuju eutrično smeđe na praporu, eutrično smeđe na holocenskim nanosima, lesivirano na praporu, rigolano na praporu, lesivirano na praporu pseudoglejno, lesivirano na rastresitim sedimentima, lesivirano na ilovačama te dio hidromelioriranih tala drenažom. Od ukupno 546 371 ha 6,1 % su pogodna tla (klasa P-1), 70,6 % umjereno pogodna (klasa P-2), 4,1 % ograničeno pogodna (klasa P-3), 18,3 % privremeno nepogodna (klasa N-1) i 1,0 % trajno nepogodna (klasa N-2).

II. rajon, podrajon II.2. sa stjenovitošću: Umjereno pogodna tla za navodnjavanje, uključuju crvenicu duboku. Od ukupno 70 355 ha 77,5 % su umjereno pogodna (klasa P-2), 1,6 % ograničeno pogodna (klasa P-3), 20,4 % trajno nepogodna (klasa N-2) i stjenovitost je 0,6 %.

III. rajon, podrajon III.1. bez stjenovitosti: Ograničeno pogodna tla za navodnjavanje, uključuju sirozem na praporu, distrično smeđe na praporu, distrično smeđe na klastitima, vertisol na laporu, vertisol na mekim vapnencima, eutrično smeđe na jezerskim sedimentima, eutrično smeđe na pijesku, distrično smeđe na pijesku, ranker na pijesku, rendzinu na šljunku, ranker na šljunku, distrično smeđe za eruptivima, te dio hidromelioriranih tala drenažom. Od ukupno 285 959,3 ha, 1,2 % su pogodna tla (klasa P-1), 23,7 % umjereno pogodna (klasa P-2), 57,7 % ograničeno pogodna (klasa P-3), 6,1 % privremeno nepogodna (klasa N-1) i 11,2 % trajno nepogodna (klasa N-2).

III. rajon, podrajon III.2. sa stjenovitošću: Ograničeno pogodna tla za navodnjavanje uključuju rendzinu na laporu i flišu, sirozem na flišu, rigolano krša, rigolano na koluviju, distrično smeđe na crvenici i koluvij s prevagom detritusa. Od ukupno 195 631,7 ha 5,4 % su pogodna tla (klasa P-1), 13,7 % umjereno pogodna (klasa P-2), 59,1 % ograničeno pogodna (klasa P-3), 2,3 % privremeno nepogodna (klasa N-1), 17,1 % trajno nepogodna (klasa N-2) i 2,4 % je stjenovitost.

IV. rajon, podrajon IV.1. bez stjenovitosti: Privremeno nepogodna tla za navodnjavanje uključuju pseudoglej na zaravni, pseudoglej obronačni, močvarno glejno, niski treset, halomorfna tla, gitju, aluvijalno oglejeno, ritsku crnicu, pseudoglej-glej, močvarno glejno vertično te veći dio hidromelioriranih tala drenažom. Od ukupno 767 863 ha 2,5 % su pogodna tla (klasa P-1), 4,8 % umjereno pogodna (klasa P-2), 3,2 % ograničeno pogodna (klasa P-3) i 89,5 % privremeno nepogodna (klasa N-1).

V. rajon, podrajon V.I. bez stjenovitosti: Trajno nepogodna tla za navodnjavanje uključuju smeđe na dolomitu plitko i srednje duboko, distrično smeđe na metamorfitima, distrično smeđe na klastitima, distrično smeđe na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu, eutrično smeđe na eruptivima, smeđe podzolasto i podzol. Od ukupno 792 ha, sva pripadaju trajno nepogodnim tlima (klasa N-2 pogodnosti).

V. rajon, podrajon V.II. sa stjenovitošću: Trajno nepogodna tla za navodnjavanje uključuju lesivirano na vapnencu i dolomitu, rendzinu na trošini vapnenca, kamenjar na vapnencu i dolomitu, crvenicu plitko i srednje duboko, smeđe na vapnencu plitko, smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko, crnicu vapnenačko-dolomitnu i rendzinu na trošini dolomita i vapnenca. Od ukupno 806 858 ha 1,8 % su umjereno pogodna (klasa P-2), 2,5 % ograničeno pogodna (klasa P-3), 44,1 % trajno nepogodna (klasa N-2) i 51,6 % je stjenovitost.

Tablica 28. Rajoni i podrajoni novelirane karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta s pripadajućim pedokartografskim jedinicama i klasama pogodnosti tla za navodnjavanje

Rajon		Podrajon		Pripadajuće kartografske jedinice*	Pripadajuće klase pogodnosti za natapanje, ha					Stjenovitost, ha	Ukupna površina ha
Broj	Naziv**	Broj	Naziv		P-1 – Pogodna tla	P-2 – Umjereno pogodna tla	P-3 – Ograničeno pogodna tla	N-1 – Privremeno nepogodna tla	N-2 – Trajno nepogodna tla		
I.	Pogodna tla	I.1.	Bez stjenovitosti	1, 2, 4, 5, 13, te 66-80 P-1	135 475,3	7 450,2	909,2	47 414,3	0,0	0,0	191 249
II.	Umjereno pogodna tla	II.1.	Bez stjenovitosti	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, te 66-80 P-2	33 368,2	385 717,1	22 179,5	99 807,0	5 299,2	0,0	546 371
		II.2.	Sa stjenovitošću	14, 15	0,0	54 490,6	1 111,4	0,0	14 363,6	389,4	70 355
III.	Ograničeno pogodna tla	III.1.	Bez stjenovitosti	12, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 51, te 66-80 P-3	3 536,8	67 868,1	164 991,3	17 520,7	32 042,4	0,0	285 959
		III.2.	Sa stjenovitošću	30, 31, 33, 34, 35, 36	10 524,6	26 881,4	115 557,5	4 528,0	33 484,1	4 656,1	195 632
IV.	Privremeno nepogodna tla	IV.1.	Bez stjenovitosti	12, 26, 27, 28, 29, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 65, te 66-80 N-1	19 202,5	36 962,0	24 706,5	686 992,0	0,0	0,0	767 863
V.	Trajno nepogodna tla	V.1.	Bez stjenovitosti	52, 63, 64	0,0	0,0	0,0	0,0	792,0	0,0	792
		V.2.	Sa stjenovitošću	25, 32, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62	0,0	14 798,0	19 889,8	0,0	355 754,1	416 416,1	806 858
Ukupna površina					202 107,4	594 167,4	349 345,2	856 262,0	441 735,4	421 461,6	2 865 079
Naselja											44 586
Vodene površine											53 359
Šume***											2 699 007
SVEUKUPNA POVRŠINA											5 662 031

*Izvor: Prilog 3.

**Naziv rajona je prema dominantno zastupljenoj klasi pogodnosti

*** U površinu šuma uključena je i stjenovitost unutar šumskih ekosustava

3.2.2.3. *Inventarizacija površina rajona pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje po županijama*

Na temelju karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje (slika 35), te karte županija (digitalni podaci dobiveni od Državne geodetske uprave), izvršena je inventarizacija površina pojedinih rajona pogodnosti (tablica 29). S obzirom na različitost agroekoloških prilika kao i površinu pojedinih županija, velike su i razlike u zastupljenosti pojedinih rajona pogodnosti.

Najveća površina I. i II. rajona pogodnosti koji predstavljaju dakle dobro i umjereno pogodna tla za navodnjavanje, nalazi se na području Osječko-baranjske županije (oko 19,4 %) te na području Vukovarsko-srijemske županije (oko 14,5 %). Najveća površina III. rajona koji predstavlja pretežno ograničeno pogodna tla za navodnjavanje nalazi se na području Splitsko-dalmatinske (13,3 %) i Zadarske županije (12,1 %). Najveća površina IV. rajona koji predstavlja privremeno nepogodna tla za navodnjavanje, nalazi se na području Osječko-baranjske (14,7 %) i Sisačko-moslavačke županije (13,4 %). Najveća površina V. Rajona koji predstavlja pretežno trajno nepogodna tla za navodnjavanje nalazi se na području Ličko-senjska, Zadarske, Šibensko-kninske i Splitsko-dalmatinske županije (ukupno 76 % od ukupne površine tih tala).

Tablica 29. Površina rajona pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje po županijama

Županija		Rajoni pogodnosti*				
Broj	Naziv županije	I	II**	III**	IV	V**
1	Bjelovarsko-bilogorska	817,7	69 389,1	2 710,3	74 553,0	644,8
2	Brodsko-posavska	10 725,7	24 719,6	17 309,5	65 486,8	160,3
3	Dubrovačko-neretvanska	4 450,6	980,3	12 637,2	8 709,0	41 750,5
4	Istarska	3 086,7	55 939,0	18 237,3	2 637,8	38 053,2
5	Ličko-senjska	610,1	4 189,6	42 138,9	6 676,0	129 328,3
6	Karlovačka	4 445,0	11 910,1	32 562,0	21 373,3	37 276,3
7	Koprivničko-križevačka	22 670,4	46 844,8	6 506,6	34 563,4	31,4
8	Krapinsko-zagorska		17 352,0	29 195,2	23 296,8	3 644,4
9	Međimurska	7 583,1	35 421,3	1 516,1	12 825,1	
10	Osječko-baranjska	33 576,3	123 119,4	19 249,7	112 555,5	67,5
11	Požeško-slavonska	1 564,0	34 332,1	9 122,0	32 750,2	1 191,2
12	Primorsko-goranska	385,1	7 429,0	13 503,7	40,3	59 863,3
13	Sisačko-moslavačka	21 541,3	12 303,9	36 815,7	103 099,8	1 248,0
14	Splitsko-dalmatinska	7 232,6	4 691,1	64 282,0	6 506,5	140 837,4
15	Šibensko-kninska	1 184,7	202,4	42 425,2	4 223,6	169 430,2
16	Varaždinska	10 397,1	18 312,2	19 133,8	25 220,1	2 115,0
17	Virovitičko-podravska	10 110,0	24 906,4	16 294,7	66 349,7	90,2
18	Vukovarsko-srijemska	26 582,2	90 118,6	6 927,2	44 446,2	
19	Zadarska	1 160,9	1 760,1	61 179,9	9 327,0	173 895,9
20	Zagrebačka	15 122,9	29 718,4	25 073,7	99 001,7	5 779,8
21	Grad Zagreb	8 002,8	3 086,6	4 770,4	14 221,2	2 242,3
Ukupno		191 249,0	616 726,0	481 591,0	767 863,0	807 650,0

* Naziv rajona pogodnosti prema dominantnoj zastupljenosti klase pogodnosti I-dobro pogodna tla; II-umjereno pogodna tla; III-ograničeno pogodna tla; IV-privremeno nepogodna tla; V-trajno nepogodna tla

** U površinu rajona uključena je i stjenovitost

3.2.3. Prostorni raspored vodnih resursa prema vrsti zahvata voda

Zakonom o vodama teritorij RH podijeljen je u dva vodna područja: vodno područje rijeke Dunav i jadransko vodno područje. Vodno područje rijeke Dunav (područje crnomorskoga sliva) prostire se uglavnom u panonskom dijelu RH, obuhvaćajući i krške dijelove slivova rijeka Kupe, Dobre, Mrežnice, Korane i Une. Najveći vodotoci u Hrvatskoj, Dunav, Sava i Drava, pripadaju crnomorskom slivu. Jadransko vodno područje nalazi se u cijelosti na krškom području Dinarida. Na Jadranskom vodnom području najveća rijeka je Neretva, dok su od značajnijih rijeka Lika,

Zrmanja, Krka i Cetina. Planom upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2021. (NN 66/16) definirano je da svako vodno područje sadrži grupirana tijela podzemne vode, koja su izdvojena, uglavnom, na temelju sličnosti hidrogeoloških značajki vodonosnika.

Količine i prostorna raspodjela podzemnih voda uvjetovani su geološkom građom, klimatskim i hidrološkim uvjetima te hidrogeološkim značajkama pojedinih slivova u vodnim područjima. Prostorni raspored resursa podzemnih voda Republike Hrvatske prikazan je kroz pregled (po grupiranim tijelima podzemne vode u vodnim područjima):

- hidrogeoloških značajki, uključujući prirodnu ranjivost podzemne vode,
- zona sanitarne zaštite izvorišta za javnu vodoopskrbu,
- kemijskoga i količinskoga stanja podzemne vode te procjene rizika od nepostizanja dobrog kemijskoga i količinskog stanja.

Posebna pažnja posvećena je prostornom rasporedu i stanju podzemnih voda u produktivnim vodonosnicima u panonskom i krškom dijelu RH, koji se mogu koristiti za različite namjene, tzv. osnovnim i sekundarnim vodonosnicima. Najznačajnija obilježja kemijskoga i količinskog stanja podzemne vode po grupiranim tijelima podzemne vode u vodnim područjima preuzeta su iz Plana upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2021. te stručnih podloga koje su rađene za potrebe izrade Plana.

3.2.3.1. Mreža površinskih vodotoka

Prema prosječnoj vodnoj bilanci područje Hrvatske obiluje vodama, ali unutargodišnji raspored količina voda nije povoljan, jer postoji izrazita prostorna i vremenska neravnomjernost u režimu voda. Najmanji godišnji protoci na Savi i Kupi pretežno se pojavljuju od kolovoza do studenoga, a najveći od listopada do prosinca. Najmanji protoci na Dunavu se javljaju u studenome, a na Dravi i Muri u siječnju, a najveći u kasno proljeće. Najmanji protoci se na većini vodotoka u Istri i Primorju pojavljuju od srpnja do rujna, pri čemu često i presušuju. Najveći protoci se javljaju u zimi i proljeće. Najmanji protoci na vodotocima u Dalmaciji se javljaju u ljetnim mjesecima, kada dio njih i presušuje dok je najveći protoci javljaju u travnju. Crnomorski sliv je bogatiji vodom ako se u obzir uzmu vlastite i tranzitne vode, dok su vlastite vode jadranskoga sliva dvostruko izdašnije po jedinici površine sliva zbog veće količine oborina. Prosječno otjecanje rijeka crnomorskog sliva od vlastitih voda je 376 m³/s, a od stranih voda koje ulaze u Hrvatsku 3695

m³/s. Prosječno otjecanje rijeka jadranskog sliva od vlastitih voda je 451 m³/s, a od stranih voda koje ulaze u Hrvatsku 435 m³/s.

Tablicom 30 prikazane su karakteristike značajnijih vodotoka iz kojih bi se u hidrološki prosječno vlažnim godinama mogle zahvatiti određene količine vode za navodnjavanje. Kvantifikacija tih količina predmet je detaljnih hidroloških analiza, no treba naglasiti da se za vrijeme pojava suša, u prirodnim uvjetima, na srednjim i manjim vodotocima reducira mogućnost zahvaćanja vode za navodnjavanje. Pri tome je granična vrijednost ispod koje zahvaćanje vode nije dozvoljeno protok koji osigurava ekološki prihvatljiv protok. Na manjim vodotocima (Bednja, Vuka, Česma, Glina, Orljava, Mirna, Karašica, Vučica itd.) izgradnja akumulacija je temeljni uvjet osiguranja zaliha vode za navodnjavanje.

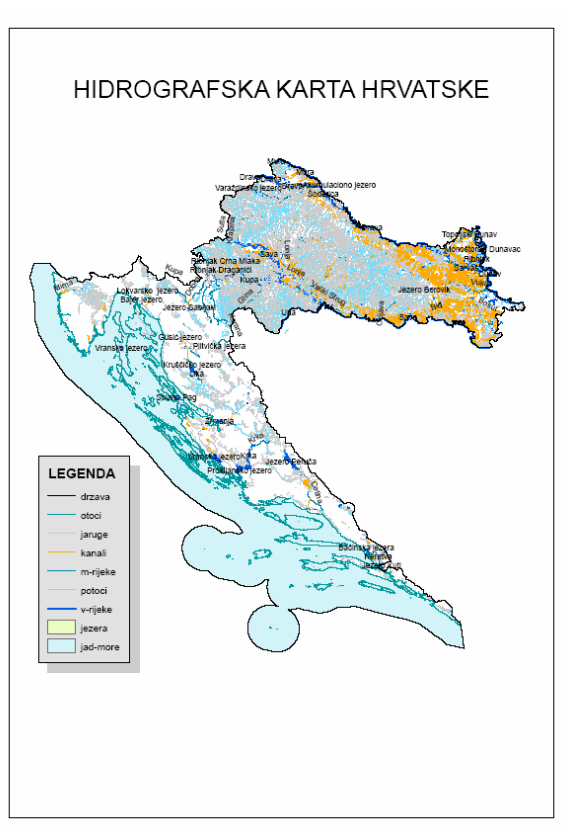
Tablica 30. Značajniji vodotoci u Hrvatskoj

Rijeka	Sliv	Šire područje izvora	Ušće (približna lokacija)	Dužina toka u Hrvatskoj i ukupno [km]	Približan srednji godišnji protok na karakterističnim postajama [m ³ /s]
Sava	Crnomorski	Radovljica	Dunav (Beograd)	562 (945)	302 (VP Podsused 1961-2019) 1 111 (VP Županja 1961-2018)
Drava		Dobbiaco	Dunav (Aljmaš)	305 (749)	508 (VP Botovo 1926-2018) 545 (VP Belišće 1962-2018)
Kupa		Gerovo	Sava (Sisak)	296	169 (VP Farkašić 1964-2018)
Dunav		Schwarzwald	Crno more (Sulina)	188 (2 842)	2 278 (VP Batina 1950-2018) 2 793 (VP Dalj 1950-2018)
Korana		Plitvička jezera	Kupa (Karlovac)	134	29 (VP Velemerić 1961-2019)
Una		Donji Srb	Sava (Jasenovac)	120 (213)	206 (VP Dubica 1900-2013)
Dobra		Ogulin	Kupa (Karlovac)	104	36 (VP Donje Stative 1961-2019)

Glina		Gornji Kremen	Kupa (Glinska Poljana)	100	15 (VP Glina 1961-2018)
Mura		Donji Tauern	Drava (Legrad)	67 (483)	174 (VP Mursko Središće 1961-2018)
Cetina	Jadranski	Cetina	Jadransko m. (Omiš)	100	56 (VP Han 1947-2018)
Neretva		Jablanica	Jadransko m. (Ploče)	20 (213)	342 (VP Metković 1961-1990) 241 (VP Žitomislići 1961-1990)
Krka		Knin	Jadransko m. (Šibenik)	73	16 (VP Knin 1947-2014)
Zrmanja		Zrmanja	Jadransko m. (Obrovac)	69	4 (VP Ervenik 1951-2018)

Na hidrografskoj karti Hrvatske u nastavku (slika 36) prikazana je detaljna hidrografska mreža površinskih vodotoka. Sustav voda I. reda prema Odluci o popisu voda I. reda (NN 79/10) čine međudržavne vode, priobalne vode, druge veće vode i kanale, te bujične vode veće snage. U međudržavne vode prema Zakonu o vodama svrstavaju se sve vode koje čine ili presijecaju državnu granicu, a čija je površina sliva veća od 50 km² ili duljina vodotoka veća od 20 km. Čine ih 29 prirodnih vodotoka, 6 umjetnih vodnih tijela, 2 prirodna jezera, 2 akumulacije i 1 retencija. Priobalne vode su prema Zakonu o vodama svrstavaju sve vode unutar crte udaljene jednu nautičku milju od polazne crte od koje se mjeri širina voda teritorijalnog mora u smjeru pučine, a u smjeru kopna protežu se do vanjske granice prijelaznih voda. U druge veće vode i kanale svrstava se 83 vodotoka čije je slivno područje veće od 200 km² ili dužina veća od 20 km, 70 kanala od veće važnosti za obranu od poplava i navodnjavanje, 22 ponornice od veće važnosti za odvodnju kraških polja, 13 prirodnih jezera zapremnine veće od 100 000 m³ te 72 akumulacije i retencije od većeg značenja za obranu od poplava i navodnjavanje ili volumena većeg od 500 000

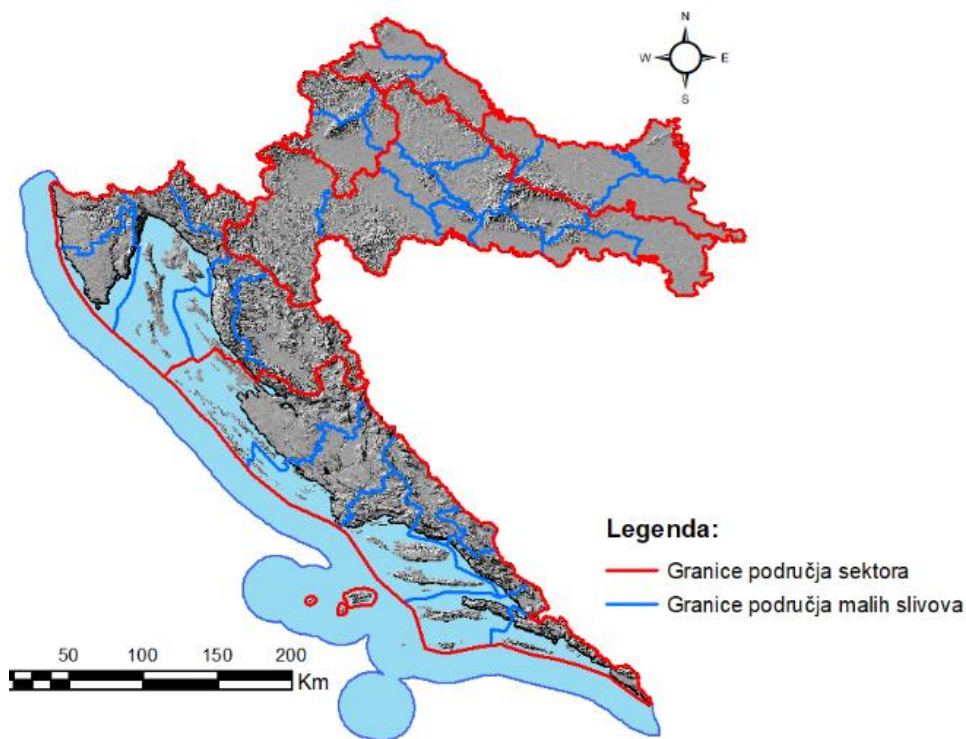
m³. U bujične vode veće snage svrstavaju se sve vode koje određuje slivno područje veće od 50 km² ili dužina stalnog ili povremenog vodotoka veća od 20 km ili ih određuju tokovi jakih erozijskih procesa koji ugrožavaju veća naselja, industrijska postrojenja, magistralne i regionalne prometnice te građevine za melioracije. Sveukupno u sustav voda I. reda ulazi 10 203 km rijeka, vodotoka, kanala i bujica s pripadnim regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama. Ukupna duljina svih prirodnih i umjetnih vodotoka na prostoru Hrvatske se procjenjuje na 21 000 km.



Slika 36. Hidrografska karta Hrvatske
Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021.

Granice područja podslivova, malih slivova i sektora u RH (slika 37) utvrđene su Pravilnikom o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 31/13). Područja podslivova su teritorijalne jedinice za planiranje i izvješćivanje u upravljanju vodama prema međunarodnim riječnim komisijama. Područje maloga sliva je osnovna teritorijalna jedinica za obavljanje operativnih poslova u upravljanju vodama. Sektor čini više susjednih područja malih slivova za koje se zbog povezanosti vodne problematike, osigurava jedinstveno upravljanje vodama, a

osobito provedba obrane od poplava. Na karti u nastavku prikazan je kartografski prikaz granica područja malih slivova i područja sektora u RH.

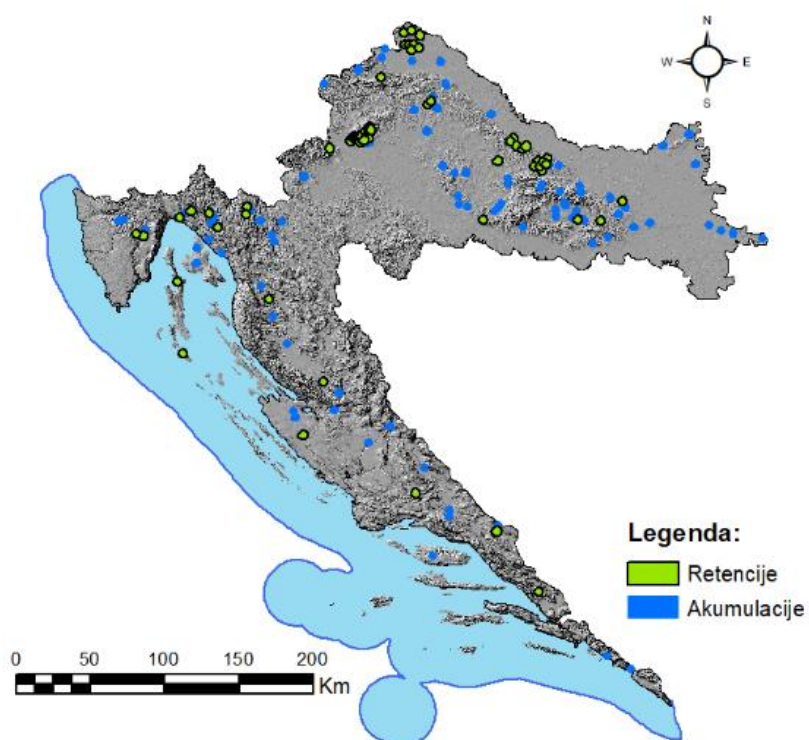


Slika 37. Kartografski prikaz granica područja malih slivova i područja sektora u Hrvatskoj

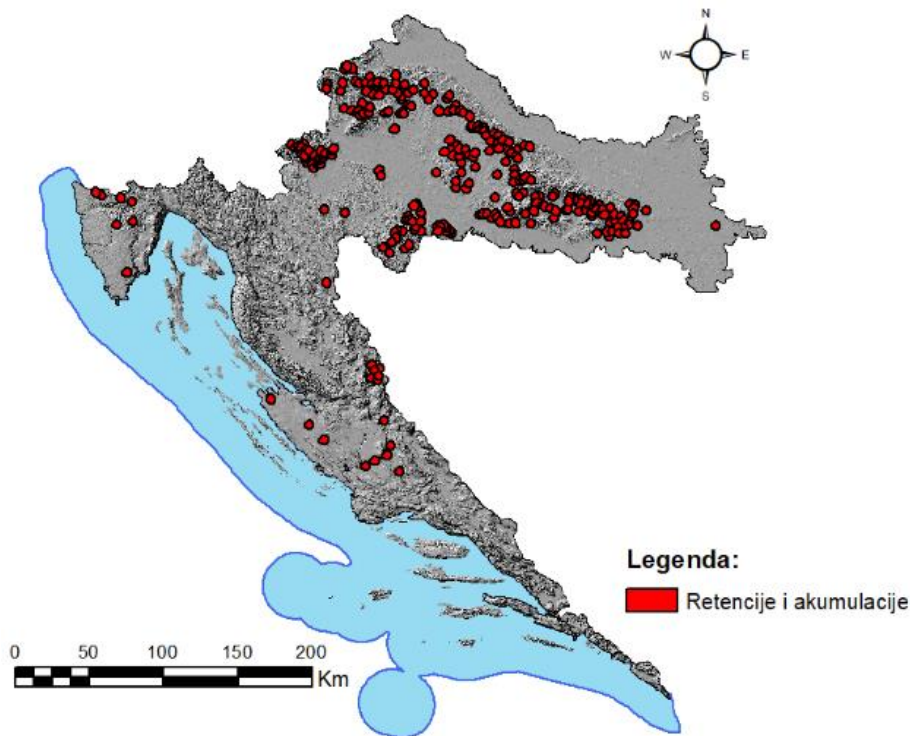
3.2.3.2. *Akumulacije i retencije*

Postojeće akumulacije i retencije (slika 38) predstavljaju postojeće vodne zalihe koje se mogu koristiti za zahvat vode za navodnjavanje. Kvantifikacija tih zaliha prikazana je kartom postojećih akumulacija i retencija. Karta planiranih akumulacija i retencija prikazuje prostorni raspored planiranih vodnogospodarskih i hidroenergetskih akumulacija i retencija za obranu od poplava (slika 39). Retencije su na toj karti prikazane iz razloga što u slučaju potrebe mogu biti prenamijenjene, tj. na lokacijama retencija moguće je planirati višenamjenske akumulacije. Zapreminska kvantifikacija planiranih vodnogospodarskih akumulacija prikazana je u prilogu (Popis svih postojećih i planiranih akumulacija i retencija po vodnim područjima u Hrvatskoj). Planirane akumulacije imaju pretežito višenamjenski karakter. Kod nekih od njih je jedna od mogućih namjena i zahvaćanje vode za navodnjavanje, dok kod ostalih akumulacija koje kao svrhu nemaju navedeno osiguravanje vode za navodnjavanje ovu mogućnost treba detaljnijim

hidrološkim analizama ispitati. Glede osiguranja zaliha vode za navodnjavanje od naročito značaja može biti izgradnja planiranih vodnih stepenica, tj. višenamjenskih akumulacija na Savi, Dravi, Muri, Dobri, Mrežnici, Korani i Kupi, sadržanih u popisu planiranih hidroelektrana u Hrvatskoj. Trenutno je u Hrvatskoj 57 hidroelektrana, 2 se grade, a planirano ih je graditi još 149 (od čega 109 snage manje od 10 MW)



Slika 38. Postojeće akumulacije i retencije



Slika 39. Planirane akumulacije i retencije

3.2.3.3. *Ostali zahvati površinskih voda*

Baza podataka Hrvatskih voda sadrži podatke o 37 jezera (stajačice koje imaju površinu veću od 0,5 km²) - 33 na crnomorskom vodnom području i 4 na jadranskom vodnom području. Od navedenih jezera, njih 28 su mogući kandidati za umjetna vodna tijela, što ih čini potencijalnim izvorom vode za navodnjavanje ukupne površine 120 km². Što se tiče korištenja vode iz prirodnih jezera za navodnjavanje, ona su obuhvaćena Strategijom i akcijskim plan zaštite prirode RH (NN 72/17) te dugoročno gledano, ne predstavljaju pouzdani izvor vode za navodnjavanje. Postoji inicijativa o izradi akcijskog plana zaštite svih prirodnih jezera prema Pregledu stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite.

Oblik stvaranja vodnih zaliha hvatanjem kišnice u cisterne ima tradiciju u Primorju, Dalmaciji i ponajviše na otocima i to prvenstveno za vodoopskrbu stanovništva. No izgradnjom suvremenih vodoopskrbnih sustava taj se vid stvaranja zaliha vode sve manje koristi. Sa tehničkog aspekta taj se vid stvaranja zaliha vode za navodnjavanje može preporučiti u područjima gdje se drugi vidovi stvaranja zaliha ne mogu ostvariti. Prvenstveno je to slučaj na otocima.

3.2.3.4. Podzemne vode

3.2.3.4.1. Podzemne vode vodnog područja rijeke Dunav

Sjeverna i istočna Hrvatska pripadaju južnom rubu Panonskoga bazena, kojima dominiraju prostrane ravnice rijeka Save i Drave, u kojima se nalaze vodonosnici s međuzrnskom poroznosti. Najznačajniji aluvijalni vodonosnici Hrvatske nalaze se unutar velikih sedimentacijskih bazena, kao sastavnih dijelova Panonskoga bazena. Na sjeveru se nalaze Murski i Dravski bazen, a na jugu Savski i Slavonsko-srijemski bazen (Brkić i sur., 2009). Između njih prostire se brdovito i brežuljkasto područje, koje je uglavnom izgrađeno od naslaga s međuzrnskom poroznosti, a karbonatne vodonosne stijene pukotinske poroznosti nalaze se u najvišim dijelovima gorskih područja (Brkić i sur., 2009).

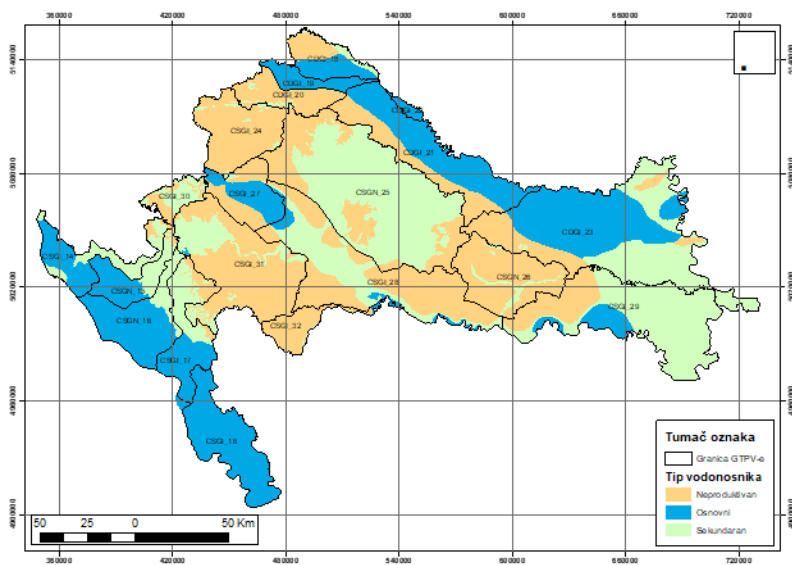
Panonski dio RH, u okviru vodnoga područja rijeke Dunav, sadrži petnaest (15) grupiranih tijela podzemne vode (GTPV), od kojih osam (8) sadrže vodonosnike međuzrnske poroznosti, u šest (6) prevladavaju vodonosnici međuzrnske poroznosti, a znatno manje vodonosnici pukotinske poroznosti, dok jedno (1) vodno tijelo ima vodonosnik isključivo pukotinske do pukotinsko-kavernozne poroznosti. U ovim grupiranim tijelima podzemne vode izdvojeni su produktivni vodonosnici, tzv. osnovni i sekundarni vodonosnici (slika 40), koji imaju važnu ulogu u opskrbi podzemnom vodom, kao i neproduktivni vodonosnici, koji ne mogu dati količine podzemne vode veće od 5 l/s (Brkić i sur., 2009; Nakić i sur., 2016, 2018). U vodno područje rijeke Dunav pripadaju i krški dijelovi slivova rijeke Kupe, Dobre, Mrežnice, Korane i Une, koji su izdvojeni od ostalih grupiranih tijela podzemne vode na krškom području Dinarida na temelju položaja hidrogeološke razvodnice koja dijeli vodno područje rijeke Dunav (Crnomorski sliv) i jadransko vodno područje (Jadranski sliv). Razvodnica između ova dva sliva prostire se od Slovenije na sjeverozapadu, preko planinskoga područja Gorskoga kotara, Velike Kapele, dijela Male Kapele, Ličkoga Sredogorja, područja Bruvna i južnoga Velebita, prema planini Poštak, gdje napušta teritorij Republike Hrvatske i prelazi na teritorij susjedne države Bosne i Hercegovine. Položaj ove razvodnice određen je temeljem analize brojnih hidrogeoloških istraživanja, a naročito trasiranja podzemnih tokova (Biondić i sur., 2016).

Osnovni (primarni) vodonosnici su važni jer se njima ostvaruje značajno korištenje podzemne vode, prije svega za potrebe vodoopskrbe, i/ili imaju značajnu ulogu u održavanju ekosustava podzemne vode. U njih se ubrajaju:

- kvartarni vodonosnici međuzrnske poroznosti u dolinama rijeka Drave i Save visokih hidrauličkih svojstava iz kojih se odvija glavina javne vodoopskrbe u sjevernoj Hrvatskoj ili su planirani za vodoopskrbu (dravski vodonosnik, vodonosnik na zagrebačkom području, konusni nanosi desnih pritoka rijeke Save, aluvijalni vodonosnik na karlovačkom području);
- karbonatni vodonosnici pukotinsko-kavernozne poroznosti i visoke propusnosti u zonama visokog krša, iz kojih podzemna voda istječe na izvorima velikih izdašnosti.

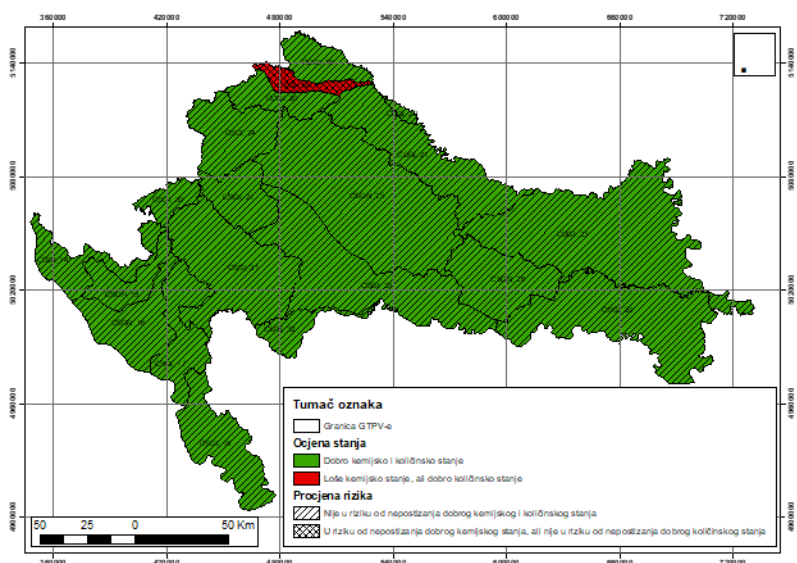
Sekundarni vodonosnici također imaju važnu ulogu u opskrbi podzemnom vodom, ali zbog svojih hidrogeoloških i hidrauličkih svojstava lako mogu doći u stanje pre-eksploatacije ili zaslanjenja zbog utjecaja mora. U njih se ubrajaju:

- kvartarni vodonosnici međuzrnske poroznosti u slivovima rijeka Drave i Save nešto nižih hidrauličkih svojstava koji se koriste za vodoopskrbu, a izdašnosti izvorišta su u pravilu manje od 20 l/s;
- karbonatni (trijaski) vodonosnici pukotinske poroznosti i osrednje propusnosti u području sjeverne Hrvatske (Zagorsko i Slavonsko gorje, Žumberačko-Samoborsko gorje, Medvednica);
- karbonatni vodonosnici pukotinsko-kavernozne poroznosti u zonama plitkog krša, u kojima u pravilu nema izvora većih izdašnosti.



Slika 40. Prostorni raspored produktivnih i neproduktivnih vodonosnika u okviru grupiranih tijela podzemnih voda vodnoga područja rijeke Dunav (prema Brkić i sur., 2009.)

Kemijsko stanje podzemne vode u grupiranim tijelima podzemne vode (GTPV) vodnoga područja rijeke Dunav je uglavnom dobro (slika 41).



Slika 41. Kemijsko i količinsko stanje podzemne vode u grupiranim tijelima podzemne vode vodnoga područja rijeke Dunav (prema Nakić i sur., 2016, 2018, Biondić i sur., 2016)

U lošem kemijskom stanju i u riziku od nepostizanja dobrog kemijskoga stanja je jedino grupirano tijelo podzemne vode „Varaždinsko područje“, zbog povišenih koncentracija nitrata u produktivnim vodonosnicima ovoga GTPV-a i na crpilištu Varaždin (Nakić i sur., 2016, 2018).

U dobrom količinskom stanju su sva grupirana tijela podzemne vode vodnoga područja rijeke Dunav (slika 41). U tablici 31 prikazane su prosječne višegodišnje zahvaćene količine podzemne vode i obnovljive zalihe podzemnih voda po grupiranim tijelima podzemne vode.

Tablica 31. Omjer zahvaćenih količina vode i obnovljivih zaliha podzemnih voda po grupiranim tijelima podzemne vode vodnoga područja rijeke Dunav (modificirano prema Nakić i sur., 2016; Biondić i sur., 2016)

Kod grupiranog tijela podzemne vode (iz Plana upravljanja vodnim područjima)	Naziv grupiranog tijela podzemne vode	Površina grupiranog tijela podzemne vode (km ²)	Obnovljive zalihe/srednji godišnji protoci (m ³ /god)	Zahvaćene količine vode (m ³ /god)	Omjer zahvaćenih količina vode i obnovljivih zaliha podzemne vode (%)
CDGI_18	Međimurje	746,83	1,13*10 ⁸	6,39*10 ⁶	5,65
CDGI_19	Varaždinsko područje	402,11	8,80*10 ⁷	1,06*10 ⁷	12,05
CDGI_20	Sliv Bednje	724,92	5,20*10 ⁶	2,13*10 ⁶	4,10
CDGI_21	Legrad - Slatina	2 370,58	3,62*10 ⁸	8,83*10 ⁶	2,45
CDGI_22	Novo Virje	97,30	1,80*10 ⁷	0	-
CDGI_23	Istočna Slavonija - sliv Drave i Dunava	5 010,97	4,21*10 ⁸	2,23*10 ⁷	5,30
CSGI_24	Sliv Sutle i Krapine	1 405,99	8,20*10 ⁷	7,44*10 ⁶	9,07
CSGN_25	Sliv Lonja - Ilova - Pakra	5 188,11	2,19*10 ⁸	3,48*10 ⁶	1,59
CSGN_26	Sliv Orljave	1 575,64	1,34*10 ⁸	3,83*10 ⁶	2,86
CSGI_27	Zagreb	987,91	2,73*10 ⁸	1,33*10 ⁸	48,72
CSGI_28	Lekenik - Lužani	3 445,60	3,66*10 ⁸	3,51*10 ⁶	1,00
CSGI_29	Istočna Slavonija - Sliv Save	3 329,40	3,79*10 ⁸	1,60*10 ⁷	4,22
CSGI_30	Žumberak - Samoborsko gorje	443,47	1,39*10 ⁸	3,77*10 ⁶	2,71

CSGI_31	Donji tok Kupe	2 871,41	2,87*10 ⁸	1,19*10 ⁷	4,15
CSGI_32	Donji tok Une	540,78	5,40*10 ⁷	3,42*10 ⁵	0,63
CSGI_14	Kupa [‡]	1 027	1,43*10 ⁹	1,61*10 ⁶	0,11
CSGN_15	Dobra [‡]	755	7,57*10 ⁸	1,10*10 ⁶	0,15
CSGN_16	Mrežnica [‡]	1 372	1,32*10 ⁹	4,26*10 ⁶	0,32
CSGI_17	Korana [‡]	1 227	8,70*10 ⁸	3,78*10 ⁵	0,04
CSGI_18	Una [‡]	1 561	1,59*10 ⁹	1,17*10 ⁶	0,07

[‡]Prema metodologiji ocjene količinskoga stanja za krški dio RH (*Plan upravljanja vodnim područjima Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2021.*)

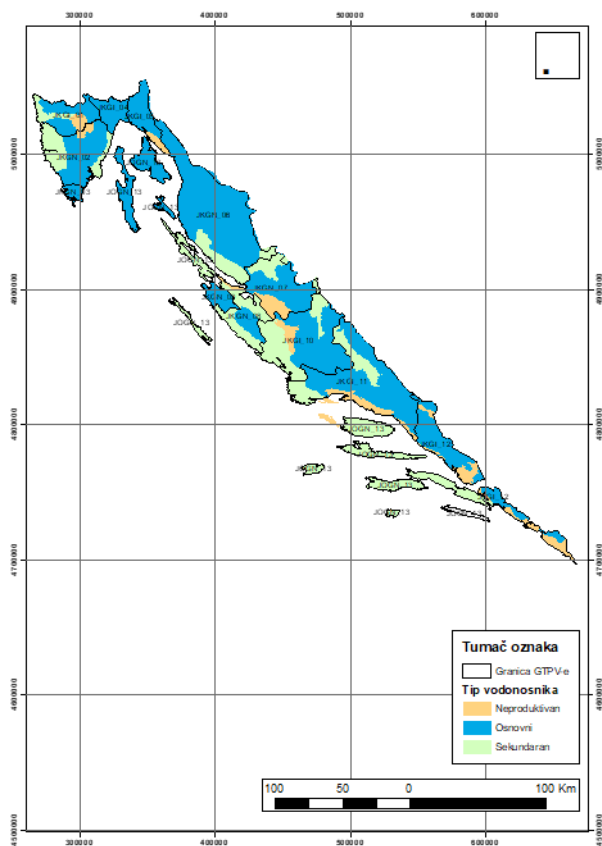
Prosječne višegodišnje zahvaćene količine podzemne vode u odnosu na obnovljive zalihe podzemne vode su izuzetno niske u svim grupiranim tijelima podzemne vode, osim u grupiranom tijelu „Zagreb“, u kojem je omjer zahvaćenih količina i obnovljivih zaliha gotovo 50%. To znači da u ovom vodnom području, na razini grupa tijela podzemne vode, postoje dovoljne količine podzemne vode za daljnje korištenje za različite namjene, kako za vodoopskrbu, tako potencijalno i za navodnjavanje poljoprivrednih površina.

3.2.3.4.2. Podzemne vode jadranskog vodnog područja

Krški vodonosnici u jadranskom vodnom području vezani su za geološke strukture Dinarida, u čijoj građi prevladavaju karbonatne stijene. Specifičnost krških vodonosnika su pukotinsko-kavernozna poroznost, velike brzine podzemnih tokova, okršenost stijena, brzi pronosi onečišćenja s površine terena u vodonosnike, duboki i kompleksni podzemni tokovi te velike promjene u količini istjecanja vode na izvorima, ovisno o hidrološkim prilikama u slivu. Infiltrirane vode u krško podzemlje dijelom se, naročito u vodnijim hidrološkim razdobljima, vrlo brzo dreniraju u površinske vodne sustave koji često, u pojedinim dionicama svojega toka, ponovno prihranjuju krške vodonosnike (Biondić i sur., 2016). U takvim sredinama, ovisno o promjenama u količini i intenzitetu oborine i količini infiltrirane vode u krško podzemlje, često se mijenjaju granice slivova, odnosno položaj hidrogeološke razvodnice između dva susjedna sliva. Dio krških vodonosnika koji se nalaze u priobalju i na otocima u aktivnom su kontaktu s morem u koje se lokalno dreniraju kao priobalni ili podmorski izvori (vrulje), ali i putem

difuznoga istjecanja. Na takvim lokalitetima, naročito u slučaju precrcpljivanja podzemne vode na aktivnim crpilištima, dolazi do prodora morske vode u krške vodonosnike i do njihova zaslanjenja.

Jadransko vodno područje sadrži trinaest (13) grupiranih tijela podzemne vode koji sadrže vodonosnike pukotinske do pukotinsko-kavernozne poroznosti. U ovim grupiranim tijelima podzemne vode izdvojeni su produktivni vodonosnici, tzv. osnovni i sekundarni vodonosnici (slika 42).

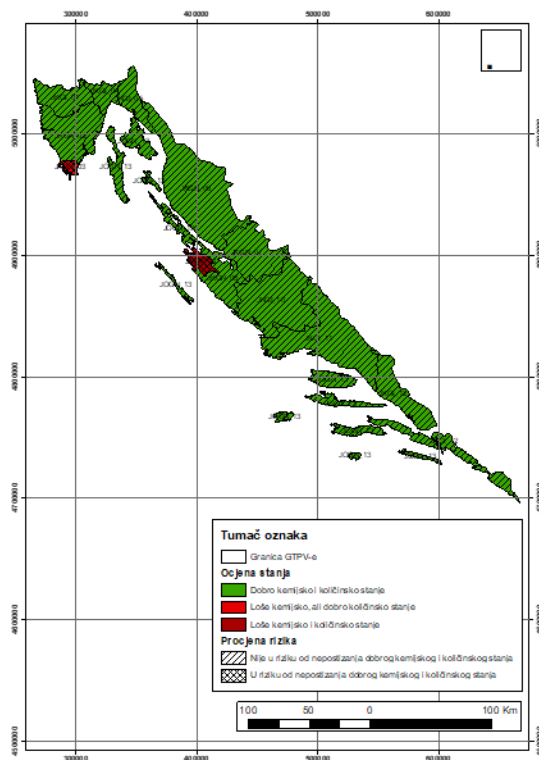


Slika 42. Prostorni raspored produktivnih i neproduktivnih vodonosnika u okviru grupiranih tijela podzemnih voda jadranskog vodnog područja (prema Biondić, Brkić, 2001)

Kemijsko stanje podzemne vode u grupiranim tijelima podzemne vode (GTPV) jadranskog vodnog područja je uglavnom dobro (slika 43). U lošem kemijskom stanju su: „Južna Istra“ (zbog povišenih koncentracija nitrata) i „Bokanjac – Poličnik“ (zbog zaslanjenja uslijed utjecaja mora, što je praćeno povišenim koncentracijama električne vodljivosti, klorida i sulfata). Ista grupirana tijela podzemne vode su i u riziku od nepostizanja dobrog kemijskoga stanja: „Južna Istra“, zbog velike prirodne ranjivosti ovoga područja i poljoprivrednih površina u zaleđu grada Pule, iako

se radi o nenavodnjavanom prirodnom zemljištu; „Bokanjac – Poličnik“, zbog značajnih površina pod poljoprivrednim kulturama (iako je manji dio tih površina navodnjavan), koje bi mogle imati potencijalni negativni utjecaj na crpilišta Bokanjac i Jezerce (Biondić i sur., 2016).

U dobrom količinskom stanju su gotovo sva grupirana tijela podzemne vode jadranskog vodnog područja (slika 43), osim grupiranoga tijela podzemne vode „Bokanjac – Poličnik“. U tablici 32 prikazane su prosječne višegodišnje zahvaćene količine podzemne vode i središnji godišnji protoci (sumarna komponenta površinskoga i podzemnoga otjecanja) po grupiranim tijelima podzemne vode. Najveći stupanj korištenja podzemne vode za različite namjene (vodoopskrba i tehnološka voda) je u grupiranom tijelu podzemne vode „Bokanjac – Poličnik“ (13,77%), a uzrok lošega stanja u ovom grupiranom tijelu je precrcpljivanje zaliha podzemnih voda tijekom dugotrajnih ljetnih sušnih razdoblja na vodozahvatu Bokanjac (Biondić i sur., 2016).



Slika 43. Kemijsko i količinsko stanje podzemne vode u grupiranim tijelima podzemne vode jadranskog vodnog područja (prema Biondić i sur., 2016)

Tablica 32. Omjer zahvaćenih količina vode i srednjih godišnjih protoka po grupiranim tijelima podzemne vode jadranskog vodnog područja (modificirano prema Biondić i sur., 2016)

Kod grupiranog tijela podzemne vode	Naziv grupiranog tijela podzemne vode	Površina grupiranog tijela podzemne vode (km²)	Srednji godišnji protoci (m³/god)	Zahvaćene količine (m³/god)	Prosječne zahvaćene količine u odnosu na srednje godišnje protoke (%)
JKGI-01	Sjeverna Istra	907	4,42*10 ⁸	1,84*10 ⁷	4,16
JKGN-02	Središnja Istra	1 717	7,73*10 ⁸	4,98*10 ⁶	0,64
JKGN-03	Južna Istra	144	3,15*10 ⁷	1,32*10 ⁶	4,20
JKGI-04	Riječki zaljev	436	5,80*10 ⁸	1,17*10 ⁶	0,20
JKGI-05	Rijeka-Bakar	621	9,74*10 ⁸	2,42*10 ⁷	2,48
JKGN-06	Lika-Gacka	3 756	3,87*10 ⁹	8,99*10 ⁶	0,23
JKGN-07	Zrmanja	1 537	1,68*10 ⁹	1,93*10 ⁷	1,15
JKGN-08	Ravni Kotari	979	3,00*10 ⁸	3,63*10 ⁶	1,21
JKGN-09	Bokanjac-Poličnik	302	7,25*10 ⁷	1,01*10 ⁷	13,87
JKGI-10	Krka	2 704	1,24*10 ⁹	2,05*10 ⁷	1,66
JKGI-11	Cetina	3 088	1,83*10 ⁹	5,56*10 ⁷	3,05
JKGI-12	Neretva	2 035	1,30*10 ⁹	2,35*10 ⁷	1,81
JOGN-13	Jadranski otoci	2 493	8,89*10 ⁸	3,22*10 ⁶	0,36

Prosječne višegodišnje zahvaćene količine podzemne vode u odnosu na obnovljive zalihe (podzemne) vode (srednje godišnje protoke) su izuzetno niske u svim grupiranim tijelima podzemne vode, čak i u grupiranom tijelu podzemne vode „Bokanjac - Poličnik“. To znači da u ovom vodnom području, na razini grupa tijela podzemne vode, postoje dovoljne količine podzemne vode za daljnje korištenje za različite namjene, kako za vodoopskrbu, tako potencijalno i za navodnjavanje poljoprivrednih površina. Iako je procjena kemijskoga i količinskog stanja podzemnih voda za grupirano tijelo podzemne vode „Bokanjac - Poličnik“ ukazala na problem povremenoga zaslanjenja velikog dijela vodonosnika, naročito tijekom dugotrajnih sušnih razdoblja, podzemna voda bi se i iz ovoga grupiranoga tijela, u kontroliranim

uvjetima, mogla koristiti za potrebe navodnjavanja, ali tek nakon implementacije mjera za kontrolu utjecaja zaslanjenja, prikazanima u studiji Biondić i sur. (2016).

3.2.3.5. *Vodni potencijal za navodnjavanje*

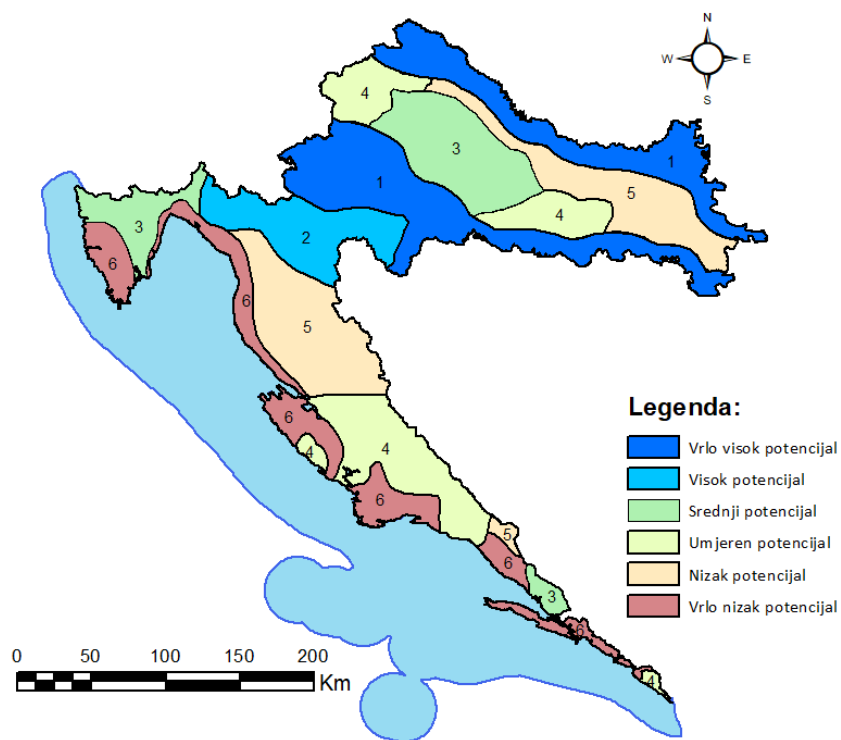
Karta potencijala vodnih resursa izrađena je za potrebe višekriterijalne analize i rangiranja prioriteta navodnjavanja u Hrvatskoj temeljem hidrografske karte i karte slivova podzemnih voda te temeljem procijenjene vodne bilance Hrvatske (slika 44). Ta je karta izrađena u GIS-u, a za njenu izradu uvedeno je 6 razreda potencijala, od vrlo visokog do vrlo niskog potencijala (tablica 33). Vidljiv prostorni raspored tih potencijala na karti je sljedeći:

Tablica 33. Razredi potencijala vodnih resursa i opis područja koji im pripadaju

Razred	Opis područja
1 Vrlo visok potencijal	- Uži pojas uz velike rijeke (Dunav, Drava, Mura, Sava, Una i Kupa od ušća do Ladešić Drage), - Međimurje - Baranja
2 Visok potencijal	- Slivovi: Kupa (uzvodno od Ladešić Drage) Glina, Korana (nizvodno od Plitvica), Mrežnica, Dobra, Lokvarsko jezero
3 Srednji potencijal	- Slivovi lijevih pritoka Save na potezu od Zagreba do Jasenovca (Zelina, Lonja, Glogovnica, Česma, Ilova; Pakra, Veliki Strug) - Slivovi Mirne i Dragonje + jugozapadni dio Gorskog Kotara - Sliv Neretve i Trebižata
4 Umjeren potencijal	- Slivovi: Bednja i Krapina - Slivovi lijevih pritoka Save na potezu od Jasenovca do Slavenskog Broda (Sloboština, Šumetlica, Orłjava) - Sliv Vranskog jezera - Sliv Zrmanje, Krke i Cetine - Sliv Ljute (Konavle)
5 Nizak potencijal	- Slivovi desnih pritoka Drave (izvan užeg pojasa Drave) - Slivovi vodotoka istočne Slavonije (izvan užeg pojasa Dunava) Vuka, Biđ-Bosut - Sliv Like te centralni i istočni dio Gorskog Kotara - Imotsko polje (Vrlika, Ričina, Suvaja)
6 Vrlo nizak potencijal	- Jugozapadni dio Istre - Uže priobalno područje - Otoci

Definicije predloženih razreda:

- 1.VRLO VISOKI POTENCIJAL: dostupne dovoljne količine površinske i podzemne vode za navodnjavanje i u sušnim razdobljima;
- 2.VISOKI POTENCIJAL: osigurane vode za navodnjavanje uz izgradnju hidrotehničkih građevina;
- 3.SREDNJI POTENCIJAL: vode za navodnjavanje dostupne uz značajnija ulaganja u hidrotehničke građevine i provedbu kontinuiranog bilanciranja raspoloživih voda;
- 4.UMJERENI POTENCIJAL: djelomično dostupne vode za navodnjavanje;
- 5.NIZAK POTENCIJAL: male raspoložive vode za navodnjavanje;
- 6.VRLO NIZAK POTENCIJAL: područja nepovoljne vodne bilance vrlo malih mogućnosti zahvaćanje vode za navodnjavanje čak i uz izgradnju hidrotehničkih građevina.



Slika 44. Potencijal vodnih resursa

Osnovna značajka prostornog rasporeda površinskih i podzemnih vodnih resursa u RH je heterogenost uvjetovana reljefnom, klimatskom i geološkom regionalizacijom. Potencijal

korištenja površinskih voda zasnovan je na velikim rijekama glacijalnog vodnog režima i višenamjenskim akumulacijama. Stabilnije su mogućnosti iskorištenja obnovljivih zaliha aluvijalnih vodonosnika slivova Drave, Dunava i Save. Ostali zahvati vode, u prvom redu zahvati oborinskih voda su mogući mada je njihov doprinos ukupnom vodnom potencijalu mali. Vodno tijelo Površinske vode može biti određeno kao umjetno ili znatno promijenjeno tijelo u slučaju kada su promjene hidromorfoloških značajki tijela površinske vode potrebne za postizanje dobrog ekološkog stanja, imaju značajne negativne posljedice na djelatnosti navodnjavanja ukoliko se ciljevi navodnjavanja iz tehničkih razloga ili zbog visokih troškova ne mogu postići drugim sretstvima koja bi bila znatno bolja ekološka opcija. Tako određenje i njihovi razlozi se preispituju svakih šest godina. Kakvoća površinskih voda se sustavno prati u svrhu utvrđivanja dugoročnih promjena (nadzorni monitoring), promjena uslijed provođenja mjera (operativni monitoring) te zbog utvrđivanja nepoznatih odnosa (istraživački monitoring). Ocjenjivanje stanja voda temelji se na Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19) gdje se stanje površinskih voda određuje na temelju ekološkog i kemijskog stanja i razvrstava u 5 kategorija. Zbog usklađivanja s europskim smjernicama i metodologijom kao polazna godina u ocjeni promjena kakvoće voda definirana je 2000. godina.

S obzirom na to da praktički nema konačno utvrđenog stanja voda, kao niti statusa vodnih tijela te da će se monitoring za potrebe istog provoditi u planskom razdoblju 2016 - 2021. godine, razvidno je da zapravo nema „nultog stanja“. U međuvremenu su, slično kao i u drugim europskim državama korištene ekspertne procjene zasnovane na raspoloživim podacima i informacijama. Prema prikupljenim i analiziranim podacima za Plan upravljanja vodnim područjima procijenjeno je da zadovoljavajuće (najmanje dobro, odnosno vrlo dobro i dobro) ekološko stanje površinskih voda nije postignuto na:

- oko 58% vodnih tijela vodotoka
- oko 54% vodnih tijela jezera
- oko 55% površine prijelaznih i oko 12% površine priobalnih voda,

te da dobro kemijsko stanje površinskih voda nije postignuto na: < 10% svih.

3.3. Opći ciljevi

Opći ciljevi NAPNAV-a 2005. odnosili su se na analizu i kvantifikaciju potencijala za sustavno uvođenje navodnjavanja u Republici Hrvatskoj, što je i ostvareno samim usvajanjem tog dokumenta, projekt je označen kao strateški te su izrađeni županijski planovi navodnjavanja. Uz valorizaciju očekivanih učinaka s gospodarskog i socio-ekonomskog stajališta te definiranjem prava i obveza svih sudionika u sustavu dokument je postao kvalitetna osnova za planiranje uvođenja sustava za navodnjavanje, izgradnju infrastrukture i realizaciju planova proizvodnje poljoprivrednih kultura u novim uvjetima organizirane i nadzirane primjene navodnjavanja.

3.4. Posebni ciljevi

Posebni ciljevi NAPNAV-a su bili postavljeni po kriteriju dinamike realizacije na kratkoročne i dugoročne. Od kratkoročnih posebnih ciljeva realizirana je izrada županijskih planova i prilagodba zakonodavstva, dok cilj izgradnje pilot-projekata navodnjavanja nije postignut. Tri dugoročna posebna cilja: 1. pregled i rangiranje daljnjih projekata na području Republike Hrvatske za provedbu navodnjavanja, 2. definiranje i ustroj organizacija i statusa institucija za planiranje te izvođenje, korištenje i održavanje i praćenje projekata te 3. prijedlog dinamike sustavnog uvođenja navodnjavanja u RH do 2020. godine su djelomično realizirana.

Temeljem provedene novelacije NAPNAV-a iz 2005. predlažu se sljedeći ciljevi u narednom razdoblju implementacije projekta.

3.4.1. Kratkoročni posebni ciljevi

- novelacija županijskih planova navodnjavanja i
- implementacija pilot projekata.

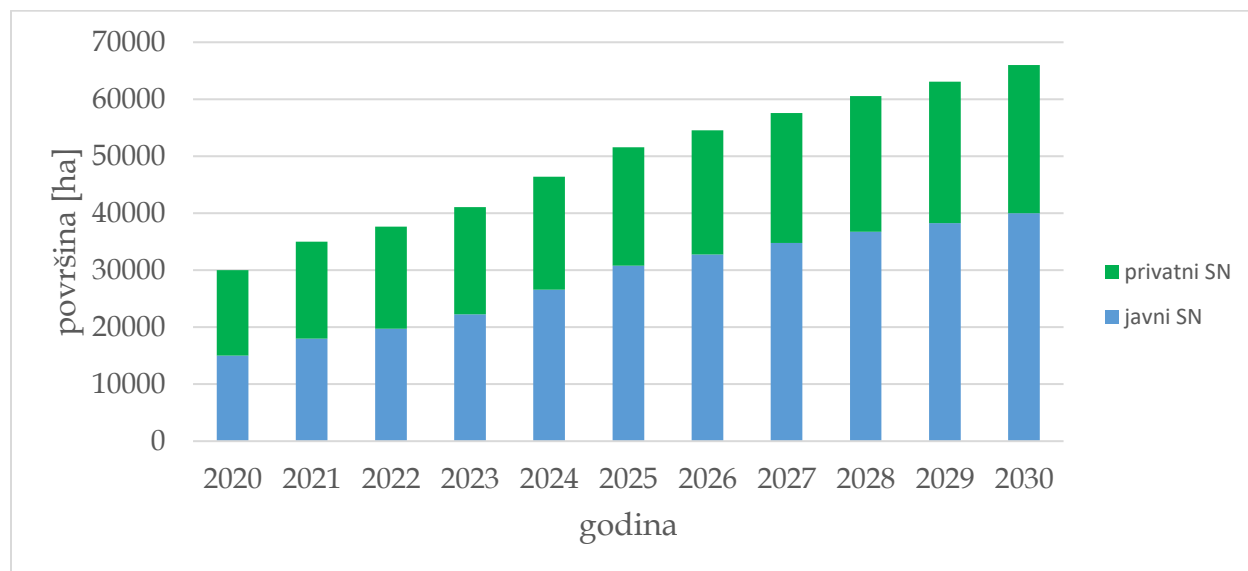
Obrazloženje:

U proteklom razdoblju županijski planovi navodnjavanja su izrađeni za sve županije u RH i Grad Zagreb osim za Krapinsko zagorsku županiju koja nije iskazala interes za projekt. Za novelaciju županijskih planova potrebno je izraditi smjernice za njihovu prilagodbu promjenama koje su se dogodile u zakonskim i institucijskim okvirima.

Implementacija pilot projekata i dalje ostaje ključni alat za procjenu učinkovitosti sustava, utvrđivanje stvarnih odnosa troškova i koristi, potreba i mogućnosti prilagodbe sustava realnim okolnostima, ispitivanja novih tehnika navodnjavanja i tehnologija uzgoja u specifičnim uvjetima te edukacije dionika u realnim okolnostima. Stoga se predlaže realizacija pilot projekta predviđenih NAPNAV-om, odnosno pokretanje četiri pilot-projekta i to po jedan u istočnoj Slavoniji, u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, u Istri i u južnoj Dalmaciji. Pri tome se mogu koristiti već izgrađeni ili novi sustavi navodnjavanja.

3.4.2. Dugoročni ciljevi

Prema aktivnostima planiranim u NAPNAV-u iz 2005. krajnji cilj je bio da se do kraja 2020. godine u RH izgradi infrastruktura i primjeni uzgojna mjera navodnjavanja na 65 000 ha poljoprivrednog zemljišta. Do danas su sustavi za navodnjavanje izgrađeni na oko 30 000 ha poljoprivrednog zemljišta. Temeljem novelacije, a uvažavajući dosadašnja iskustva te potencijalne izvore financiranja, preporuča se postaviti dugoročni cilj kojim bi se sustavi za navodnjavanje izgradili na 36 000 ha do 2030. godine. Od toga bi se javni sustavi izgradili na 23 800 ha, a privatni na 12 200 ha. Predviđena dinamika izgradnje sustava za navodnjavanje do 2030. godine prikazana je na slici 45.



Slika 45. Planirana dinamika izgradnje sustava za navodnjavanje u RH do 2030. godine

3.5. SWOT analiza

SWOT analiza je analitički okvir strateškog planiranja za dobivanje informacija o važnosti navodnjavanja, trenutačnim i budućim proizvodnim i socio-ekonomskim obilježjima okruženja sa svrhom utvrđivanja prilika i prijetnji u okolini i vlastitih strateških snaga i slabosti. SWOT analiza omogućava oblikovanje strategije na temelju relevantnih, znanstveno potvrđenih informacija. Temelji se na pretpostavci da će navodnjavanje strateški najviše doprinijeti hrvatskoj poljoprivredi maksimiziranjem snaga i prilika u okolini uz istodobno minimiziranje prijetnji i slabosti.

Prednosti (*Strengths*)

- Značajni resursi poljoprivrednog zemljišta i izvora svježe vode i time pogodnost za uzgoj dohodovnih kultura s primjenom navodnjavanja, raznolikost klimatskih zona za uzgoj velikog broja raznovrsnih kultura;
- Tradicionalna posvećenost stanovništva u ruralnim područjima poljoprivredi, veliki broj poljoprivrednih gospodarstava s tradicijom, iskustvom i vještinama;
- Članstvo u EU i pristup EU tržištu hrane, razvijeno/prepoznatljivo/propulzivno turističko tržište za plasman poljoprivrednih proizvoda;
- Tradicionalno razvijena prehrambena industrija s naprednom tehnologijom prerade i prepoznatljivim proizvodima, velik broj izvornih i tradicijskih proizvoda i nacionalno i međunarodno prepoznatih;
- Visoka razina znanja stručnjaka iz područja agronomije i tangencijalnih struka, istraživačka infrastruktura u interdisciplinarnom području vezanom uz proizvodnju hrane, tehnologiju i okoliš.

Slabosti (*Weaknesses*)

- Usitnjenost poljoprivrednih parcela, neriješeni vlasnički odnosi i nesređene zemljišne knjige
- Visoki troškovi ulaganja u sustave navodnjavanja, dugo razdoblje povrata ulaganja, niski i varijabilni prinosi, te slaba i neujednačena kvaliteta proizvoda, na parcelama s

izgrađenim sustavima za navodnjavanje se i dalje uzgajaju kulture niske dohodovne vrijednosti;

- Slab interes poljoprivrednika za navodnjavanje zbog nedostatka znanja, mehanizacije, infrastrukture i demografske strukture, slaba poslovna povezanost poljoprivrednika (proizvođače organizacije/zadruga);
- Smanjenje ulaganja u razvoj, nedovoljna iskorištenost znanstveno istraživačkih i savjetodavnih potencijala;
- Iseljavanje radno aktivnog stanovništva iz agrarnih područja, nedostatak radne snage za poslove u poljoprivredi i nedostatak visokoobrazovanih stručnjaka.

Mogućnosti (*Opportunities*)

- Korištenjem mogućnosti navodnjavanja povećati proizvodnju (više berbi na istoj površini tijekom godine i povećanje prinosa) i stabilizirati prinose te povećati kvalitetu proizvoda; korištenje mogućnosti za prelazak na ekološku poljoprivredu, proizvodnju tradicionalnih proizvoda, kratke lance opskrbe i povezivanje s turističkim tržištem;
- Korištenjem mogućnosti navodnjavanja povećati proizvodnju/ i samodostatnost, iskoristiti navodnjavanje u postizanju ciljeva iz Zelenog plana i Strategije od polja do stola odabirom optimalnih kultura pogodnih za uzgoj povećati prihod i stvoriti uvjete za unosnije poslovanje u cijelom lancu opskrbe hranom ;
- Prijenos znanja i informacija kroz suradnju poljoprivrednika sa znanstveno-istraživačkim institucijama (Europsko inovacijsko partnerstvo, EIP-Agri);
- Prilagodba klimatskim promjenama, izrađen Akcijski plan za provedbu strategije prilagodbe klimatskim promjenama;
- Sredstva EU na raspolaganju za ulaganja i istraživanje, mogućnosti koje donosi primjena e-poljoprivrede (daljinska snimanja, Big Data i sl.) u navodnjavanju i poljoprivrednoj proizvodnji općenito.

Prijetnje (*Threats*)

- Povećanje prosječne temperature zraka i povećanje broja sušnih razdoblja i ekstremnih vremenskih pojava;
- Neriješeni odnosi u državnoj zakonskoj regulativi vezanoj za zemljište, građenje i zaštitu okoliša, izostanak politike provođenja komasacije;
- Negativni demografski procesi u ruralnom području;
- Visoka cijena vode i smanjena dostupnost;
- Pad kupovne moći potrošača, visok uvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda;
- Slaba povezanost proizvođača i proizvođačkih organizacija sa znanstveno-istraživačkim institucijama, nedostatni programi cjeloživotnog učenja.

4. PROGRAM NAPNAV-A

4.1. Projektna dokumentacija

U NAPNAV-u (2005.), u vrijeme kada još nije bilo aktivnih projekata navodnjavanja u Hrvatskoj, obrazac za izradu projektne dokumentacije za navodnjavanje preuzet je od FAO (FAO – Investment Centre Technical Paper 8/91). S implementacijom NAPNAV-a u Hrvatskoj, donesen je potreban nacionalni zakonodavni i administrativni okvir za provedbu projekata, kako na strateškoj tako i na provedbenoj razini.

4.1.1. Plan navodnjavanja

Plan navodnjavanja županija predstavlja podlogu za planiranje operativnih projekata i programa s ciljem unapređenja postojeće poljoprivredne proizvodnje i održivog korištenja prirodnih resursa. Planovi navodnjavanja su napravljeni za sve županije osim za Krapinsko zagorsku županiju. Postojeći županijski planovi predviđaju izgradnju županijskih pilot projekata. Međutim, potrebno je naglasiti da niti jedan od njih do sada nije realiziran. Nadalje, pregledom županijskih planova uočava njihova međusobna neusklađenost i razlike u razini razrade. S obzirom na vremenski odmak od izrade dokumentacije do realizacije projekta, došlo je i do značajnih promjena u prostoru i okolišu, što svakako može utjecati na dinamiku realizacije projekata s obzirom na prilagodbu projektnih podloga aktualnom stanju. To nadalje znači i provedbu novelacije županijskih planova navodnjavanja prije realizacije novih projekata navodnjavanja.

4.1.2. Predinvesticijski, investicijski, idejni projekti i navodnjavanje

Ciklus investicijskog projekta definiran je kao slijed povezanih koraka između projektne ideje/idejnog rješenja i trenutka u kojem počinje realizacija projekta.

Predinvesticijske studije općenito služe za ocjenu opravdanosti projekta u fazi koncipiranja projekta dok investicijske studije prethode donošenju odluke o investiranju. Studije i idejna rješenja definiraju projekt, postavljaju ciljeve, identificiraju probleme i mogućnosti, analiziraju postojeće stanje te razmatraju moguće scenarije odnosno varijantna rješenja. Studijama

izvodljivosti se dokazuje tehnička izvodljivost, ekonomska opravdanost, financijska isplativost te analizira rizičnost projekta. Prema dosadašnjem iskustvu može se zaključiti da je premali naglasak stavljen na ovu fazu projektiranja, jer se ne mali broj izvedenih projekata praktički ne koristi ni blizu punog potencijala. Prema dostupnim podacima, za razdoblje od 2005.-2020. godine ukupno je izvedeno 16 projekata, a 10 projekata su u realizaciji. Studije izvodljivosti su provedene za projekte koji su pokrenuti nakon 2010. odnosno nisu provedene za 7 projekata iz ranijeg razdoblja. U pripremi je ili s potrebnom dokumentacijom još 27 projekata (23 u pripremi, 4 pripremljeno) od kojih je studija izvodljivosti provedena za njih 15. Međutim, potrebno je naglasiti da ima projekata koji su izvedeni, a da za njih nisu napravljene agronomske osnove. U proteklom razdoblju uvriježila se praksa izrade neovisne revizije/recenzije studija izvodljivosti i idejnih projekata, što je znatno doprinijelo kvaliteti dokumentacije. Upravo je u toj fazi izrade projektne dokumentacije najvažnije uključiti recenzente u postupak da bi se došlo do najprihvatljivijeg tehničkog rješenja. Preporuka je da se s tom praksom nastavi i u budućem razdoblju.

4.1.3. Detaljni projekti navodnjavanja – glavni i izvedbeni projekti navodnjavanja

Glavni i izvedbeni projekti su regulirani Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Temeljem tog Zakona donesen je Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19). Njime se između ostaloga propisuju obvezni sadržaj i elementi projekata čime je postignuta ujednačenost projekata koje izrađuju različiti projektanti. Nažalost, Zakon o gradnji propisuje obvezu neovisne kontrole projekata samo s aspekta mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, a ne i za funkcionalnost. Pozitivna praksa iz prethodnog perioda implementacije NAPNAV-a da se i ova razine projektne dokumentacije revidira/kontrolira i s ostalih aspekata pravila struke, treba se nastaviti i u budućnosti.

4.2. Navodnjavanje i zaštita okoliša

Pored Zakona o zaštiti okoliša to je područje u RH uređeno i brojnim uredbama i pravilnicima, s osnovnim ciljem očuvanja kakvoće okoliša, očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, racionalnog korištenja prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš što je osnovni uvjet zdravog života i temelj održivog razvitka. Također se naglašava da je okoliš dobro od

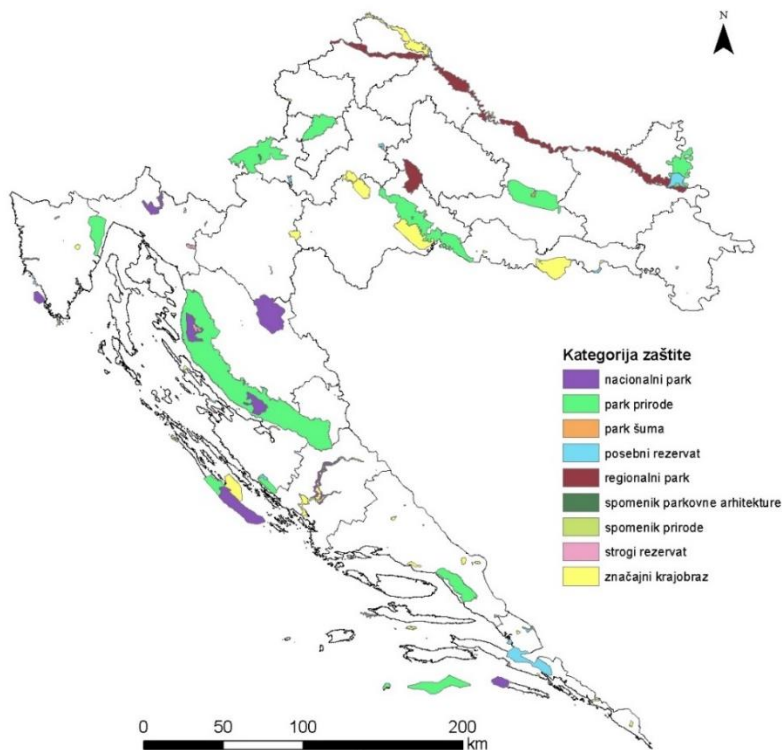
interesa za RH i ima njezinu osobitu zaštitu. Nadalje, zahvatima u okoliš smije se utjecati na kakvoću življenja, zdravlje ljudi, biljni i životinjski svijet u okvirima održivog razvitka.

Kad se radi o navodnjavanju, njegovo planiranje, izvođenje, upravljanje i održavanje mora biti usklađeno sa zakonskim propisima i prostornim planovima. Ukoliko se navodnjavanje planira izvoditi na područjima u kojima postoje ograničenja tada treba provesti studiju utjecaja na okoliš i utvrditi mjere zaštite sukladno važećim propisima.

4.2.1. Definiranje ranjivih i zaštićenih područja gdje se navodnjavanje ne može razvijati

4.2.1.1. Zaštićena područja

Prema Upisniku zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj ukupno je zaštićeno 410 područja u različitim kategorijama (<http://www.bioportal.hr/gis/>). Zaštićena područja danas obuhvaćaju 9,36 % ukupne površine Republike Hrvatske, odnosno 13,44 % kopnenog teritorija i 1,91 % teritorijalnog mora (slika 46 i tablica 34). Ekološku mrežu Republike Hrvatske (mrežu Natura 2000) čine područja očuvanja značajna za ptice (POP), područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS), vjerojatna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (vPOVS) i posebna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (PPOVS). Ekološka mreža Republike Hrvatske obuhvaća 36,67% kopnenog teritorija i 16,26% obalnog mora, a sastoji se od 745 područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (uključujući vPOVS, POVS i PPOVS), te 38 područja očuvanja značajnih za ptice (POP).



Slika 46. Karta zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj prema kategorijama zaštite

Tablica 34. Površine zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj prema kategorijama zaštite

Kategorija zaštite	Broj ZP	Ukupno (ha)
Strogi rezervat	2	2 413,6
Nacionalni park	8	76 306,9
Posebni rezervat	80	29 723,6
Park prirode	11	476 057,9
Regionalni park	2	102 556,3
Spomenik prirode	79	203,8
Značajni krajobraz	83	128 167,5
Park šuma	27	2 866,1
Spomenik parkovne arhitekture	120	1 005,5
Površina zaštićenih područja unutar 59323,16 ha drugih zaštićenih područja *	412	58 790,3
UKUPNO		760 510,8

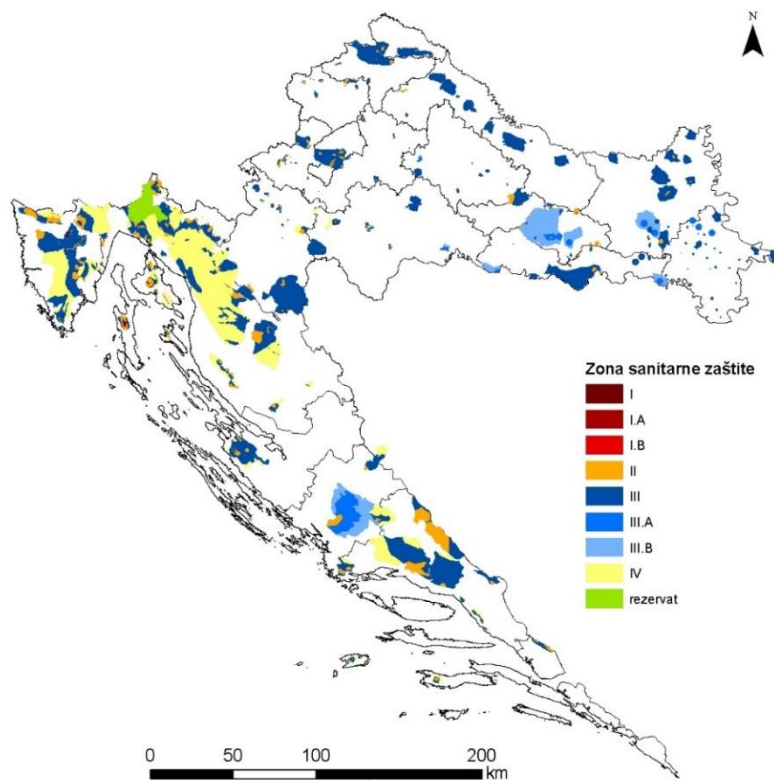
4.2.1.2. *Zaštićena područja vode za piće*

S obzirom na to da navodnjavanje po svojoj prirodi, ali i drugi mjere u poljoprivredi, ne samo da koriste vodu već i utječe na vode, naročita pažnja se posvećuje zaštiti izvorišta vode za javnu vodoopskrbu.

Tako Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, NN 47/13) u II. zoni sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti definira zabranu sljedećih aktivnosti:

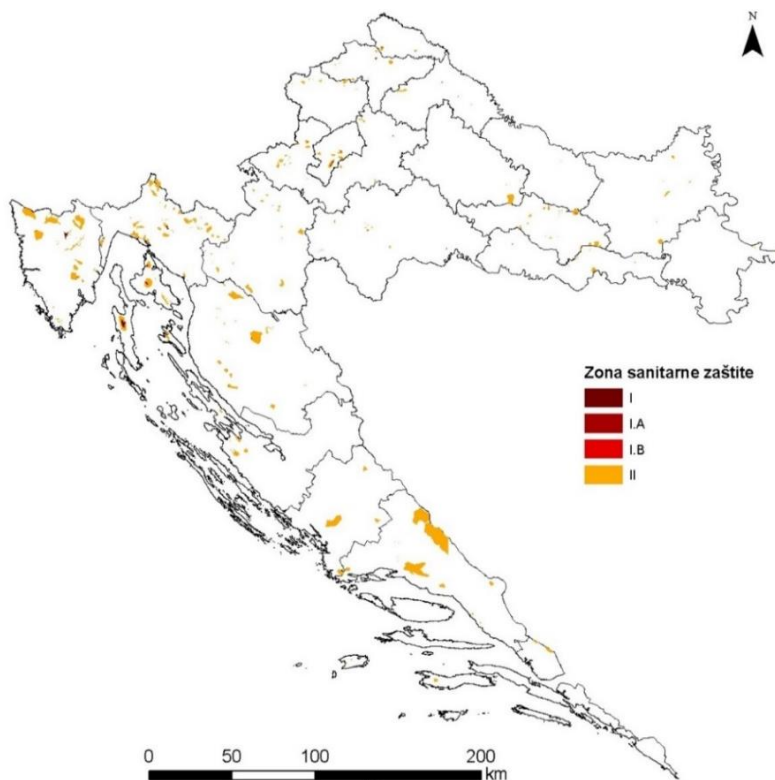
- poljoprivredna proizvodnja, osim ekološke proizvodnje bez primjene stajskog gnoja, gnojovke i gnojnice,
- stočarska proizvodnja, osim za potrebe poljoprivrednog gospodarstva odnosno farmi do 20 uvjetnih grla uz primjenu mjera zaštite voda sukladno posebnom propisu o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva,
- ispuštanje pročišćenih i nepročišćenih otpadnih voda s prometnica,
- formiranje novih groblja i proširenje postojećih i
- reciklažna dvorišta i pretovarne stanice za otpad.

U I. zoni sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti zabranjuju se sve aktivnosti osim onih koje su vezane za zahvaćanje, kondicioniranje i transport vode u vodoopskrbni sustav.



Slika 47. Karta proglašanih zaštićena područja vode za piće u Republici Hrvatskoj

Sukladno navedenom, u zonama strogog ograničenja i nadzora (II. zona) i zonama strogog režima zaštite i nadzora (I. zona) navodnjavanje se ne može primjenjivati (slika 48).



Slika 48. Karta određenih zona strogog ograničenja i nadzora (II. zona) i zona strogog režima zaštite i nadzora (I. zona)

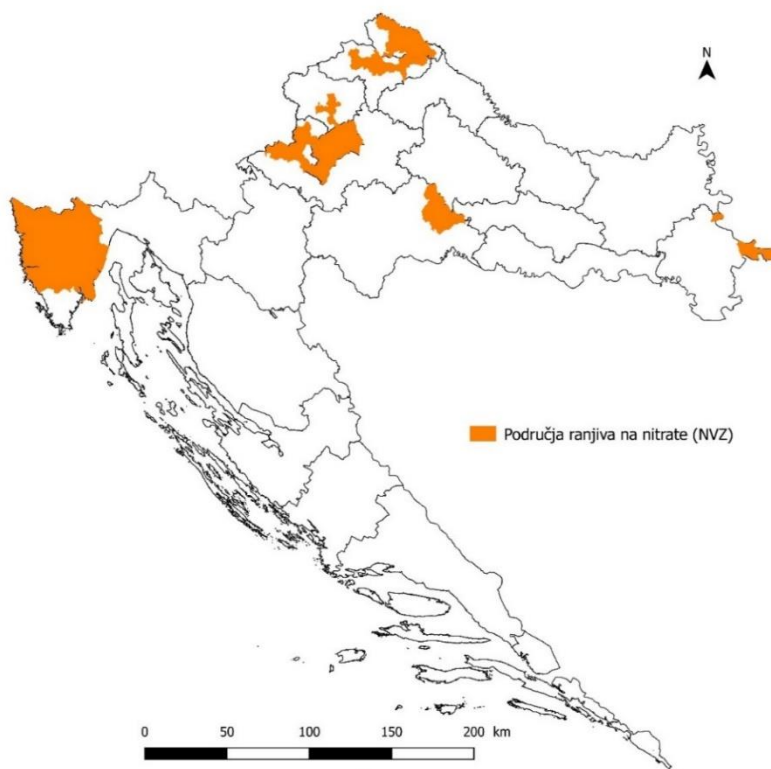
Izrada zona sanitarne zaštite izvorišta je dinamičan proces, a novelirana karta je korištena za izradu karte prioriteta za navodnjavanje.

4.2.1.3. Područja ranjiva na nitrate (NVZ)

Područja ranjiva na nitrate u Republici Hrvatskoj proglašena su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12). Odlukom je određeno 6 ranjivih područja koja obuhvaćaju površinu od 5 090 km² (9 % teritorija RH), odnosno 75 općina u 7 županija i Grad Zagreb.

Određivanje ranjivih područja (zona ranjivih na nitrate) provedeno je u okviru Projekta kontrole onečišćenja u poljoprivredi (APCP), financiranog darovnicom TF90845 (Završno izvješće, TG Masaryk Water Research Institute i Ekotox, 2012.). Određivanje je provedeno odvojeno za nitrate u površinskim vodama i podzemnim vodama i eutrofikaciju površinskih voda. U dokumentu se navodi da procjena nije mogla biti pouzdana zbog nedostatka podataka i ograničenog vremena provedbe. U Planu upravljanja vodnim područjima od 2016. – 2021. (NN 66/16.) navodi se da će

Odluka o određivanju ranjivih područja biti preispitana i po potrebi preinačena uzimajući u obzir promjene i čimbenike koji nisu bili poznati u trenutku donošenja prvobitne odluke.



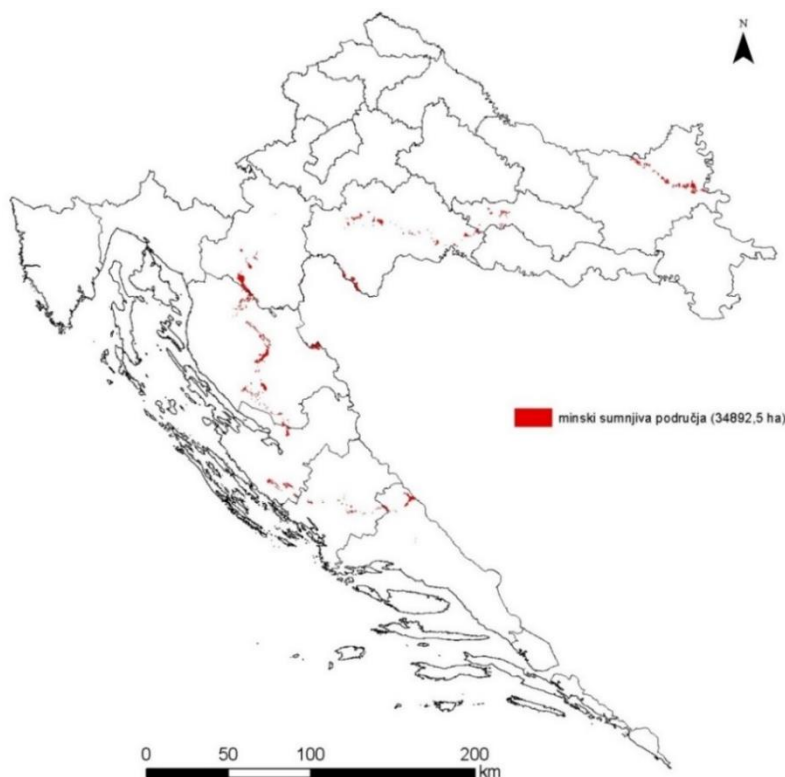
Slika 49. Kartografski prikaz ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/2012)

Nitratnom direktivom propisane su dopuštene količine i vrijeme primjene organskih i mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji s ciljem smanjenja rezidualnih hranjivih tvari u tlu, prvenstveno dušika, koje se mogu u izvanvegetacijskom razdoblju isprati u podzemnu vodu. Navodnjavanje je mjera kojom se kontrolirano nadoknađuje nedostatak vode u tlu za optimalan razvoj biljke/usjeva, što podrazumijeva i učinkovito primanje biljnih hraniva dodanih gnojidbom. Prema tome, pod uvjetom raspoloživosti kvalitetne vode za navodnjavanje i doziranjem vode prilagođenim potrebama biljke navodnjavanje nije agrotehnička mjera koju bi trebalo ograničiti u područjima ranjivima na nitrate.

4.2.1.4. *Minski sumnjiva područja u RH*

Minski sumnjiva područja predstavljaju iznimno veliku opasnost za život i sigurnost ljudi i kao takva su još i danas nedostupna za bilo kakvu gospodarsku aktivnost ili korištenje u druge svrhe.

Od ukupno 1 250 km² zemljišta onečišćena minama u vrijeme izrade NAPNAV-a 2005., u 2019. je utvrđeno još približno 349 km² (slika 50). Budući da se niti projekt navodnjavanja ne može provoditi na takvim površinama, ukoliko još ima minama onečišćenog poljoprivrednog zemljišta, ono će biti razmotreno u smislu pogodnosti za navodnjavanje kad se za to steknu uvjeti.



Slika 50. Karta minski sumnjivih područja u RH, stanje 2019.

4.2.2. Utjecaj navodnjavanja na okoliš

Primjena navodnjavanja na specifičan način utječe na sve medije u okolišu. Od svih sastavnica okoliša (voda, zrak, tlo i živi svijet), navodnjavanje može imati najveći utjecaj na tlo i vodu. Najčešće se analiziraju, ali i lakše uočavaju, negativni utjecaji navodnjavanja na kvalitativno stanje voda i tla, ali moguća je pojava i kvantitativnog ugrožavanja, prvenstveno vodnih resursa prekomjernim zahvaćanjem vode, ali i degradacija tla primjenom vode neodgovarajuće kakvoće ili/i neadekvatnih načina i metoda navodnjavanja. Stoga provedbi velikih projekata navodnjavanja mora prethoditi procjena utjecaja na okoliš kojom će se utvrditi moguće promjene u okolišu i održivost sustava.

4.2.2.1. *Utjecaj na kakvoću voda i monitoring voda*

Prema Zakonu o vodama, onečišćenje je izravno ili neizravno unošenje tvari ili topline u vodu, zrak ili tlo izazvano ljudskom djelatnošću, što može biti štetno za ljudsko zdravlje ili kakvoću vodnih ekosustava ili kopnenih ekosustava izravno ovisnih o vodnim ekosustavima, koje dovodi do štete za materijalnu imovinu, remeti značajke okoliša, zaštićene prirodne vrijednosti ili utječe na druge pravovaljane oblike korištenja okoliša.

Globalno se smatra da je poljoprivreda jedan od najvećih raspršenih izvora onečišćenja vode. Takve je izvore općenito teško identificirati, mjeriti i kontrolirati. U poljoprivrednoj proizvodnji se u uzgojnim mjerama koriste različite kemikalije, najčešće mineralna gnojiva i sredstva za zaštitu od štetočinja.

Navodnjavanje je mjera koja može utjecati na promjenu vodnog režima tla, a posljedično i na transport potencijalno štetnih tvari do podzemne i površinskih voda. Biljna hraniva, ostaci pesticida i drugi sastojci agrokemikalija u danim uvjetima, kako u prirodnim, tako i u uvjetima izmijenjene vodne bilance uslijed primjene navodnjavanja, mogu se ispirati iz tla i onečistiti vode. Brzina i intenzitet transporta onečišćenja iz tla u vode ovisi o nizu čimbenika povezanih s hidrogeološkim i pedološkim karakteristikama područja. Tako su izrazito osjetljiva krška područja i aluvijalna područja relativno plitkog krovinskog sloja.

Problematika korištenja i zaštite voda u poljoprivredi se tretira u brojnim dokumentima, direktivama i različitim programima Europske unije i prilagođenim nacionalnim zakonodavstvima, tako i u Hrvatskoj. Jedan od ključnih dokumenta je svakako Nitratna direktiva (91/676/EEC), uključujući načela dobre poljoprivredne prakse te provođenje nacionalnih monitoringa i obavezu izvješćivanja. Hrvatska je odredila oko 9 % područja kao tzv. „ranjiva na nitrate“ (NVZ) (slika 49). Međutim, u postupku utvrđivanja NVZ, onečišćenje voda nije bilo sistematično povezano s izvorima iz poljoprivrede te je u planu ponovno razmatranje područja ranjivih na nitrate u RH. Monitoring voda izravno ciljan na izvore iz poljoprivrede za sada se provodi samo unutar NVZ. Tako se u izvješću Environmental Implementation Review 2019 – Croatia (https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_hr_en.pdf) kao najizraženiji pritisak na površinske vode u Hrvatskoj je difuzno onečišćenje iz poljoprivrede (57 % površinskih voda je pod tim utjecajem). I za podzemnu vodu je naveden značajan utjecaj onečišćenja iz

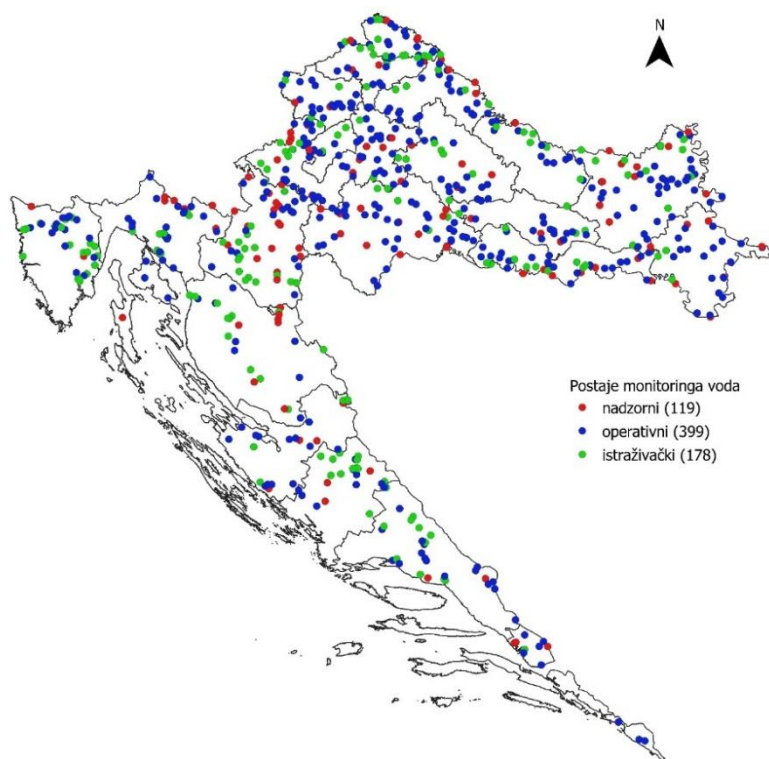
poljoprivrede, odnosno ispiranje hraniva, i to za 6 %. Međutim, navodi se također da je samo 10 % površinskih voda uključeno u operativni monitoring te samo 6 % u istraživački monitoring.

Jedna od očekivanih koristi od planiranih pilot-projekata navodnjavanja bila je i provjera ekoloških učinaka navodnjavanja te u konačnici i integriranje područja s navodnjavanjem u postojeći monitoring. Budući da pilot-projekti nisu realizirani time ni ti ciljevi nisu postignuti.

Od zaštitnih mjera koje su bile preporučene u NAPNAV-u 2005. najviše je realizirano u usklađivanju propisa s međunarodnim standardima, tako da je danas to područje zakonski vrlo detaljno uređeno. Također su dobro identificirani problemi, ali u konačnici ipak nije uspostavljen sistematičan i učinkovit nadzor. Prema tome se i dalje se preporuča zaštitna mjera:

- uspostavljanje sustava monitoringa te integriranje područja s navodnjavanjem u isti te uspostava učinkovitog sustava nadzora.

U RH provodi se nadzorni, operativni i istraživački monitoring voda na 696 lokacija (slika 51), a za njegovu provedbu zadužene su HV. Svakako, u postojeći monitoring moguće je integrirati i područja na kojima se provodi navodnjavanje, kojeg bi eventualno trebalo nadopuniti potrebnim parametrima kakvoće voda.



Slika 51. Lokacije postojećeg nadzornog, operativnog i istraživačkog monitoringa voda u RH.
Izvor: Hrvatske vode

4.2.2.2. *Utjecaj na kakvoću tla i monitoring tla*

Oštećenja tla koja se javljaju u praksi navodnjavanja redovito su rezultat neodgovarajućeg odabira ili neadekvatnog upravljanja sustavom te primjena vode neodgovarajuće kakvoće. Mogu se općenito podijeliti na fizikalna i kemijska, ali tu granica najčešće nije moguće strogo postaviti. To znači da fizikalne promjene preko fizikalno - kemijskih procesa dovode i do kemijskih promjena, i obrnuto.

Kad se radi o praćenju stanja i promjena kakvoće tla, 2009. godine izrađen je projekt «Izrada programa trajnog motrenja tala Hrvatske s pilot projektom», financiran kroz EU sredstva (Life III) s ciljem uspostave programa trajnog motrenja poljoprivrednih, šumskih i onečišćenih tala RH. Programom je bilo predviđeno identificirati područja u kojima su tla izložena prijetnjama definiranim u dokumente Europske komisije iz travnja 2002. godine naziva «Prema tematskoj strategiji za zaštitu tla» („Towards a Thematic Strategy for Soil Protection“, (COM(2002)179)). Provedba monitoringa zakonski je definirana i nositelj te aktivnosti je Centar za tlo u sklopu

hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (<https://www.hapih.hr/en/ct/>) te su kao glavne aktivnosti Centra navedene, između ostaloga, i sljedeće:

- utvrđivanje stanja oštećenja poljoprivrednog zemljišta,
- trajno praćenje stanja – monitoring – poljoprivrednog zemljišta kojim se trajno prati stanje svih promjena u poljoprivrednom zemljištu (fizikalnih, kemijskih i bioloških),
- vodi se informacijski sustav za zaštitu poljoprivrednog zemljišta, te
- utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta u slučaju bitnih promjena postojećeg stanja prostornih planova.

Procedure i ovlasti u praćenju stanja poljoprivrednog zemljišta propisane su „Pravilniku o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta“ (NN 47/19).

Izvrješćivanje o stanju okoliša prema nacionalnim i međunarodnim institucijama u tematskom području Zrak, klima, tlo - Tlo i zemljište, Prostorna obilježja, korištenje i prenamjena te Poljoprivreda, u nadležnosti je Zavoda za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. U sklopu tematskog područja Poljoprivreda specifično se navodi PO 6 Korištenje vode u poljoprivredi za potrebe navodnjavanja, premda se utjecaj navodnjavanja na tlo i vode svakako manifestira i u drugim tematskim područjima kao što je npr. PO 8 Onečišćenje voda nitratima iz poljoprivrede. Zadnje dostupno izvješće o stanju okoliša je Izvješće o stanju okoliša u RH, 2014. za razdoblje 2009.-2012. godine. U tematskom području Tlo i zemljište, kao ključna poruka navodi se sljedeće: „Nedostatak zakonskog okvira za održivo gospodarenje i zaštitu tla i zemljišta ima za posljedicu nedostatak podataka o stanju tla i načinu korištenja zemljišta, što onemogućuje utvrđivanje promjena u stanju tla te praćenje oštećenja i onečišćenja uzrokovanih prirodnim ili antropogenim izvorima. Iz istog razloga izostalo je i donošenje konkretnih preventivnih mjera zaštite tla i održivoga gospodarenja zemljištem.“ (http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/06_integrirane/dokumenti/niso/Izvjescje%20o%20stanju%20okolisa%20u%20RH_%202009-2012.pdf).

Sve to navodi na zaključak da praćenje stanja tala koje je u riziku od oštećenja ili onečišćenja štetnim tvarima unatoč planu i nizu zakonskih propisa koji vrlo detaljno tretiraju tu temu još nije sustavno započeto. S gledišta utjecaja navodnjavanja na pedosferu naročito su osjetljiva tla na nagnutim terenima sklona eroziji, zatim tla lošijih fizikalnih karakteristika i slabije propusnosti

za vodu, krška polja sa slabijom mogućnošću učinkovite odvodnje i priobalna područja zbog mogućnosti intruzije morske vode.

Projekt „Praćenje gubitka ugljika i hraniva u tlu: procjena kvalitete/kontrola kvalitete u postupcima uzorkovanja tla i laboratorijskih ispitivanja“ proveden od 2010.-2013. godine rezultirao je definiranom metodologijom u postupku uzorkovanja i laboratorijskih ispitivanja tla te kontroli kvalitete u provedbi Nitratne direktive. Ta metodologija bi mogla biti uspješno primijenjena i za praćenje stanja tla navodnjavanog zemljišta.

Zaštitne mjere koje su bile preporučene u NAPNAV-u 2005. odnosile su se na to da je potrebno sljedeće:

- zakonski propisati kvalitetu i pogodnost vode za navodnjavanje, ali ti ciljevi do sada nisu realizirani;
- klasificirati tla prema kriterijima pogodnosti za navodnjavanje, a sukladno tome utvrditi primjeren sustav i mjere gospodarenja, što je definirano u izrađenim planovima navodnjavanja;
- provoditi monitoring stanja tala koja se navodnjavaju, što nije realizirano premda je predviđeno i zakonski propisano;
- propisati uvjete primjene alternativnih izvora vode u navodnjavanju (industrijske i komunalne otpadne vode, gnojnica i dr.). U međuvremenu je Europska komisija objavila prijedlog pravila za poticanje i olakšavanje ponovne uporabe vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina (COM/2018/337 final - 2018/0169 (COD)). Prijedlog Europske komisije je dio programa rada Komisije za 2018. kojim se pruža odgovor na akcijski plan za kružno gospodarstvo te se njime upotpunjuju postojeći pravni okviri EU-a za vodu i prehrambene proizvode. Hrvatska za sada ne planira aktivnosti na toj temi.

4.2.2.3. Utjecaj na živi svijet (biosferu)

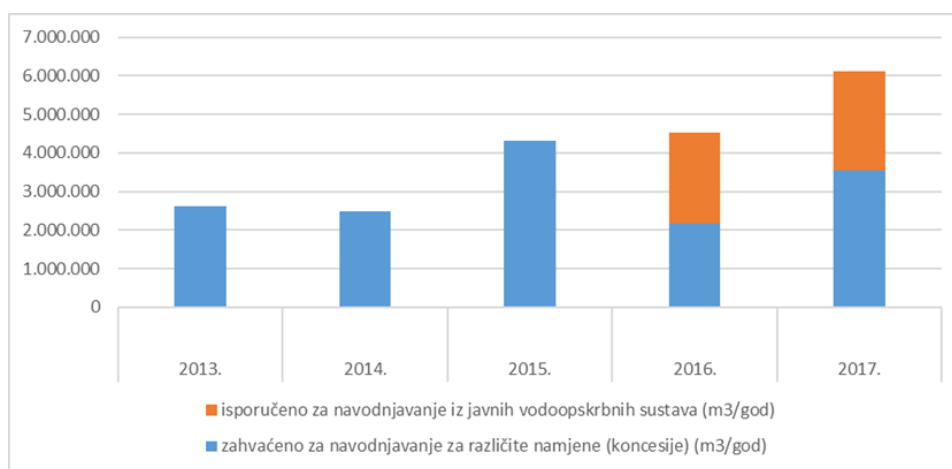
Prenamjena površina i promjena ekosustava za potrebe poljoprivrede, a uz to i uz primjenu navodnjavanja, izravno utječe na biosferu. Privođenje kulture neplodnih površina s razvijenim specifičnim ekosustavom (močvarni, šumski i livadski ekosustavi bogate biološke raznolikosti), često primjenjivano u ne tako davnoj prošlosti, više se ne dopušta i uglavnom ne prakticira.

Sekundarni ili indirektni utjecaji na biosferu kao posljedica navodnjavanja mogu se pojaviti kod izrazitog sniženja razine podzemnih voda čime se narušavaju biološki uvjeti u ekosustavu, a treba uvažiti i druge promjene vezane uz vlažnost i temperaturu zraka i tla.

4.2.2.4. *Utjecaj navodnjavanja na vodnu bilancu*

Nadzorni monitoring obuhvaća i kvantitativno praćenje vodnih resursa. Nadzorni monitoring proveden u razdoblju od 2009. do 2013. godine pokazao je da većina podzemnih voda nije u riziku. Zahvaćanje podzemnih voda za navodnjavanje nije u sustavu opažanja, odnosno, ne registrira se. Prema analizi prostornog rasporeda površinskih voda (poglavlje 3.2.3.) ne očekuje se ugrožavanje količinskog stanja površinskih vodnih resursa. Osim toga monitoring površinskih voda (vodostaja i protoka) je dobro uređen sustav na nacionalnoj razini u nadležnosti DHMZ-a.

Rizična područja čine cjeline podzemnih voda koje imaju negativni trend vodne bilance s istovremenim povećanjem crpljenja za vodoopskrbu ili drugu namjenu. Dobro stanje podzemnih voda sa stajališta količine je takvo stanje voda pri kojemu razina podzemne vode omogućava dostupnost količinama koje ne prelaze višegodišnju prosječnu količinu crpljenja podzemne vode. Većina cjelina podzemne vode nije u rizičnoj skupini s obzirom na količinsko stanje, a ono se definira prema granici od 10 % korištenja obnovljivih zaliha vode. Slika 52 prikazuje registrirane količine vode isporučene za navodnjavanje u razdoblju od 2013. do 2017. godine. Najviše vode je zahvaćeno 2017. godine i to više od 6 mil.m³, od čega je gotovo polovica iz javnih vodoopskrbnih sustava.



Slika 52. Prikaz količina vode isporučenih za navodnjavanje u razdoblju od 2013.do 2017. Izvor: HV 2019.

Na području Crnomorskog sliva postojeći i planirani sustavi za navodnjavanje orijentirani su na površinske vode, dominantno velike rijeke, a vrlo malo na podzemne vode tako da u količinskom smislu nema rizika od prekomjernog korištenja vode.

Osobito osjetljiva područja su sljedeća:

- područje Zadarske županije (osobito područje Bokanjac-Poličnik i Ravni kotari) zbog negativne promjene vodne bilance od -8,2% u odnosu na referentno razdoblje;
- područje Istarske županije (osobito južne Istre) zbog vrlo visokog postotka negativne vodne bilance i velikog broja zdenaca koji se koriste za navodnjavanje.

Mjere zaštite:

- uvođenje operativnog monitoringa količinskog stanja voda;
- registracija neregistriranih potrošača vode;
- provedba procjene utjecaja zahvata na okoliš sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

4.2.3. Definiranje kriterija za određivanje prioriteta

4.2.3.1. *Rangiranje područja prema prioritetima za navodnjavanje na nacionalnoj razini*

Budući da je NAPNAV 2005. strateški dokument, u njemu su na temelju analiza postojećeg stanja i potreba iskazani prioriteti u provedbi navodnjavanja u RH te definirani pokazatelji putem kojih se može pratiti dinamika aktivnosti i njihova uspješnost. Ciljevi novelacije NAPNAV-a 2005. bili su analizirati promjene koje su se u različitim segmentima projekta dogodile u razdoblju od njegovog donošenja, uključujući upravljačke, administrativne, prirodne i druge okolnosti.

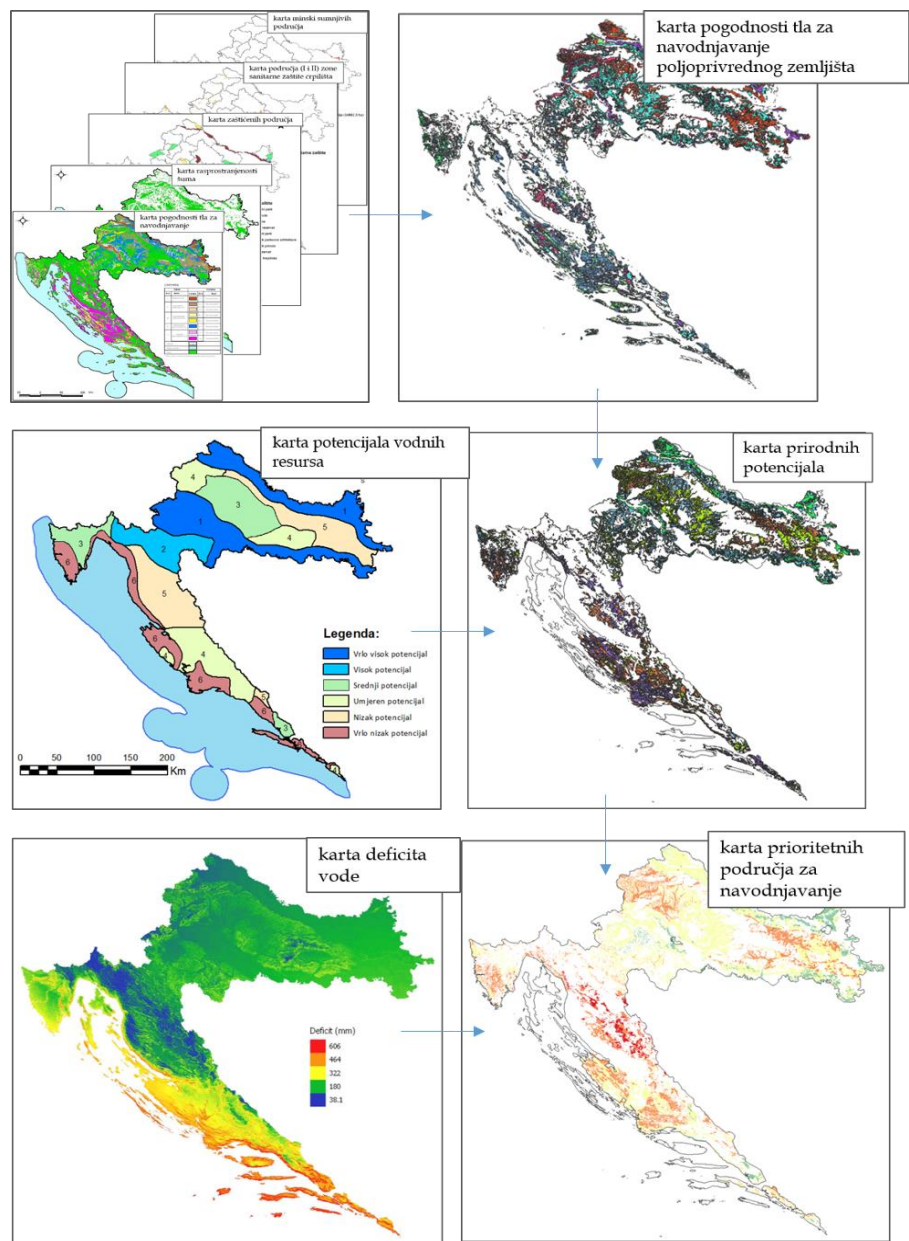
Za obnovu rangiranja područja prema prioritetima za navodnjavanje na nacionalnoj razini primijenjen je, dakle, makro-teritorijalni pristup te su provedene nove procjene stanja zemljišnih i vodnih resursa. Nadalje, deficiti vode su utvrđeni analizom novih nizova klimatskih podataka.

Postupak definiranja prioritetnih područja tekao je u nekoliko faza, a primijenjeno je više kriterija. Kao najvažniji kriterij za navodnjavanje uzeti su prirodni potencijali tla i vode te deficit vode u relaciji tlo - biljka - atmosfera.

Osnovni preduvjeti za primjenu navodnjavanja na nekom području jesu raspoloživa kvalitetna tla i dostatne zalihe kvalitetne vode. Nakon provedenih analiza raspoloživosti prirodnih resursa izrađene su karte pogodnosti tla za navodnjavanje, vodnih potencijala i deficita vode. Nadalje su obnovljeni i podaci o zemljištu na kojima navodnjavanje nije primjenjivo, a to su:

- minski sumnjiva područja (slika 50),
- proglašena zaštićena područja (slika 46),
- područja (I i II) zone sanitarne zaštite izvorišta (slika 48).

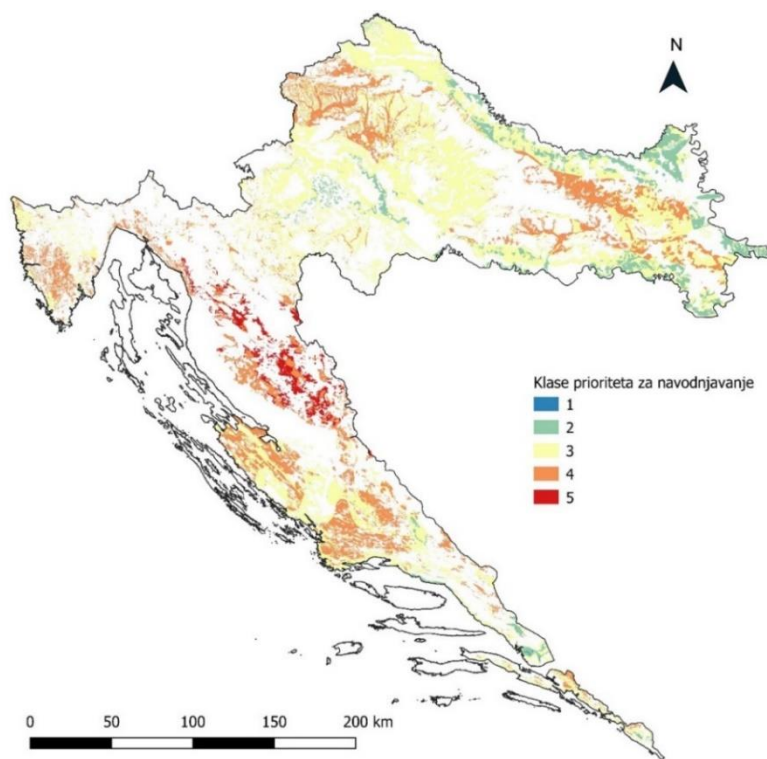
Tako dobivene podloge poslužile su za provedbu modela za izradu karte prioriternih područja za navodnjavanje u RH, a koji je shematski prikazan na slici 53.



Slika 53. Shematski prikaz modela za izradu karte prioriternih podruaja za navodnjavanje u RH

Model uključuje izradu dviju matrica. Prva je „matrica za izradu karte prirodnih potencijala“ za što su korištene klase pogodnosti tla za navodnjavanje i klase vodnih resursa. Na temelju te matrice izrađena je karta prirodnih potencijala.

Nadalje se u model uvodi kriterij deficita vode, izrađuje se „matrica prioriteta za navodnjavanje“, a nakon toga i karta prioriternih podruaja za navodnjavanje u Republici Hrvatskoj (slika 54).



Slika 54. Karta prioriternih područja za navodnjavanje u Republici Hrvatskoj

Na tu je kartu preklapljena karta granica županija RH. Time je omogućena inventarizacija površina prema klasama prioriteta po županijama (tablica 35).

Tablica 35. Potencijal zemljišta za navodnjavanje po županijama u RH

Županija	Potencijal zemljišta za navodnjavanje (u ha)				
	Vrlo visok	Visok	Umjeren	Nizak	Vrlo nizak
Zagrebačka županija		10 422	111 774	33 548	7
Krapinsko-zagorska županija			23 690	47 869	114
Sisačko-moslavačka županija		14 333	116 060	6 254	
Karlovačka županija		3 033	76 670	17 304	787
Varaždinska županija		993	44 680	20 369	
Koprivničko-križevačka županija		11 076	66 249	12 229	
Bjelovarsko-bilogorska županija			114 449	4 277	
Primorsko-goranska županija			3 634	22 817	2 419
Ličko-senjska županija			158	57 239	62 204
Virovitičko-podravska županija		19 795	48 566	27 943	
Požeško-slavonska županija		82	32 430	25 558	
Brodsko-posavska županija		27 373	69 534	6 117	
Zadarska županija	5	163	54 436	72 852	15 520
Osječko-baranjska županija	3	54 961	93 235	64 973	
Šibensko-kninska županija		720	86 083	58 593	282
Vukovarsko-srijemska županija	46	40 113	72 957	23 152	23
Splitsko-dalmatinska županija	151	7 179	69 503	60 290	586
Istarska županija	1	345	39 487	47 643	331
Dubrovačko-neretvanska županija	881	8 514	32 668	8 596	607
Međimurska županija		2 019	42 727	10	
Grad Zagreb		393	20 636	4 883	
Ukupno u RH	1 087	201 514	1 219 626	622 516	82 880

Procijenjeno je da u RH ima oko 1 100 ha površina vrlo visokog prioriteta za navodnjavanje, od toga najviše u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Za oko 200 000 ha procijenjen je visoki prioritet, od toga najviše u Osječko-baranjskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji.

U NAPNAV-u iz 2005. je predloženo da se za rangiranje prioriteta projekata, pored kriterija raspoloživih prirodnih resursa, razmotre i sljedeći kriteriji:

- Analiza ekonomske isplativosti (profitabilnost);
- Relativno povećanje prihoda po jedinici površine;
- Sufinanciranje;
- Sociološki kriteriji (broj gospodarstava ili drugih korisnika uključenih u projekt, mogućnosti zapošljavanja, razvoj ruralnih područja, i dr.);
- Suglasnosti korisnika.

Smatramo da se rangiranje nominiranih projekata treba temeljiti na dosljednom uvažavanju navedenih kriterija.

4.3. Edukacija

4.3.1. Razlozi i potreba edukacije

Za izradu kvalitetnih planskih, projektnih i izvedbenih rješenja, te korištenje i održavanje objekata i sustava za navodnjavanje potrebna je pravovremeno i stalno obrazovanje svih sudionika za izvršavanje odgovarajućih poslova hidrotehničke i agrotehničke struke, a po potrebi i ekonomske, strojarke i informatičke. Sastavni dio toga je i obrazovanje vlasnika i korisnika zemljišta na kojima se provodi navodnjavanje. U sklopu navedenog treba imati na umu da su sustavi navodnjavanja u pravilu složeniji od sustava odvodnjavanja kako u procesu projektiranja tako i u procesu građenja, održavanja i korištenja. Pored srednjoškolskog i visokoškolskog obrazovanja hidrotehničkih i agrotehničkih stručnjaka potrebno je i stalno obrazovanje kadrova koji sudjeluju u procesu korištenja objekata, strojeva i opreme za navodnjavanje kao sastavnog dijela programa gospodarenja zemljištem i vodama. To se odnosi na vlasnike i korisnike poljoprivrednih površina koje se navodnjavaju, te na zaposlenike u vodnom gospodarstvu i u poljoprivrednim savjetodavnim službama. Posebno je važno uspostaviti stalnu suradnju upravnih i stručnih službi na državnoj i lokalnoj razini s vlasnicima i korisnicima zemljišta na

kojima su izgrađeni sustavi navodnjavanja, odnosno s obiteljskim gospodarstvima i institucijama koje su zadužene i odgovorne za korištenje i gospodarenje vodama. Sastavni dio programa stalne edukacije je informatičko povezivanje svih sudionika u procesu ostvarenja i korištenja sustava navodnjavanja.

4.3.2. Edukacija kadrova za zahvaćanje i distribuciju vode

Edukacija sudionika u procesu navodnjavanja od velike je važnosti za kvalitetno provođenje i funkcioniranje sustava za navodnjavanje. Za zahvaćanje i distribuciju vode odgovorne su stručne osobe vodnogospodarskih ispostava Hrvatskih voda i djelatnici trgovačkih društava osnovanih u tu svrhu, odnosno udruge korisnika sustava za navodnjavanje koji zajednički zahvaćaju vode. Osnova ove edukacije je praćenje potrošnje vode s ciljem uspostavljanja pravilnog gospodarenja vodom. Kadrovi koji su uključeni u zahvaćanje i distribuciju vode moraju imati temeljna znanja o zaštiti voda i opasnosti prekomjernog korištenja, o načinu funkcioniranja sustava za navodnjavanje, potrebama njegovog redovitog održavanja, uzrocima oštećenja, gubitcima vode, optimizaciji potrošnje vode i rada sustava, i sl.

Od početka provedbe NAPNAV-a održavale su se edukacije u organizaciji Hrvatskih voda, visokoškolskih ustanova i Hrvatskog društva za odvodnju i navodnjavanje (HDON) te Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Međutim, većina organiziranih edukacija nije bila tematski specifična. Polaznici edukacija su osim djelatnika institucija nadležnih za zahvaćanje i distribuciju vode, bili i korisnici/vlasnici zemljišta, djelatnici institucija nadležnih za praćenje i kontrolu navodnjavanja, djelatnici državne uprave i projektanti. Posljednja edukacija održana je 2008. godine. Provođeni su i različiti projekti na temu navodnjavanja koji su u svom programu imali i informiranje o rezultatima. Osim edukacija u vidu pohađanja predavanja/seminara, u organizaciji HDON-a organizirano je više stručnih ekskurzija i terenskih obilazaka izgrađenih sustava za navodnjavanje u zemlji i inozemstvu.

Bez obzira na to što je određeni broj sudionika prošao edukacijske programe, oni nisu organizirani sustavno i za ciljane skupine.

Prijedlog daljeg provedbe edukacije kadrova je sljedeće:

- donošenje edukacijskog programa i
- organiziranje edukacijskih programa na terenu (pilot projekti).

4.3.3. Edukacija kadrova za praćenje i provedbu kontrole navodnjavanja

U kategoriji kadrova za praćenje i provedbu kontrole navodnjavanja potrebno je uz temeljnu, u pravilu visokoškolsku, edukaciju i stalno i aktualno obrazovanje u svrhu osuvremenjivanja znanja postojećeg kadra hidrotehničke i agrotehničke struke a po potrebi i strojarske i informatičke. Primarno ovaj kadar čine MP posebno Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva i Uprava za poljoprivredno zemljište, biljnu proizvodnju i tržište te MINGOR posebno Uprava za vodno gospodarstvo i zaštitu mora te Hrvatskih voda.

U NAPNAV- u (2005.) predviđena je izrada Programa edukacije te vrednovanje programa od strane resornih ministarstava, kao i organizacija stručnih seminara. U razdoblju od 2005. do 2020. godine održana je jedna radionica u lipnju 2008. u sklopu Programa stručnog obrazovanja djelatnika Hrvatskog zavoda za poljoprivrednu savjetodavnu službu. Možemo zaključiti da nije održan kontinuitet organizacije stručnih seminara, a sukladno izrađenom Programu edukacije (2008.).

Načini izvođenja edukacijskih seminara, ali i same specifične kompetencije koje se traže od kadrova značajno su se promijenili od posljednjeg izrađenog programa edukacije.

S mogućnošću održavanja on-line seminara i radionica povećava se mogućnost sudjelovanja većem broju pristupnika te time i kontinuiranost u edukaciji što smatramo neophodnim za kadrove koji su odgovorni/upravljaju praćenjem i provedbom kontrole navodnjavanja. U tu svrhu, korisnicima programa edukacije, mogli bi biti dostupni programi putem strukovnih udruga (npr. HDON).

Preporuča se stoga da se pristupi izradi novog Programa edukacije u kojem će se bolje oblikovati zahtjevi za specifičnim kompetencijama uz jasno definirane ishode edukacije kroz programe cjeloživotnog obrazovanja. Također potrebno je definirati pouzdane pokazatelje praćenja uspješnosti provedenih edukacija.

Program edukacije trebaju usvojiti nadležna Ministarstva (MP, MINGOR). Nadalje, Programom je potrebno jasno definirati i institucije koje su osposobljene za održavanje ovog tipa edukacije.

4.3.4. Edukacija vlasnika i korisnika zemljišta – obiteljskih i ostalih poljoprivrednih gospodarstava

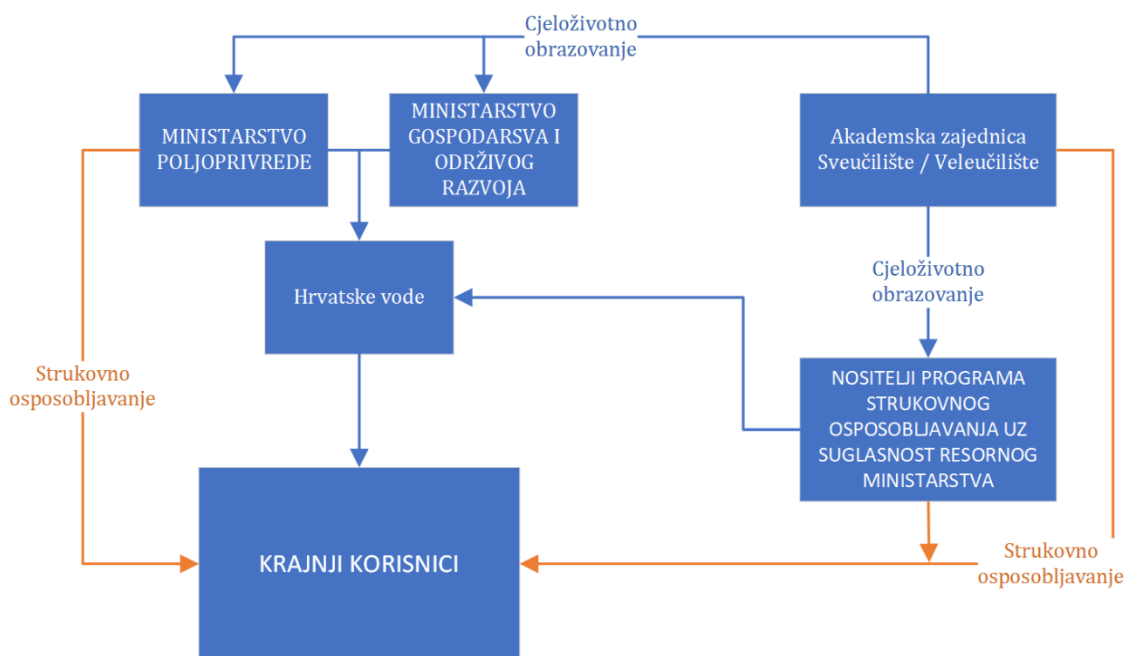
U NAPNAV-u je predloženo uvođenje programa stalnog obrazovanja korisnika sustava navodnjavanja te testiranje programa stalnog obrazovanja i ocjena učinkovitosti sustava navodnjavanja na pilot-projektima navodnjavanja. Predloženi nositelj tih aktivnosti je MP u suradnji s HV i Državnim hidrometeorološkim zavodom. Međutim, od početka realizacije NAPNAV-a nije ostvaren napredak ostvarenja navedenih ciljeva. Osim toga, educiranje sudionika i podizanje opće razine znanja i osposobljenosti kadrova na lokalnoj razini, kao jedna od očekivanih koristi pilot-projekata nije ispunjena upravo jer isti nisu realizirani.

Posljedica toga je nepostojanje sustavne ponuda edukacije korisnika o primjeni navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, strojevima i opremi, gnojidbi i povezanim aktivnostima. Jedini oblik edukacije predstavljaju savjeti, predavanja i demonstracije dobavljača oprema.

Od pristupanja RH Europskoj uniji došlo je do brojnih promjena u sektoru poljoprivrede, a jedna od promjena vezana je na edukaciju i osposobljavanje poljoprivrednika. Većina poljoprivrednika korisnik je jedne ili više IAKS mjera Ruralnog razvoja, a posebice mjere 10 („Poljoprivreda okoliš i klimatske promjene“) i mjere 11 („Ekološka poljoprivreda“). Svaka od mjera osim dobrobiti za okoliš i gospodarstvo nosi i određene obveze, a jedna od njih je i edukacija kroz određeni broj predavanja koje korisnik mora odslušati. Kroz mjeru M01 (Prenošenje znanja i aktivnosti informiranja), poljoprivrednicima su omogućene edukacije i osposobljavanja koje organizira i provodi Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva. Kroz navedene mjere poljoprivrednici su u proteklih nekoliko godina stekli navike odlaska na dopunske edukacije i usavršavanja. Ovakav pristup u budućnosti otvara mogućnosti neophodne i važne edukacije poljoprivrednika i iz drugih područja važnih za podizanje konkurentnosti poljoprivredne proizvodnje uz očuvanje okoliša i prirodnih resursa.

Edukaciju i obrazovanje korisnika sustava navodnjavanja moguće je provesti kroz temu Upravljanje prirodnim resursima (tehnike navodnjavanja, plodnosti tla i sl.), ali i kroz temu Primjena novih tehnologija, proizvoda i procesa u poljoprivredi u cilju povećanja konkurentnosti. Na ovaj način može se osigurati kontinuirana i kvalitetna edukacija korisnika sustava navodnjavanja na već uspostavljenoj platformi koja osim Uprave za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva MP treba uključivati i HV, ali i Državni hidrometeorološki zavod.

Nositelji takvih edukacijskih programa (cjeloživotnog obrazovanja i strukovnog osposobljavanja) mogu biti komore, strukovne organizacije, sveučilišta, veleučilišta i druge pravne osobe uz suglasnost resornog Ministarstva (slika 55). Kroz mjere prijenosa znanja (kao mjere 1 i mjere 2. Programa ruralnog razvoja) moguće je uključiti i edukaciju o navodnjavanju u budućem programskom razdoblju (2021.-2027.).



Slika 55. Shematski prikaz uspostavljanja i provedbe edukacijskih programa namijenjenih krajnjim korisnicima sustava navodnjavanja

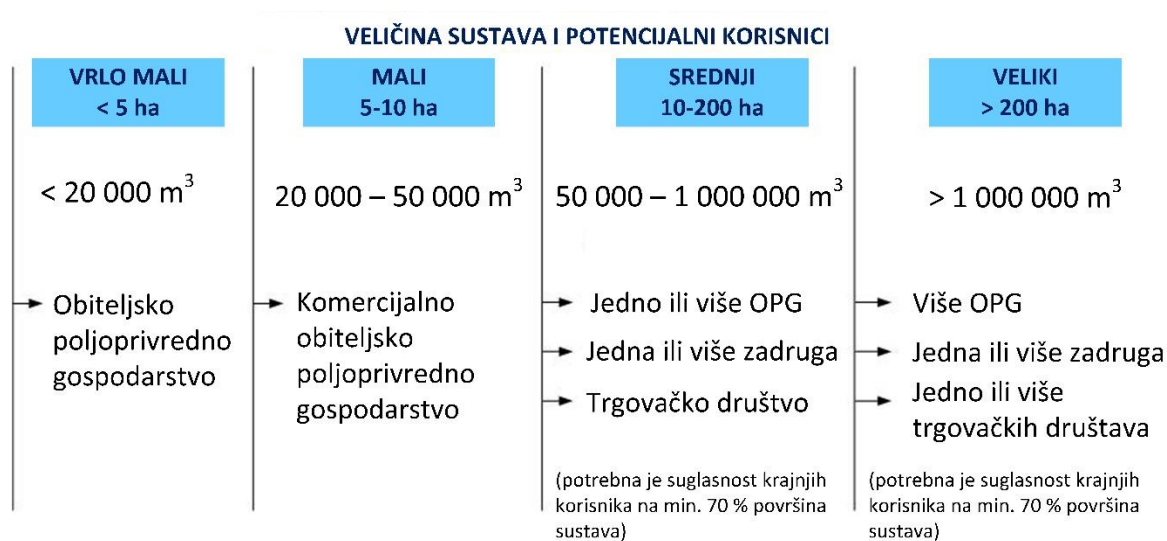
5. NOMINIRANJE, VREDNOVANJE I PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA

5.1. Veličina sustava i potencijalni korisnici

Kao što je bilo navedeno u NAPNAV-u iz 2005 vrste sustava za navodnjavanje i njihova veličina ovise o potencijalnim korisnicima. Što se tiče strukture veličine posjeda u Hrvatskoj, ništa se u međuvremenu značajno nije promijenilo tako da i dalje obiteljska poljoprivredna gospodarstva, koji čine prevladavajući dio agrarne strukture, posjeduju približno 80% zemljišta s prosječnom veličinom parcela od 0,45 ha. Poslovni subjekti koji se bave poljoprivrednom proizvodnjom koriste značajno veće površine po subjektu u usporedbi s obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, imaju manji broj parcela po subjektu i veću prosječnu veličinu parcele. Svi oni mogu biti zainteresirani za primjenu navodnjavanja.

I dalje ostaje jedan od ključnih problema koji otežava provedbu sustavnog navodnjavanja, a to je usitnjenost posjeda u čemu prednjače obiteljska gospodarstva.

S obzirom na gotovo nikakve promjene u agrarnoj strukturi aktualnom ostaje jednaka podjela sustava navodnjavanja s obzirom na veličinu navodnjavane površine i količinu zahvaćene vode u 4 kategorije (slika 56).



Slika 56. Podjela sustava navodnjavanja

U kategoriju vrlo malih sustava pripadaju navodnjavane površine manje od 5 ha, a malima se smatraju oni na površinama od 5-10 ha. To su uglavnom jedno ili više komercijalnih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

Sustavi srednje veličine odnose se na navodnjavane površine od 10-200 ha, a potencijalni korisnici su jedno ili više obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, jedna ili više zadruga, te trgovačka društva.

Veliki sustavi smatraju se oni koji se izgrađuju za navodnjavanje površina većih od 200 ha.

5.2. Institucije uključene u provedbu nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

Prema prijedlogu NAPNAV-a iz 2005 predviđeno je da su u njegovu provedbu uključeni Vlada RH, resorno ministarstvo koje je tada pokrivalo područje poljoprivrede i vodnoga gospodarstva, Hrvatske vode, Županije i krajnji korisnici. U međuvremenu su resori poljoprivrede i vodnog gospodarstva razdvojeni u dva različita ministarstva, što je opisano u poglavlju 6, gdje su grafički prikazani dionici i uloga pojedinog dionika u provedbi NAPNAV-a. Osim toga, predviđeno je osnivanje Agencije za navodnjavanje, sukladno pozitivnim praksama zemalja EU. U praksi su ulogu Agencije za navodnjavanje preuzele Hrvatske vode preko Jedinice za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama s ulogom poticanja projekata navodnjavanja kroz sufinanciranje i koordinaciju izrade planskih dokumenata, izrade projektne dokumentacije za javne sustave navodnjavanja i izgradnje javnih sustava navodnjavanja. Kao savjetodavno tijelo resornom ministarstvu osnovan je Stručni tim za provedbu NAPNAV-a koji čine priznati stručnjaci iz tijela državne uprave, ustanova, udruga i drugih pravnih osoba (gospodarska, znanstvena i istraživačka).

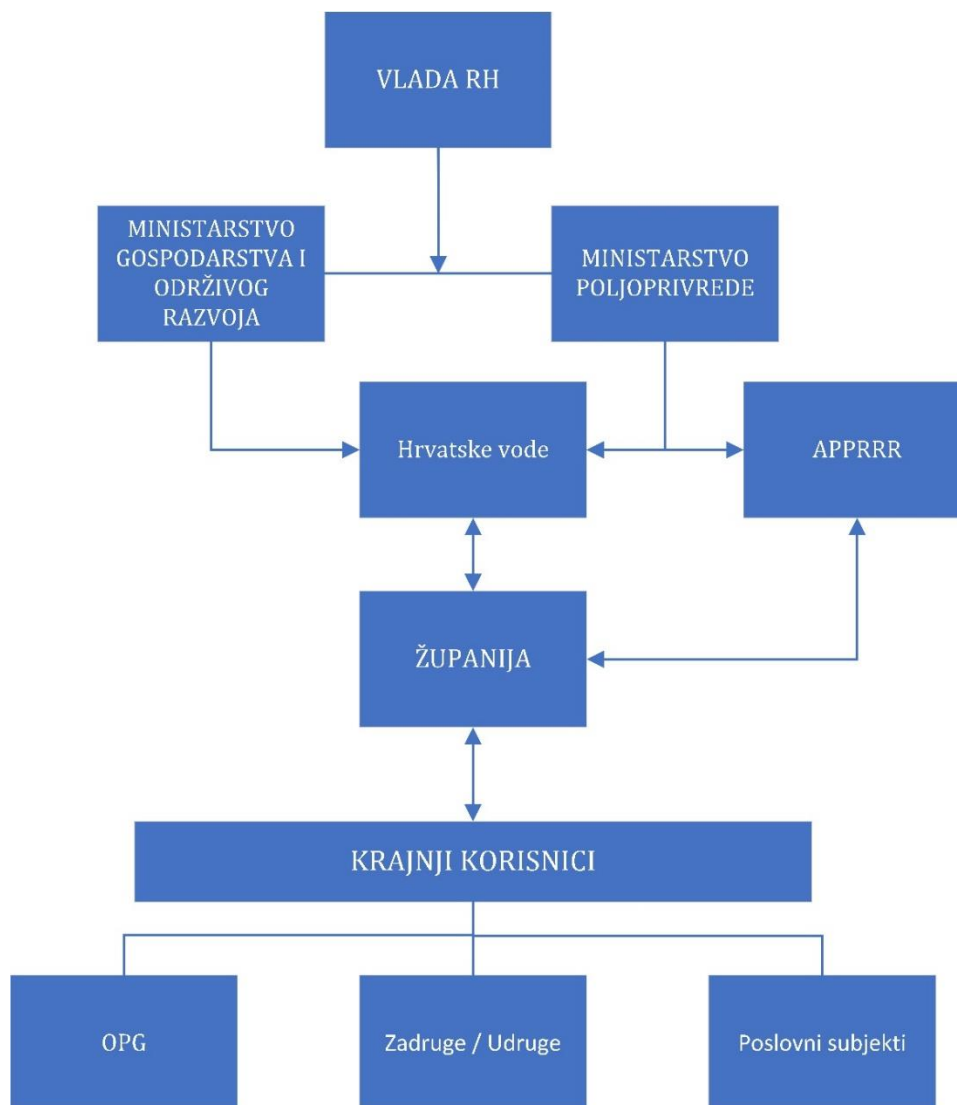
5.3. Postupak nominiranja pojedinačnih projekata navodnjavanja

Obiteljska poljoprivredna gospodarstva, zadruge/udruge poljoprivrednih proizvođača, drugi poslovni subjekti te gradovi, odnosno općine zainteresirani za izgradnju sustava javnog navodnjavanja mogu nominirati projekt jedinici područne (regionalne) samouprave. Temeljem

smjernica danih u NAPNAV-u program gradnje sustava javnog navodnjavanja normiran je Pravilnikom o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje. Taj pravilnik daje dobru osnovu i sve potrebne okvire za provođenje NAPNAV-a u onome dijelu na koji se odnosi. Treba podvući da je temeljni dokument za donošenje Programa gradnje sustava javnog navodnjavanja, koji donosi jedinica područne (regionalne) samouprave županijski plan navodnjavanja.

6. PRAVA, OBVEZE I NADLEŽNOSTI SUDIONIKA

Izgradnja sustava za navodnjavanje na nacionalnoj razini mora biti dijelom vladine politike, prioriteta i planova. U provedbu NAPNAV-a uključeno je više dionika od Vlade RH i njenih ministarstava, Hrvatskih voda, APPRRR, jedinica područne (regionalne) samouprave (županije) te krajnjih korisnika (slika 57).



Slika 57. Shematski prikaz dionika uključenih u provedbu NAPNAV-a

Strateški dokumenti svih Vlada RH od usvajanja NAPNAV-a kao strateškog dokumenta ukazuju da su mjere za navodnjavanje i gospodarenje poljoprivrednim zemljištem i vodama uvijek bile

visoko postavljene na listi prioriteta, ali time su preuzeli obaveze i odgovornost za njihovo provođenje.

6.1. Uloga ministarstava

U današnjem ustroju Vlade RH, aktivnosti i odgovornosti za provođenje NAPNAV-a, kao i općenito za provođenje poljoprivredne i vodne politike u RH, u domeni su Ministarstva poljoprivrede i Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

6.1.1. Ministarstvo poljoprivrede

Ministarstvo poljoprivrede obavlja upravne i druge poslove u području poljoprivrede, ruralnog razvoja, gospodarenja i raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu države, poljoprivrednih politika te tržišnih i strukturnih potpora u poljoprivredi. MP provodi i koordinira mjere ruralnog razvoja, razvitka seoskog prostora, ekološke i održive poljoprivrede, poljoprivrednog zadrugarstva i drugih oblika udruživanja u poljoprivredi. MP uređuje pravne odnose na poljoprivrednom zemljištu, pokreće i provodi postupak komasacije, zaštite poljoprivrednog zemljišta te vodi evidenciju o poljoprivrednom zemljištu. MP koordinira i usklađuje hrvatsku poljoprivrednu politiku i politiku ruralnog razvoja s odgovarajućim politikama Europske unije u dijelu koji se odnosi na poljoprivredu, provodi projekte iz fondova i programa EU i ostalih oblika međunarodne pomoći. MP je pokrenulo izradu NAPNAV-a te je time pokazalo interes za izgradnjom sustava za navodnjavanje, a doprinos politika MP razvoju poljoprivrede trebao bi biti mjerljiv kroz veću proizvodnju hrane i postizanje samodostatnosti za neke proizvode, povećanje dobiti od izvoza poljoprivrednih proizvoda, povećanje zaposlenosti, razvoj i podizanje životnog standarda u ruralnim područjima. Time bi MP trebalo biti izravno zainteresirano za provođenje i rezultate NAPNAV-a, jer se njegovi ciljevi izravno vežu za politike koje provodi. MP koordinira provođenje mjera ZPP, a izgradnja sustava navodnjavanja se financira iz državnog proračuna RH i proračuna Europske unije.

U nadležnosti MP je i upravni nadzor nad radom Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR) te Hrvatske agencije za hranu i poljoprivredu (HAHP) koji imaju značajnu ulogu u provedbi NAPNAV-a. Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju je javno tijelo nadležno za operativnu provedbu mjera izravne potpore, mjera

ruralnog razvoja, mjera za pomorstvo i ribarstvo (u dijelu delegiranih funkcija) i mjera zajedničke organizacije tržišta, kao i vođenje upisnika i registara te održavanje i korištenje Integriranog administrativnog i kontrolnog sustava (IAKS-a) preko kojeg se zaprimaju, obrađuju i kontroliraju izravna plaćanja poljoprivrednicima. U koordinaciji s Ministarstvom poljoprivrede provodi mjere ZPP i Zajedničke ribarstvene politike koje se financiraju iz državnog proračuna RH i proračuna Europske unije.

6.1.2. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja određuje strateške smjerove, razvija programe i planove održivog razvoja društva na načelu zelenog i kružnog gospodarstva u cilju preobrazbe u pravedno i prosperitetno društvo s resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom, osiguravajući klimatsku neutralnost, očuvanje i održivo korištenje prirodnih dobara. Djelokrug MINGOR obuhvaća i poslove koji se odnose na zaštitu i očuvanje okoliša i prirode te između ostalog i poslove koji se odnose na upravljanje vodama te kao takvo MINGOR ima značajnu ulogu u provedbi NAPNAV-a putem sljedećih aktivnosti:

Praćenje provedbe ciljeva NAPNAV-a kao strateškog dokumenta za planiranje, izgradnju, korištenje i održavanje sustava za navodnjavanje u RH,

- Prilagodba postojećih zakonskih propisa i donošenje novih zakonskih akata koji reguliraju pitanja izgradnje i gospodarenja sustavima za navodnjavanje,
- Definiranje kriterija za ocjenu i rangiranje potreba odnosno projekata za izgradnju sustava za navodnjavanje,
- Planiranje i osiguranje sredstava za sufinanciranje izrade strateške i detaljne projektne dokumentacije,
- U suradnji sa nositeljima financijskog okvira (operativnih programa) za provedbu projekata navodnjavanja planiranje novčanih sredstava potrebnih za izgradnju infrastrukture za navodnjavanje,
- Koordinacija međuresornih suradnji.

U nadležnosti Ministarstva je i upravni nadzor i nadzor nad stručnim radom Hrvatskih voda.

6.2. Uloga Hrvatskih voda

Hrvatske vode (HV) su pravna osoba za upravljanje vodama osnovane Zakonom o vodama (NN 66/2019). Zadaća HV jest trajno i nesmetano obavljanje javnih službi i drugih poslova kojima se ostvaruje upravljanje vodama u opsegu utvrđenom planovima i u skladu sa sredstvima koja se na temelju zakona i odgovarajućih propisa osiguravaju za takve namjene. S obzirom na djelatnost i ovlasti, HV imaju značajnu ulogu u provedbi NAPNAV-a u granicama sljedećih poslova:

- Nadzor, revidiranje i kontrola u postupcima nominacije projekata,
- Priprema godišnjih programa navodnjavanja,
- Osiguranje uvjeta za zahvaćanje vode za navodnjavanje,
- Osiguranje financijskih sredstava kroz godišnje planove upravljanja vodama,
- Priprema projekata (izrada projektnih zadataka, priprema koncepcijskih rješenja, predinvesticijskih studija, idejnih rješenja, studija utjecaja na okoliš i ekološku mrežu, studija izvodljivosti i ostalih podloga, te priprema idejnih, glavnih i izvedbenih projekata i ishođenje svih potrebnih dozvola),
- Provedba projekata (priprema dokumentacije o nabavi, provedba postupaka nabave radova i usluga, ugovaranje, upravljanje, savjetovanje, koordinacija i nadzor nad provedbom ugovora, uspostava sustava kontrole provedbe projekta, te praćenje i kontrola realizacije uključivo kontrolu i reviziju financijskog plana i planova provedbe projekata),
- Prikupljanje podataka o korištenju vodnih građevina u svrhu navodnjavanja,
- Provođenje monitoringa unutar navodnjavanog područja
- Redovito izvješćivanje dionika projekta,
- Promocija projekta

6.3. Uloga jedinica područne (regionalne) samouprave

Zbog prirode planiranja i izgradnje sustava navodnjavanja na županijskoj razini, organizacija i provođenje pojedinačnih projekata zahtjeva institucijski kapacitet županija. Prvi razlog tome je što se izgradnja sustava za navodnjavanje bazira prvenstveno na raspoloživim prirodnim dobrima. Naročiti značaj imaju sljedeće aktivnosti i poslovi u nadležnosti jedinica područne (regionalne) samouprave:

- izrada županijskih planova navodnjavanja
- izrada programa gradnje sustava javnog navodnjavanja
- donošenje program održavanja sustava javnog navodnjavanja
- donošenje opće tehničke uvjete za uređenje sustava javnog navodnjavanja
- vođenje očevidnik naknade za navodnjavanje
- osiguravanje sredstava za financiranje
- osiguravanje suglasnosti krajnjih korisnika za izradu projektne dokumentacije
- nominirati projekte prema ministarstvu zaduženom za vodno gospodarstvo
- animiranje korisnika i poticanje njihovog udruživanja
- davanje koncesije na pravo pružanja usluge javnoga navodnjavanja i/ili pravo izvođenja radova u djelatnosti javnoga navodnjavanja.

Temeljem godišnjeg programa održavanja sustava javnog navodnjavanja, predstavničko tijelo jedinice područne (regionalne) samouprave donosi odluku o godišnjoj visini naknade za navodnjavanje (Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva). Izvješće o realizaciji godišnjeg programa održavanja, te godišnjeg obračuna prihoda i rashoda javnih sustava navodnjavanja jedinice područne (regionalne) samouprave dostavljaju MINGOR i HV jednom godišnje, a najkasnije do donošenja programa održavanja sustava javnog navodnjavanja za naredno razdoblje. Prema Zakonu o vodama pravna ili fizička osoba može koncesijom steći pravo pružanja usluge javnoga navodnjavanja i/ili pravo izvođenja radova u djelatnosti javnoga navodnjavanja, a o čemu odluku o davanju koncesije donosi davatelj koncesije, tj. predstavničko tijelo jedinice područne (regionalne) samouprave.

6.4. Uloga krajnjih korisnika

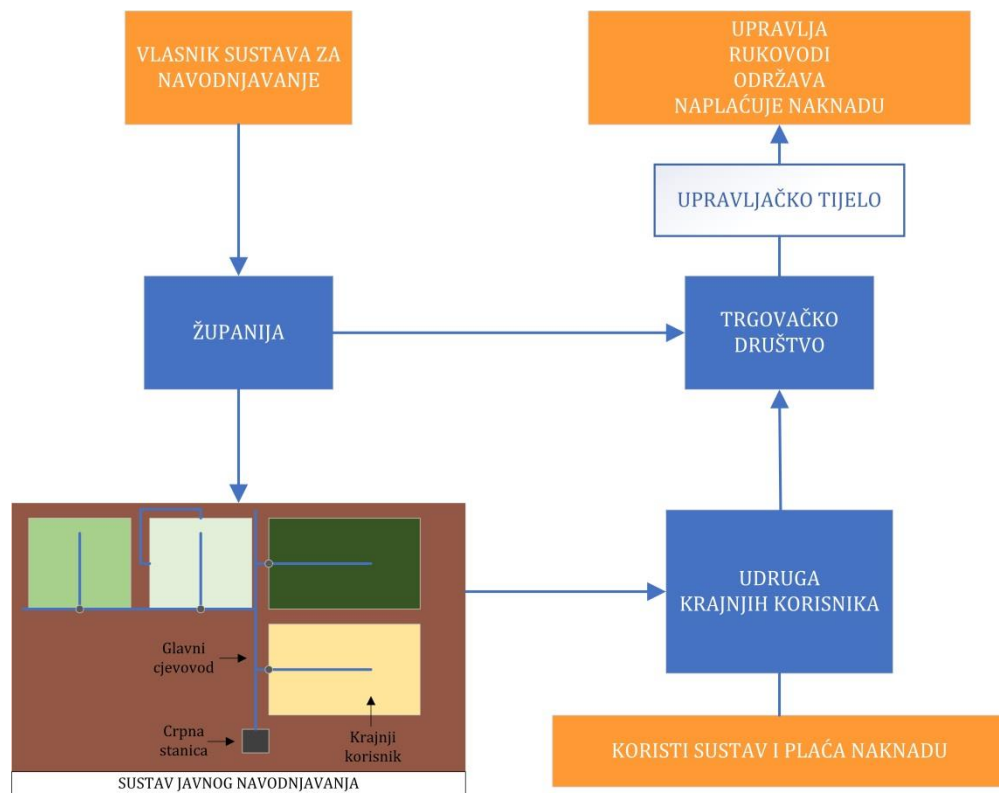
Sustavi navodnjavanja prvenstveno se grade za potrebe krajnjih korisnika odnosno poljoprivrednih proizvođača te su oni izravno zainteresirani za njegovo korištenje. Sustavi se i ne grade ukoliko krajnji korisnik ne izrazi svoj interes. Poljoprivredna gospodarstva u procesu provođenja projekta navodnjavanja mogu djelovati samostalno, kao obiteljska poljoprivredna gospodarstva ili drugi poslovni subjekti. Nadalje, oni se mogu udruživati u zadruge ili interesne udruge. Krajnji korisnici iniciraju pojedinačne projekte, a ovisno o veličini planiranih sustava to mogu činiti samostalno ili zajednički više OPG i/ili poslovnih subjekata. Kao ključni subjekti, krajnji korisnici pokreću projekte, za njih se projekti izvode i izgrađuje potrebna infrastruktura,

oni koriste sustave i sudjeluju u troškovima njihovog održavanja. Kako je krajnji korisnik važna karika u implementaciji NAPNAV-a iz 2005. godine definirana su mu prava i obveze:

- pokretanje i provođenje postupka nominacije sukladno zakonskoj proceduri;
- korištenje izgrađenih sustava i preuzimanje dijela upravljačkih odgovornosti nad izgrađenim sustavima;
- plaćanje naknade za navodnjavanje.

Prava i obveze krajnjih korisnika regulirane su i Pravilnikom o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje. Krajnji korisnik mora iskazati interes za korištenje sustava. Na području obuhvata za najmanje 70 % površine krajnji korisnici moraju iskazati interes da bi se postupci projektiranja pokrenuli. Međutim, vlasnik sustava javnog navodnjavanja, a to je županija, ima sva upravljačka prava. Krajnji korisnik je isključen iz upravljanja sustavima za navodnjavanje što može biti i jedan od razloga njihovog lošeg korištenja. Naime, već je istaknuto da se izgrađeni sustavi javnog navodnjavanja ne koriste u odgovarajućoj mjeri, a da su neki i izvan funkcije.

Stoga predlažemo da se izradi i regulira novi ustroj upravljanja sustavima javnog navodnjavanja kako je prikazano na slici 58.



Slika 58. Shema prijedloga uključenosti dionika u upravljanje, rukovođenje i održavanje sustavima javnog navodnjavanja

7. IZVORI FINANCIRANJA

7.1. Planirana visina investicije u sustave za navodnjavanje

Dijelovi sustava za navodnjavanje su: vodozahvat s crpnom stanicom i postrojenjem za kondicioniranje vode (najčešće taložnice), akumulacije, dovodni sustav, distribucijska mreža i sustav na parceli. Vodozahvat može biti na otvorenom vodotoku, postojećoj akumulaciji ili podzemnoj vodi. Sustavi koje poljoprivredni proizvođači koriste na parcelama u RH su uglavnom pod tlakom, a primjenjuje se najčešće dvije metode: kišenje i lokalizirano navodnjavanje. Nadalje, prema načinu upravljanja u Hrvatskoj su u funkciji dva tipa sustava navodnjavanja: javni sustavi u kojima vodozahvat i distribucijsku gradi jedinica regionalne samouprave i privatni sustavi koje grade sami poljoprivredni proizvođači. Da bi se planirala veličina investicije prema zacrtanim ciljevima do 2030. godine procijenjena je cijena sustava prema njegovim dijelovima za javne i privatne sustave. Kod javnih sustava vodili smo se iskustvima i cijenama koje su postignute kod izgrađenih sustava navodnjavanja.

Tablica 36. Procijenjena prosječna cijena javnih sustava za navodnjavanje (u HRK)

Dio sustava	Cijena HRK/ha	%
Vodozahvat	12 000,00	13

Distribucijska mreža	45 000,00	50
Sustav na parceli	27 000,00	30
Projektna dokumentacija	6 000,00	7
Sveukupno	90 000,00	100

Kod privatnih sustava anketirali smo korisnike i distributere opreme. Osim toga, pri procijenjeni cijene izgradnje privatnih sustava navodnjavanja uzete su u obzir i sljedeće činjenice:

- privatni korisnici najčešće koriste sustave za navodnjavanje površina bliže vodozahvatu te najčešće ne rade zahtjevnije projekte oko vodozahvata,
- prilagođavaju sustav uvjetima na terenu,
- distribucijska mreža je obično kraća te time i manje zahtjevnija,
- privatni korisnici sustave instaliraju na manjim površinama obično bez projektne dokumentacije.

Tablica 37. Procijenjena prosječna cijena privatnih sustava za navodnjavanje (u HRK)

Dio sustava	Cijena HRK/ha	%
Vodozahvat	7 500,00	14
Distribucijska mreža	17 500,00	34
Sustav na parceli	25 500,00	49
Projektna dokumentacija	1 500,00	2
Sveukupno	52 000,00	100

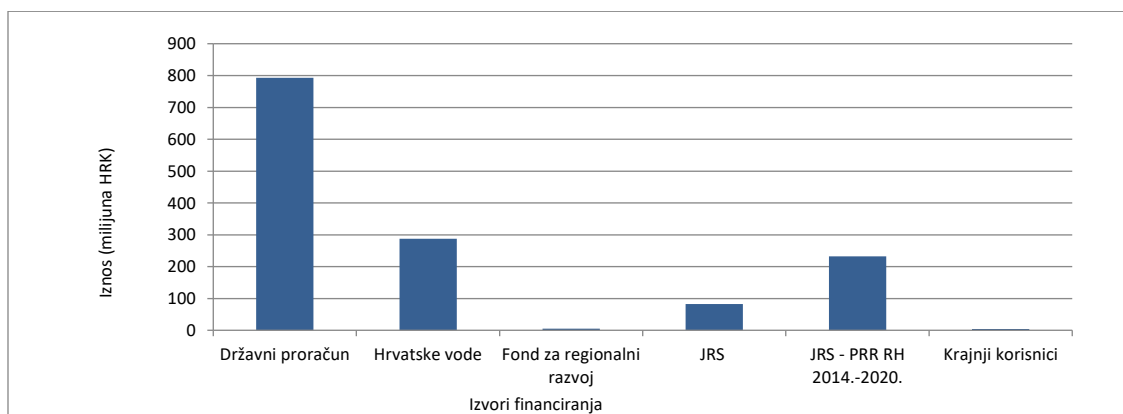
Sukladno planiranim ciljevima do 2030. godine trebalo bi investirati u izgradnju sustava za navodnjavanja na 66 000 ha nešto više od 2,8 milijardi kuna (tablica 38).

Tablica 38. Plan izgradnje javnih i privatnih sustava navodnjavanja s pripadajućim procijenjenim troškovima

Godina	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.	Ukupno
Javni SN [ha]	15 000	18 000	19 735	22 285	26 605	30 775	32 775	34 775	36 775	38 275	40 000	
Privatni SN [ha]	15 000	17 000	17 900	18 800	19 800	20 800	21 800	22 800	23 800	24 800	26 000	
Ukupno [ha]	30 000	35 000	37 635	41 085	46 405	51 575	54 575	57 575	60 575	63 075	66 000	
Procijenjeni trošak izgradnje javnih SN [milijuna kn]		270,0	156,2	229,5	388,8	375,3	180,0	180,0	180,0	135,0	155,3	2 250,0
Procijenjeni trošak izgradnje privatnih SN [milijuna kn]		104,0	46,8	46,8	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	62,4	572,0

7.2. Izvori financiranja

Od izrade NAPNAV-a 2005. godine izradu projektne dokumentacije pripremu i realizaciju projekata javnog navodnjavanja financiralo se iz nacionalnih izvora financiranja. Uglavnom su to bila sredstva državnog proračuna, Hrvatskih voda, proračuna jedinica regionalne samouprave te krajnjih korisnika do 2016. godine. Od 2016. godine osim nacionalnih sredstava za pripremu projekata izgradnja sustava financira se iz PRR.



Slika 59. Izvori financiranja i utrošena sredstva za provedbu NAPNAV-a za razdoblje 2004. - 2020. Izvor: Hrvatske vode, 2020.

Do 2020. godine u provedbu NAPNAV-a utrošeno je 1,41 milijarde HRK, od toga 56 % iz državnog proračuna, 20 % iz sredstava Hrvatskih voda, 17% iz PRR, a krajnji korisnici su participirali sa svega 0,3 % (slika 59).

Bez obzira na nastojanja nismo mogli dobiti informaciju koliko je utrošeno sredstava za izgradnju privatnih sustava navodnjavanja.

Značajna sredstva za financiranje izgradnje sustava u razdoblju 2015-2020. osigurana su iz Programa ruralnog razvoja. U sklopu mjere 4- Ulaganja u fizičku imovinu za financiranje sustava navodnjavanja bile su kreirane dvije podmjere. Podmjera 4.3. Potpora za ulaganja u infrastrukturu vezano uz razvoj, modernizaciju ili prilagodbu poljoprivrede i šumarstva, tip operacije 4.3.1. Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja i podmjera 4.1. Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva, tip operacije 4.1.1. Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava. U sklopu mjere 4 predviđeno je bilo i ulaganje u Komasacije, ali taj tip operacije nije aktiviran.

Podmjera 4.3., tip operacije 4.3.1. Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja namijenjena je jedinicama područne (regionalne) samouprave, koje mogu ulagati u gradnju cjelovitog sustava navodnjavanja (akumulacije, kanali, površinska i/ili podzemna drenaža kao elementi funkcionalne cjeline projekta, crpne stanice, cjevovodi, distribucijska mreža, nadzorno upravljački sustav, itd.). Visina potpore kreće se od 150 000 do 15 000 000 EUR, a intenzitet potpore dostiže do 100 % vrijednosti ukupno prihvatljivih troškova projekta.

Kroz „Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.-2020. “, putem operacije 4.3.1. odobreno je 17 projekata na 7.087 ha ukupne vrijednosti 666,4 milijuna kuna. Zaključno s 2020. godinom putem nacionalnog PRR 2014-2020 u potpunosti je izgrađeno pet (5) sustava javnog navodnjavanja ukupnog obuhvata 1.725 ha, a u tijeku je izgradnja još sedam (7) sustava na 2.270 ha, a za pet (5) sustava površine 3.092 ha u tijeku su postupci javne nabave radova i usluga (Izvor: Hrvatske vode).

Podmjera 4.1. Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva kroz tip operacije 4.1.1. Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava omogućuje i ulaganje u izgradnju i/ili opremanje novih sustava za navodnjavanje na poljoprivrednom gospodarstvu, te poboljšanje postojećih sustava/opreme za navodnjavanje na poljoprivrednom gospodarstvu. Maksimalni iznos financiranja u narednom tipu operacije iznosi 2 milijuna Eura, odnosno do 3 milijuna EUR za ulaganja u prioritetne sektore. Intenzitet potpore može dostizati 70%. Prema podacima MP, unutar tipa operacije 4.1.1. ugovorena su 43 projekta, koja uključuju ulaganja u izgradnju i/ili opremanje sustava za navodnjavanje. Do kraja 2018. godine isplaćena samo 3. Za ta tri projekta ukupno je isplaćeno 463.768 EUR, što je 0,39 % od ukupno isplaćenih projekata za mjeru 4. Navodnjavane kulture su vinova loza (višegodišnji nasad - vinograd) na površini od 2,98 ha, rajčica (staklenik) na površini od 0,96 ha, te lijeska (višegodišnji nasad - voćnjak) na površini od 119,95 ha. Ovo su podaci o ulaganjima krajnjih korisnika u navodnjavanje kroz mjeru 4. Za pretpostaviti je kako je dio krajnjih korisnika ulaganje u navodnjavanje financirao iz drugih izvora, ali ostaje za primijetiti nerazmjer između 120 hektara ulaganja u navodnjavanje od strane krajnjih korisnika, dok im na raspolaganju stoji 1.725 hektara pokrivenih izgrađenim sustavima. Dinamika izgradnje javnih sustava i ulaganja krajnjih korisnika u navodnjavanje trebala bi se u budućnosti uskladiti pomnim planiranjem natječaja. Potvrdu tome nalazimo i u velikom interesu iskazanom korisnika mjera ruralnog razvoja. Naime, za potrebe procjene potreba budućih ulaganja u sustave navodnjavanja, u sklopu ankete za

korisnike mjere M10 i M11, ispitane su moguće potrebe i interes korisnika ovih mjera ruralnog razvoja za ulaganje u sustave navodnjavanja. Prema rezultatima ankete korisnika mjera M10 i M11, više od 60 % ispitanika zainteresirano je za financiranje navodnjavanja u sklopu PRR.

U budućnosti se očekuje da će se priprema projektne dokumentacije nastaviti financirati iz nacionalnih sredstava, a izgradnja sustava iz zajedničkih sredstava EU. Naime, u srpnju 2020. godine čelnici država članica EU postigli su dogovor o ukupnom proračunu u iznosu od 1824,3 milijarde EUR. Taj paket obuhvaća višegodišnji financijski okvir (1 074,3 milijarde EUR) i izvanredni instrument za oporavak nazvan Next Generation EU (750 milijardi EUR) kojim će se pomoći u ponovnoj izgradnji EU-a nakon pandemije bolesti COVID-19 te će se poduprijeti ulaganja u zelenu i digitalnu tranziciju. (<https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/the-eu-budget/long-term-eu-budget-2021-2027/#>).

Od ukupnog iznosa 373,9 milijardi EUR namijenjeno je za prirodne resurse i okoliš, odnosno ZPP i Fond za pravednu tranziciju. Hrvatska će iz 750 milijardi EUR vrijednog paketa pomoći za gospodarski oporavak država članica te kroz izmijenjeni višegodišnji financijski okvir, odnosno proračun Europske unije za razdoblje 2021. – 2027., na raspolaganju imati više od 23,5 milijarde EUR (što je više od 40 % godišnjeg BDP-a Hrvatske). Od toga će se dio sredstava odnositi na instrument Next Generation EU plana za oporavak i otpornost, čime će se financirati potpora zaposlenicima, malim i srednjim poduzećima, digitalna transformacija te potpore sektorima u potrebi, od turizma do kulture. Više od 30 % sredstava iz plana za oporavak i otpornost trebat će uložiti u nisko ugljični razvoj radi postizanja klimatske neutralnosti te povećanja otpornosti na klimatske promjene, a oko 20 % u digitalnu tranziciju. Kroz ključni instrument oporavka, Europski mehanizam za oporavak i otpornost (Recovery and Resilience Facility), Hrvatska će dati velike financijske potpore javnim investicijama i reformama za jačanje otpornosti gospodarstva, poticanje zapošljavanja, razvoj vještina, obrazovanje, istraživanje, razvoj i inovacije te jačanje zdravstvenog sustava, javne uprave i financijskog sektora. Ulaganja u navedena područja uskladit će se s višegodišnjim strateškim ciljevima usmjerenima na promicanje gospodarske, društvene i teritorijalne kohezije i konvergencije podržavanjem zelenih i digitalnih prijelaza u obnovi gospodarskog potencijala.

U Nacionalne razvojne strategije do 2030. ističe se ulaganje u navodnjavanje i odvodnju. Nadalje, u strategiji *Više od farme* navodnjavanje ima važnu poziciju. Stoga se očekuje da će se u Strateškom

planu za poljoprivredu za programsko razdoblje 2021.-2027. detaljno razraditi financiranje izgradnje sustava navodnjavanja.

Zaključno financiranje izgradnje sustava za navodnjavanje u sljedećem razdoblju očekuje se iz:

- Državnog proračuna RH,
- Proračuna Hrvatskih voda,
- Programa ruralnog razvoja.

Financiranje privatnih sustava navodnjavanja očekuje se iz sljedećih izvora:

- Programa ruralnog razvoja, prije svega investicijskih mjera (mjera 4 i mjera 6), te putem financijskih instrumenta, koji se trenutno provode preko Hrvatske agencije za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO),
- Kredita komercijalnih banka i Hrvatske banke za obnovu i razvoj (HBOR),
- Vlastitim sredstvima.

8. PRILOZI

Prilog 1. Ukupno korišteno poljoprivredno zemljište (ha), površine koje je moguće navodnjavati (ha) i navodnjavanje površine (ha) u EU-28 u 2016. godini.

Izvor: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_irrigation (Pristupljeno 29.4.2021. 20:09:39).

	Ukupno korišteno poljoprivredno zemljište	Površine koje je moguće navodnjavati	Navodnjavane površine
	ha		
EU-28	173 207 880	15 478 160	10 212 820
Belgija	1 354 240	24 110	10 280
Bugarska	4 468 500	135 870	92 780
Češka	3 455 410	45 850	24 990
Danska	2 614 600	217 770	145 470
Njemačka	16 715 320	676 400	451 730
Estonija	995 100	2 730	1 930
Irska	4 883 640	0	0
Grčka	4 553 840	1 352 280	1 074 930
Španjolska	23 229 720	3 637 650	3 076 670
Francuska	27 814 180	2 690 700	1 366 510
Hrvatska	1 562 980	29 670	16 070
Italija	12 598 150	4 113 150	2 549 830
Cipar	111 930	38 140	23 490
Latvija	1 930 880	670	590
Litva	2 924 600	4 490	2 060
Luksemburg			
Mađarska	4 670 560	230 050	121 380

Malta	11 120	3 660	3 490
Nizozemska	1 796 260	522 590	201 360
Austrija	2 669 740	99 750	38 200
Poljska	14 405 650	271 020	132 670
Portugal	3 641 680	548 320	474 180
Rumunjska	12 502 550	334 670	240 010
Slovenija	488 400	5 460	3 500
Slovačka	1 889 810	73 550	28 260
Finska	2 233 080	53 970	7 890
Švedska	3 012 650	156 660	52 410
Ujedinjeno Kraljevstvo	16 673 290	473 680	171 040

Prilog 2. Navodnjavane površine (ha) prema vrsti uporabe zemljišta evidentirane kroz ARKOD za razdoblje 2015.-2020.

Županija	Godina	Vrsta uporabe zemljišta					Ukupno	
		Oranica	Staklenici na oranici	Vinograd	Maslinik	Voćnjak		Ostalo
Bjelovarsko-bilogorska	2015	42	1,6			22	0,1	66
	2016	40	1,6			33	0,1	75
	2017	40	1,7			33	0,1	75
	2018	46	1,7			33	0,1	80
	2019	45	0,8			31	0,4	77
	2020	45	0,8			32	0,1	78
Brodsko-p.	2015	0,6	0,2			13	0,8	14
	2016	0,6	0,1			13	0,8	14
	2017	0,6	0,1			13	0,8	14
	2018	0,8	0,2			14	0,2	15
	2019	0,8	0,2			14	0,2	15
	2020	0,8	0,2			14	0,2	15
Karlovačka	2015	1,6	0,6			9	0,0	12
	2016	1,8	0,8			9	0,0	12
	2017	1,8	1,5			9	0,0	12

	2018	1,1	1,5		9	0,0	12
	2019	1,1	1,5		9	0,0	12
	2020	1,1	1,9		9	0,0	12
Osječko- baranjska	2015	193	8,5	0,8	64	3,5	270
	2016	183	8,4	0,8	63	3,7	259
	2017	190	9,7	0,8	62	3,7	267
	2018	174	8,7	0,8	62	5,6	251
	2019	172	8,1	0,8	62	7,0	249
	2020	171	7,5	0,7	59	6,9	246
Požeško- slavonska	2015	804	2,7		12	0,6	819
	2016	791	2,8		12	0,6	806
	2017	792	2,8		12	0,6	807
	2018	483	2,8		12	0,5	498
	2019	360	2,8		12	0,5	375
	2020	836	2,8		12	0,4	851
Sisačko- moslovačka	2015	21	6,1	0,3	145	0,0	172
	2016	21	6,2	0,3	145	0,0	173
	2017	17	6,3	0,3	140	0,0	163
	2018	16	6,3	0,4	138	0,0	161
	2019	16	6,2	0,4	135	0,0	158
	2020	13	6,1	0,3	133	0,0	152
Virovitičko- podravska	2015	161	17	0,1	14	0,0	191
	2016	152	17	0,1	14	0,0	184
	2017	151	16	0,1	16	0,0	183
	2018	148	19	0,1	16	0,1	183
	2019	149	18	0,1	20	0,1	188
	2020	147	14	0,1	20	0,1	182
Vukovarsko- srijemska	2015	898	2,4	1,1	65	5,4	971
	2016	901	2,1	1,0	64	5,5	974
	2017	901	2,1	1,0	64	0,3	968
	2018	899	1,9	1,0	62	0,3	964
	2019	899	2,1	1,0	62	0,33	964
	2020	901	2,5	1,0	61	0,33	966
Koprivničko- križevačka	2015	97	4,6		21	0	123
	2016	95	4,6		15	0	115
	2017	97	5,5		14	0	117
	2018	96	6,3		14	0	116
	2019	94	5,9		13	0	113
	2020	96	5,4		13	0	115
Krapinski	2015	4	4,6		8,06	2,9	20

	2016	4	4,3		8,59	2,9	20	
	2017	4	4,6		8,29	2,9	20	
	2018	3	4,6		8,37	2,9	19	
	2019	3	4,6		7,62	2,7	18	
	2020	3	4,6		6,29	2,7	17	
Međimurska	2015	271	1,6		217	0,4	490	
	2016	275	1,6		210	0,4	487	
	2017	280	1,2		199	0,4	480	
	2018	284	1,2		191	0,4	477	
	2019	288	1,1		184	0,4	474	
	2020	287	1,0		180	0,7	469	
Varaždinska	2015	23	1,1		18	3,4	46	
	2016	22	1,1		20	3,4	47	
	2017	21	1,2		22	3,4	48	
	2018	21	1,3		22	3,3	48	
	2019	23	1,3		20	3,5	48	
	2020	23	1,2		20	3,3	47	
Zagrebačka	2015	72	22	2,4	146	1,2	244	
	2016	69	22	2,4	145	0,5	239	
	2017	61	22	2,2	147	0,5	233	
	2018	59	21	2,2	129	9,7	221	
	2019	60	19	1,8	134	11	225	
	2020	59	19	1,8	133	10	223	
Grad Zagreb	2015	159	24	0,3	10	0,0	193	
	2016	146	22	0,3	9	0,1	177	
	2017	141	21	0,3	9	0,2	172	
	2018	139	22	0,3	8	0,2	169	
	2019	133	21	0,3	8	0,8	163	
	2020	123	21	0,3	8	0,8	153	
Dubrovačko-neretvanska	2015	86	8,9	55	76	180	19	425
	2016	71	8,9	52	74	174	17	396
	2017	69	8,5	51	73	170	18	389
	2018	66	8,7	48	71	161	18	373
	2019	63	8,7	47	69	160	19	367
	2020	62	8,8	43	68	155	20	355
Istarska	2015	348	9,1	32	249	22	18	679
	2016	345	9,2	31	247	22	19	673
	2017	338	8,3	31	248	20	19	664
	2018	342	8,3	30	245	19	18	661
	2019	338	8,3	30	236	19	19	651

	2020	335	8,4	39	236	19	19	657
Ličko-senjska	2015	6,7	0,2			20	0,6	28
	2016	6,8	0,2			1,2	0,6	9
	2017	7,1	0,2			2,4	0,6	10
	2018	7,1	0,2			2,4	1,0	11
	2019	6,9	0,2			2,4	1,2	11
	2020	6,9	0,2			2,0	1,2	10
Primorsko-goranska	2015	15	1,7	5,1	42	10	32	106
	2016	14	1,6	4,8	40	9	32	102
	2017	13	1,7	4,7	40	10	33	102
	2018	13	1,7	4,8	40	10	32	102
	2019	12	1,7	4,3	40	11	31	99
	2020	11	1,6	4,1	40	11	31	98
Splitsko-dalmatinska	2015	776	48	74	278	101	84	1 362
	2016	816	37	71	268	104	80	1 376
	2017	856	37	72	268	108	82	1 423
	2018	817	37	66	263	102	97	1 383
	2019	815	37	66	263	101	98	1 380
	2020	757	32	65	251	95	96	1 297
Šibensko-kninska	2015	54	0,3	77	38	11	23	205
	2016	53	0,3	77	39	10	24	204
	2017	52	0,3	77	38	10	24	201
	2018	41	0,3	77	38	8	25	188
	2019	38	0,4	50	38	6	24	156
	2020	38	0,3	50	37	6	22	153
Zadarska	2015	839	17	113	144	239	4,9	1 356
	2016	829	15	115	144	231	4,2	1 338
	2017	825	15	114	141	226	4,3	1 326
	2018	820	14	116	135	226	4,7	1 316
	2019	816	14	108	133	220	14	1 306
	2020	818	14	108	132	219	13	1 304

Prilog 3. Legenda i osnovne značajke kartiranih jedinica tla novelirane pedološke karte Republike Hrvatske za poljoprivredno zemljište mjerila 1:300 000

Kartirane jedinice tla			Osnovne značajke kartiranih jedinica						
Broj k.j.	Sastav i struktura		Stjenovitost (%)	Kamenitost (%)	Nagib (%)	Ekološka dubina tla (cm)	Dreniranost tla	Dominantni način vlaženja	Površina (ha)
	Dominantna	Ostale jedinice tla							
1	Černoziem na praporu	Eutrično smeđe, Sirozem silikatno karbonatni	0	0	0-3	>100	dobra	automorfni	18 184
2	Černoziem na praporu, semiglejni i tipični	Ritska crnica, Eutrično smeđe, Rigolano	0	0	0-1	>100	dobra	automorfni	31 484
3	Eutrično smeđe	Lesivirano, Aluvijalno livadno (semiglej), Močvarno glejno	0	0	0-1	>100	dobra	semiglejni	61 276
4	Aluvijalno livadno (humofluvisol)	Močvarno glejno, Aluvijalno	0	0	0-1	>100	dobra	semiglejni	31 683
5	Aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava	Aluvijalno livadno, Aluvijalno plavljeno, Močvarno glejno	0	0	0-1	40-200	dobra	semiglejni	84 080
6	Eutrično smeđe na praporu	Černoziem na praporu, Leisvirano na praporu	0	0	0-5	50-120	dobra	automorfni	29 609
7	Rigolano na praporu	Sirozem silikatno karbonatni, Eutrično smeđe na praporu	0	0	5-15	50-100	dobra	automorfni	18 367
8	Lesivirano na praporu	Pseudoglej, Eutrično smeđe, Močvarno glejno, Kolvij	0	0	0-10	70-150	umjereno dobra	automorfni	122 053
9	Lesivirano na praporu, semiglejno	Pseudoglej na zaravni, Močvarno glejno mineralno, Pseudoglej-glej, Eutrično smeđe na praporu	0	0	0-2	70-150	umjereno dobra	automorfni	82 819
10	Lesivirano pseudoglejno na praporu	Lesivirano tipično, Pseudoglej, Močvarno glejno, Distrično smeđe na praporu	0	0	3-15	70-150	umjereno dobra	automorfni	111 123
11	Lesivirano tipično na praporu i mekom vapnencu	Rendzina karbonatna, Pseudoglej obronačni, Eutrično smeđe, Silikatno karbonatni sirozem, Kolvij s prevagom sitnice, Močvarno glejno	0	0	5-20	50-150	umjereno dobra	automorfni	30 884
12	Hidromeliorirano hidromorfno tlo	Aluvijalno (fluvisol)	0	0	0-1	50-100	slaba	amfiglejni	17 735
13	Kolvij s prevagom sitnice	Močvarno glejno, Aluvijalno livadno, Pseudoglej	0	0	0-3	50-100	umjereno dobra	automorfni, amfiglejni	10 853
14	Crvenica lesivirana	Distrično smeđe na reliktnoj crvenici, Smeđe na vapnencu, Lesivirano akrično, Crnica vapnenačko dolomitna	0-3	0	0-5	70-200	dobra	automorfni	3 761
15	Crvenica lesivirana i tipična duboka	Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	0-1	0	0-3	50-100	dobra	automorfni	66 594

16	Sirozem na praporu	Koluvij s prevagom sitnice, Močvarno glejno, Eutrično smeđe, Černozem	0	0	0-30	30-200	dobra do ponešto ekcesivna	automorfni	3 504
17	Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima	Rigolana tla vinograda, Sirozem silikatno karbonatni, Lesivirano na laporu ili praporu, Močvarno glejno, Eutrično smeđe	0	0	8-30	30-150	dobra	automorfni	131 561
18	Lesivirano tipično na ilovačama	Distrično smeđe, Pseudoglej obronačni, Ranker, Rendzina na vapnencu ili laporu	0	0	10-45	50-100	dobra	automorfni	14 739
19	Distrično smeđe na praporu i holocenskim nanosima	Lesivirano, Pseudoglej, Rendzina, Močvarno glejno, Eutrično smeđe	0	0	0-15	50-150	dobra	automorfni	42 704
20	Smonica (vertisol) na laporu i mekom vapnencu	Antropogena tla, Rendzina na flišu, Sirozem silikatno karbonatni, Smeđe na vapnencu	0	0	5-20	50-150	nepotpuna	automorfni	3 339
21	Eutrično smeđe na flišu ili mekom vapnencu	Rendzina na laporu, Lesivirano, Smeđe na vapnencu i dolomitu, Sirozem silikatno karbonatni	0	0	5-20	50-100	nepotpuna	automorfni	15 502
22	Kambična tla na pijesku, pjeskovita	Ranker regolitični, Lesivirano na pijesku, Arenosol, Pseudoglej na zaravni	0	0	0-5	30-70	ekcesivna	automorfni	1 885
23	Ranker na pijesku	Distrično smeđe, Lesivirano, Sirozem na pijesku, Pseudoglej na zaravni	0	0	0-5	30-120	ekcesivna	automorfni	227
24	Distrično smeđe na klastitima	Ranker regolitični, Lesivirano, Pseudoglej, Smeđe podzolasto	0	0	10-35	50-90	dobra	automorfni	21 324
25	Smeđe na dolomitu	Rendzina na dolomitu, Lesivirano na dolomitu, Distrično smeđe na reliktnoj crvenici	0-8	0-1	3-15	50-120	dobra	automorfni	19 388
26	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej-glej, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno, Ritska crnica	0	0	0-2	40-70	nepotpuna	pseudoglejni	94 227
27	Pseudoglej na zaravni	Pseudoglej obronačni, Distrično smeđe na praporu, Lesivirano na praporu, Močvarno glejno	0	0	0-5	40-70	nepotpuna	pseudoglejni	94 532
28	Pseudoglej obronačni	Pseudoglej na zaravni, Lesivirano na praporu, Distrično smeđe, Močvarno glejno, Koluvij	0	0	3-15	70-150	umjereno dobra	pseudoglejni	123 363
29	Pseudoglej obronačni	Distrično smeđe, Lesivirano na praporu, Rendzina na laporu, Eutrično smeđe, Močvarno glejno	0	0	3-20	50-200	umjereno dobra	pseudoglejni	18 021
30	Antropogena na kršu	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu, Crvenice, Crnica vapnenačko dolomitna, Koluvij	0-10	2-10	3-8	30-100	ponešto ekcesivna	automorfni	63 376

31	Antropogena flišnih i krških sinklinala i koluvija	Rendzina na flišu (laporu), Sirozem silikatno karbonatni, Močvarno glejno, Pseudoglej obronačni, Koluvij	0-1	0-5	0-5	50-150	ponešto ekcesivna	automorfni	56 884
32	Lesivirano tipično i akrično na vapnencu i dolomitu	Distrično smeđe na reliktnoj crvenici, Crvenica tipična i lesivirana, Rendzina na dolomitu	2-10	0	0-7	50-200	dobra	automorfni	19 372
33	Distrično smeđe na reliktnoj crvenici	Lesivirano akrično i tipično na vapnencu i dolomitu, Crvenica, Rendzina na dolomitu, Smeđe na vapnencu i dolomitu	2-5	0	0-5	70-150	dobra	automorfni	21 001
34	Koluvij s prevagom detritusa stijena	Kamenjar, Rendzina, Smeđe na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	1-5	5-30	8-30	20-120	ekcesivna	automorfni	7 732
35	Rendzina na šljunku	Kambična tla, Antropogena tla, Kamenjar, Koluvij	0-1	0-3	0-5	30-150	ponešto ekcesivna	automorfni	37 760
36	Ranker na šljunku (Humusno silikatno)	Distrično smeđe tlo, Smeđe podzolasto	0-1	0-1	3-8	30-60	ponešto ekcesivna	automorfni	8 876
37	Močvarno glejna	Tresetna, Subakvalna	0	0	0-1	20-50	vrlo slaba	amfiglejni	1 017
38	Niski treset	Močvarno glejno, Ritska crnica	0	0	0-1	10-20	vrlo slaba	hipoglejni	4 608
39	Halomorfna	Pseudoglej-glej, Ritska crnica, Močvarno glejno	0	0	0-1	20-60	slaba	hipoglejni	821
40	Gyttja (Gitja)	Aluvijalno	0	0	0-1	10-20	vrlo slaba	hipoglejni i epiglejni	54
41	Aluvijalna (fluvisol)	Močvarno glejna	0	0	0-1	50-120	nepotpuna (dobra)	aluvijalni	19 664
42	Ritska crnica, djelomično hidromeliorirana	Močvarno glejno, Pseudoglej na zaravni	0	0	0-1	30-80	nepotpuna	hipoglejni	29 916
43	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Koluvij s prevagom sitnice, Rendzina na proluviju, Pseudoglej na zaravni, Pseudoglej-glej	0	0	0-1	20-90	slaba	amfiglejni i hipoglejni	109 620
44	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Aluvijalno livadno, Ritske crnice, Aluvijalna	0	0	0-1	20-90	slaba	amfiglejni i hipoglejni	110 079
45	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Pseudoglej-glej, Pseudoglej na zaravni, Ritska crnica vertična, Lesivirano na pretaloženom praporu	0	0	0-1	30-80	slaba	amfiglejni i hipoglejni	35 686
46	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	Močvarno glejno vertično, Aluvijalno livadno	0	0	0-1	30-100	slaba	amfiglejni i epiglejni	15 282
47	Pseudoglej-glej, djelomično hidromeliorirani	Pseudoglej na zaravni, Močvarno glejno, Lesivirano na praporu, Ritska crnica, Aluvijalno livadno (humofluvisol)	0	0	0-2	30-100	slaba	pseudoglej-glejni	25 246

48	Ritska crnica vertična, djelomično hidromeliorirana	Ritska crnica, Močvarno glejno, Pseudoglej-glej	0	0	0-2	30-70	slaba	amfiglejni	2 209
49	Rendzina na trošini vapnenca	Smeđe tlo na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna, Crvenica, Kamenjar	50-90	5-30	15-45	20-30	ponešto ekcesivna	automorfni	26 074
50	Distrično smeđe na metamorfita i klastitima	Ranker, Lesivirano na silikatnom nanosu	0-1	0-15	8-45	40-80	dobra	automorfni	3 353
51	Distrično smeđe na eruptivima (ev. rožnjaci) i klastitima	Lesivirano na silikatnom nanosu, Ranker na andezitu	0-1	5-10	15-45	30-60	ponešto ekcesivna	automorfni	148
52	Distrično smeđe na konglomeratu, pješčenjaku i škriljercu	Smeđe podzolasto s podzolom, Ranker regolitični, Smeđe na vapnencu	0-1	5-10	8-25	30-120	ponešto ekcesivna	automorfni	697
53	Eutrično smeđe na eruptivima i drugim bazama bogatim nanosima	Ranker eutrični, Distrično smeđe, Lesivirano, Rendzina	20-30	10-30	16-45	30-80	ponešto ekcesivna	automorfni	15 665
54	Kamenjar	Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Smeđe na vapnencu, Crvenica	50-90	30-60	5-30	5-15	ekcesivna	automorfni	64 313
55	Crvenica plitka i srednje duboka	Smeđe tlo na vapnencu, Vapneno dolomitna crnica, Antropogena	50-70	10-20	3-30	30-50	ponešto ekcesivna	automorfni	130 638
56	Smeđe na vapnencu	Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Lesivirano na vapnencu, Crvenica, Rigolana tla krša, Eutrično smeđe, Sirozem na laporu	50-80	10-20	3-30	30-50	ponešto ekcesivna	automorfni	148 966
57	Smeđe na vapnencu	Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu, Kamenjar, Rigolano	50-70	10-30	3-30	30-70	ponešto ekcesivna	automorfni	143 356
58	Smeđe na vapnencu	Lesivirano na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina, Koluvijski	50-60	5-30	10-45	40-80	dobra	automorfni	51 048
59	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	Smeđe na vapnencu, Rendzina na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	50-70	10-20	3-30	50-90	dobra	automorfni	15 215
60	Smeđe na vapnencu	Antropogena tla terasa, Crvenica, Crnica vapnenačko dolomitna, Rendzina	20-50	10-30	8-30	30-60	ponešto ekcesivna	automorfni	4 903
61	Crnica vapnenačko dolomitna	Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu, Rendzina na trošini vapnenca, Lesivirano na vapnencu i dolomitu	30-50	20-40	16-45	10-30	ponešto ekcesivna	automorfni	96 573
62	Rendzina na dolomitu i vapnencu	Smeđe tlo na vapnencu, Luvisol na vapnencu, Crnica vapnenačko dolomitna	5-20	3-5	3-15	20-50	ponešto ekcesivna	automorfni	67 994

63	Smeđe podzolasto	Distrično smeđe, Podzol, Ranker regolitični	0-1	0	0-15	40-100	dobra	automorfni	37
64	Podzol	Smeđe podzolasto, Distrično smeđe na konglomeratima i pješčenjacima, Ranker regolitični	0-1	0	0-15	40-100	dobra	automorfni	62
65	Močvarno glejno vertično	Glejna, Tresetna	0	0	0-1	10-50	vrlo slaba	epiglejni	55 474
Drenirana tla podzemnom cijevnom drenažom									
66	Aluvijalno oglejeno		0	0	0-1	50-100	Dobra do umjereno dobra	automorfni	2 951
67	Aluvijalno - koluvijalno oglejeno		0	0	0-1	50-100	Dobra do umjereno dobra	automorfni	5 330
68	Lesivirano pseudooglejno i oglejeno		0	0	0-1	70-200	Umjereno dobra do nepotpuna	Automorfni i pseudooglejni	8 629
69	Livadsko pseudooglejeno		0	0	0-1	50-100	Umjereno dobra do nepotpuna	Automorfni i pseudooglejni	9 349
70	Pseudooglej		0	0	0-1	30-100	Umjereno dobra do slaba	Automorfni i pseudooglejni	13 065
71	Pseudooglej - glej		0	0	0-1	30-100	Umjereno dobra do slaba	Automorfni i pseudooglejni	22 191
72	Livadsko plitko oglejeno (semiglej)		0	0	0-1	70-100	Dobra	Automorfni i semiglejni	7 536
73	Hipoglej		0	0	0-1	30-100	Slaba do umjereno dobra	Semiglejni i hipoglejni	59 263
74	Ritska crnica (humoglej)		0	0	0-1	30-100	Slaba do umjereno dobra	Semiglejni i hipoglejni	5 144
75	Ritska crnica vertična		0	0	0-1	30-60	Slaba do nepotpuna	Semiglejni i hipoglejni	88
76	Amfiglej		0	0	0-1	30-60	Slaba do nepotpuna	Amfiglejni i semiglejni	23 655
77	Amfiglej vertični		0	0	0-1	10-50	Slaba	Amfiglejni	9 084

78	Epiglej vertični		0	0	0-1	10-50	Slaba	Epiglejni	121
79	Tresetno i tresetno glejno		0	0	0-1	30-60	Dobra do nepotpuna	Semiglejni i hipoglejni	72
80	Zaslanjena tla		0	0	0-1	10-20	Slaba do nepotpuna	Semiglejni i hipoglejni	66
UKUPNO ZA KARTIRANE JEDINICE TLA									2 865 079
81	Veća naselja								44 586
82	Vodene površine (rijeke, jezera, ribnjaci)								53 359
	Šume								2 699 007
SVEUKUPNO									5 662 031

Prilog 4. Pedokartografske jedinice novelirane pedološke karte poljoprivrednog zemljišta s pripadajućim klasama i potklasama pogodnosti tla za navodnjavanje

Pedokartografske jedinice		%	Površina, ha			Klase i potklase pogodnosti
Broj	Naziv i struktura		zastupljenosti	stijena	sistematske jedinice	
1	Černozem na praporu	80		14 547,2		P-1, h
	Eutrično smeđe na praporu	15		2 727,6	Fprilog	P-2, n, e, h
	Sirozem na praporu	5		909,2		P-3, n, e, du ₂ , h
2	Černozem na praporu	75		23 613,0		P-1, h
	Ritska crnica	10		3 148,4	31 484	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na praporu	10		3 148,4		P-2, n, e, h
	Rigolano na praporu	5		1 574,2		P-2, n, e, h
3	Eutrično smeđe na praporu	30		18 382,8		P-2, n, e, h
	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima	20		12 255,2		P-1, h
	Lesivirano na praporu tipično	30		18 382,8	61 276	P-2, n, e, h
	Semiglej	10		6 127,6		P-1, h
	Močvarno glejno	10		6 127,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
4	Semiglej	70		22 178,2		P-1, h
	Močvarno glejno	20		6 336,6	31 683	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Aluvijalno neoglejeno	5		1 584,1		P-1, h
	Aluvijalno oglejeno	5		1 584,1		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
5	Aluvijalno neoglejeno	30		25 224,0		P-1, h
	Aluvijalno oglejeno	30		25 224,0	84 080	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Semiglej	30		25 224,0		P-1, h
	Močvarno glejno	10		8 408,0		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
6	Eutrično smeđe na praporu	60		17 765,4		P-2, n, e, h
	Černozem na praporu	30		8 882,7	29 609	P-1, h
	Lesivirano na praporu tipično	10		2 960,9		P-2, n, e, h
7	Rigolano na praporu	60		11 020,2		P-2, n, e, h
	Sirozem na praporu	20		3 673,4	18 367	P-3, n, e, du ₂ , h
	Eutrično smeđe na praporu	20		3 673,4		P-2, n, e, h
8	Lesivirano na praporu tipično	55		67 129,2	122 053	P-2, n, e, h

	Pseudoglej obronačni i zaravni	15		18 307,9		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na praporu	15		18 307,9		P-2, n, e, h
	Močvarno glejno	10		12 205,3		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Koluvij neoglejen	5		6 102,7		P-1, h
	Lesivirano na praporu tipično	70		57 973,4		P-2, n, e, h
	Pseudoglej na zaravni	10		8 281,9		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
9	Močvarno glejno	10		8 281,9	82 819	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Pseudoglej-glej	5		4 140,9		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na praporu	5		4 140,9		P-2, n, e, h
	Lesivirano na praporu pseudoglejno	45		50 005,4		P-2, dr ₀ , h
	Lesivirano na praporu tipično	20		22 224,6		P-2, n, e, h
10	Pseudoglej na zaravni	20		22 224,6	111 123	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Močvarno glejno	10		11 112,3		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Distrično smeđe na praporu	5		5 556,1		P-3, n, k, h
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	40		12 353,6		P-2, n, e, h
	Rendzina na laporu	10		3 088,4		P-3, n, e, du ₂ , h
	Rendzina na mekim vapnencima	10		3 088,4		N-2, n, du ₂
	Pseudoglej obronačni	10		3 088,4		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
11	Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima	10		3 088,4	30 884	P-3, vt, n, dr ₀ , h
	Sirozem na laporu	10		3 088,4		P-3, n, e, du ₂ , h
	Koluvij oglejeni	5		1 544,2		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Močvarno glejno	5		1 544,2		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Hidromeliorirano hidromorfno tlo	90		15 961,5		N-1, dr ₀ , h
12	Aluvijalno oglejeno	10		1 773,5	17 735	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Koluvij neoglejeni	65		7 054,5		P-1, h
	Močvarno glejno	20		2 170,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
13	Semiglej	10		1 085,3	10 853	P-1, h
	Pseudoglej na zaravni	5		542,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Crvenica duboka	40		1 481,8		P-2, st ₂ , h
	Distrično smeđe na crvenici	30		1 111,4		P-3, st ₂ , k, h
14	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	15	56,4	555,7	3 761	N-2, st ₁ , ka, n
	Lesivirano na vapnencu ili dolomitu	10		370,5		N-2, st ₁ , du ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	5		185,2		N-2, st ₂ , du ₁
	Crvenica duboka	80		53 008,8		P-2, st ₂ , h
15	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	15	333,0	9 939,2	66 594	N-2, st ₁ , ka, n

	Crnica vapnenačko dolomitna	5	3 313,0		N-2, st ₂ , du ₁
	Sirozem na praporu	30	1 051,2		P-3, n, e, du ₂ , h
	Koluvij neoglejen	30	1 051,2		P-1, h
16	Močvarno glejno	20	700,8	3 504	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na praporu	10	350,4		P-2, n, e, h
	Černozem na praporu	10	350,4		P-1, h
	Rendzina na laporu i flišu	20	26 312,2		P-3, n, e, du ₂ , h
	Rendzina na mekim vapnencima	15	19 734,2		N-2, n, du ₂
	Rigolano na laporu	30	39 468,3		P-2, n, e, h
17	Sirozem na flišu	15	19 734,2	131 561	P-3, n, e, du ₂ , h
	Lesivirano na rastresitim sedimentima i praporu	10	13 156,1		P-2, n, e, h
	Močvarno glejno	5	6 578,0		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima	5	6 578,0		P-3, vt, n, dr ₀ , h
	Lesivirano na ilovačama	40	5 895,6		P-2, n, e, h
	Distrično smeđe na klastitima	25	3 684,8		P-3, k, sk ₂
18	Pseudoglej obronačni	20	2 947,8	14 739	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Ranker na klastitima	10	1 473,9		N-2, n, du ₁ , sk ₂
	Rendzina na mekim vapnencima	5	736,9		N-2, n, du ₂
	Distrično smeđe na praporu	30	12 811,2		P-3, n, k, h
	Distrično smeđe na klastitima	20	8 540,8		P-3, k, sk ₂
	Lesivirano na ilovačama	20	8 540,8		P-2, n, e, h
19	Pseudoglej na zaravni	10	4 270,4	42 704	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Rendzina na trošini dolomita	10	4 270,4		N-2, n, sk ₂
	Močvarno glejno	5	2 135,2		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima	5	2 135,2		P-1, h
	Vertisol na laporu	30	1 001,7		P-3, vt, dr ₁ , n, h
	Vertisol na mekim vapnencim	25	834,8		P-3, vt, n, dr ₀ , h
20	Rigolano na laporu	20	667,8	3 339	P-2, n, e, h
	Rendzina na flišu	10	333,9		P-3, n, e, du ₂ , h
	Sirozem na laporu	10	333,9		P-3, n, e, du ₂ , h
	Smeđe na vapnencu duboko	5	166,9		N-2, st ₁ , ka, n
	Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima	40	6 200,8		P-3, vt, n, dr ₀ , h
21	Rendzina na laporu	30	4 650,6	15 502	P-3, n, e, du ₂ , h
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	20	3 100,4		P-2, n, e, h

	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko i duboko	5	775,1		N-2, st ₁ , ka, n	
	Sirozem na laporu	5	775,1		P-3, n, e, du ₂ , h	
22	Eutrično smeđe na pijesku	20	377,0	1 885	P-3, kv, h	
	Distrično smeđe na pijesku	10	188,5		P-3, kv, k, h	
	Ranker na pijesku	20	377,0		P-3, k, du ₂ , kv, h	
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	20	377,0		P-2, n, e, h	
	Pijesak (arenosol) antropogenizirani	20	377,0		P-3, kv, h	
	Pseudoglej na zaravni	10	188,5		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
23	Ranker na pijesku	30	68,1	227	P-3, k, du ₂ , kv, h	
	Distrično smeđe na pijesku	30	68,1		P-3, kv, k, h	
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	20	45,4		P-2, n, e, h	
	Pijesak (arenosol) antropogenizirani	10	22,7		P-3, kv, h	
	Pseudoglej na zaravni	10	22,7		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
24	Distrično smeđe na klastitima	40	8 529,6	21 324	P-3, k, sk ₂	
	Ranker na klastitima	30	6 397,2		N-2, n, du ₁ , sk ₂	
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	10	2 132,4		P-2, n, e, h	
	Pseudoglej obronačni	17	3 625,1		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Smeđe podzolasto	3	639,7		N-2, k, sk ₂	
25	Smeđe na dolomitu plitko i srednje duboko	50	9 306,3	775,5	N-2, st ₁ , ka, n	
	Rendzina na trošini dolomita	20	3 722,5		19 388	N-2, n, sk ₂
	Lesivirano na dolomitu	20	3 722,5			N-2, st ₁ , du ₂
	Distrično smeđe na crvenici	10	1 861,2			P-3, st ₂ , k, h
26	Pseudoglej na zaravni	55	51 824,9	94 227		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Pseudoglej-glej	20	18 845,4		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Lesivirano na praporu pseudoglejno	10	9 422,7		P-2, dr _o , h	
	Močvarno glejno	10	9 422,7		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Ritska crnica	5	4 711,3		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Pseudoglej na zaravni	65	61 445,8		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
27	Pseudoglej obronačni	10	9 453,2	94 532	N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Distrično smeđe na praporu	10	9 453,2		P-3, n, k, h	
	Lesivirano na praporu pseudoglejno	10	9 453,2		P-2, dr _o , h	
	Močvarno glejno	5	4 726,6		N-1, Vv, dr _{o-1} , h	
	Pseudoglej obronačni	65	80 185,8		123 363	N-1, Vv, dr _{o-1} , h
Pseudoglej na zaravni	10	12 336,3	N-1, Vv, dr _{o-1} , h			

	Lesivirano na praporu pseudoglejno	10		12 336,3		P-2, dr _o , h
	Distrično smeđe na praporu	5		6 168,2		P-3, n, k, h
	Močvarno glejno	5		6 168,2		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Koluvij neoglejeni	5		6 168,2		P-1, h
	Pseudoglej obronačni	60		10 812,6		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Distrično smeđe na praporu	15		2 703,0		P-3, n, k, h
29	Lesivirano na praporu	10		1 802,1	18 021	P-2, n, e, h
	Rendzina na laporu	5		901,1		P-3, n, e, du ₂ , h
	Eutrično smeđe na praporu	5		901,1		P-2, n, e, h
	Močvarno glejno	5		901,1		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Rigolano krša	50		30 103,6		P-3, sk ₁ , du ₂
30	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu, plitka	25	3.168,8	15 051,8	63 376	N-2, st ₁ , ka, n
	Crvenica duboka	10		6 020,7		P-2, st ₂ , h
	Crnica vapnenačko dolomitna	10		6 020,7		N-2, st ₂ , du ₁
	Koluvij neoglejen	5		3 010,4		P-1, h
	Rigolano na koluviju	20		11 319,9		P-2, n, e, h
	Rigolano krša	20		11 319,9		P-3, sk ₁ , du ₂
	Rendzina na laporu	30		16 979,9		P-3, n, e, du ₂ , h
31	Sirozem na laporu	15	284,4	8 489,9	56 884	P-3, n, e, du ₂ , h
	Močvarno glejno	5		2 830,0		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Pseudoglej obronačni	3		1 698,0		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Koluvij s prevagom detritusa	7		3 962,0		P-3, sk ₂ , du ₂
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	60		10 925,8		N-2, st ₁ , du ₂
32	Distrično smeđe na crvenici	20	1.162,3	3 641,9	19 372	P-3, st ₂ , k, h
	Crvenica duboka	10		1 821,0		P-2, st ₂ , h
	Rendzina na trošni dolomita	10		1 821,0		N-2, n, sk ₂
	Distrično smeđe na crvenici	50		10 133,0		P-3, st ₂ , k, h
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	20		4 053,2		N-2, st ₁ , du ₂
33	Crvenica duboka	10	735,0	2 026,6	21 001	P-2, st ₂ , h
	Rendzina na trošini dolomita	10		2 026,6		N-2, n, sk ₂
	Smeđe na vapnencu i dolomitu, plitko i srednje duboko	10		2 026,6		N-2, st ₁ , ka, n
	Koluvij s prevagom detritusa	70		5 250,0		P-3, sk ₂ , du ₂
34	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu	10	232,0	750,0	7 732	N-2, ka, st ₁ , dr ₂
	Rendzina na trošini vapnenca	10		750,0		N-2, n, sk ₂

	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	5		375,0		N-2, st ₁ , ka, n
	Crnica vapnenačko dolomitna	5		375,0		N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na šljunku	50		18 785,6		P-3, du ₂ , kv, h
35	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima	20	188,8	7 514,2	37 760	P-1, h
	Rigolano na koluviju	20		7 514,2		P-2, n, e, h
	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu	5		1 878,6		N-2, ka, st ₁ , dr ₂
	Koluvij s prevagom detritusa	5		1 878,6		P-3, sk ₂ , du ₂
	Ranker na šljunku	70		6 182,1		P-3, k, du ₂ , kv, h
36	Distrično smeđe na klastitima	28	44,4	2 472,9	8 876	P-3, k, sk ₂
	Smeđe podzolasto	2		176,6		N-2, k, sk ₂
	Močvarno glejno	80		813,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
37	Niski treset	10		101,7	1 017	N-1, Vv, du ₂ , kz,h
	Gitja	10		101,7		N-1, su
	Niski treset	70		3 225,6		N-1, Vv, du ₂ , kz,h
38	Močvarno glejno	20		921,6	4 608	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Ritska crnica	10		460,8		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Halomorfna tla	50		410,5		N-1, a, s, h
39	Pseudoglej-glej	20		164,2	821	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Ritska crnica	20		164,2		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Močvarno glejno	10		82,1		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Gitja	80		43,2		N-1, su
40	Aluvijalno oglejeno	20		10,8	54	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Aluvijalno oglejeno	90		17 697,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
41	Močvarno glejno	10		1 966,4	19 664	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Ritska crnica	55		16 453,8		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
42	Močvarno glejno	35		10 470,6	29 916	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Pseudoglej na zaravni	10		2 991,6		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Močvarno glejno	50		54 810,0		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Koluvij oglejeni	25		27 405,0	109 620	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
43	Rendzina na šljunku	5		5 481,0		P-3, du ₂ , kv, h
	Pseudoglej na zaravni	10		10 962,0		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
	Pseudoglej-glej	10		10 962,0		N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h
44	Močvarno glejno	70		77 055,3	110 079	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , h

	Semiglej	10		11 007,9		P-1, h
	Ritska crnica	10		11 007,9		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Aluvijalno oglejeno	10		11 007,9		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Močvarno glejno	60		21 411,6		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Pseudoglej-glej	20		7 137,2		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
45	Pseudoglej na zaravni	10		3 568,6	35 686	N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Ritska crnica	5		1 784,3		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Lesivirano na praporu pseudoglejno	5		1 784,3		P-2, dr _o , h
	Močvarno glejno	70		10 697,4		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
46	Močvarno glejno vertično	25		3 820,5	15 282	N-1, Vv, dr _{o-1} , vt, h
	Semiglej	5		764,1		P-1, h
	Pseudoglej-glej	55		13 885,3		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Pseudoglej na zaravni	20		5 049,2		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
47	Močvarno glejno	10		2 524,6	25 246	N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Lesivirano na praporu pseudoglejno	5		1 262,3		P-2, dr _o , h
	Ritska crnica	5		1 262,3		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Semiglej	5		1 262,3		P-1, h
	Ritska crnica	70		1 546,3		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
48	Močvarno glejno	25		552,3	2 209	N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Pseudoglej-glej	5		110,4		N-1, Vv, dr _{o-1} , h
	Rendzina na trošini vapnenca	40		3 128,9		N-2, n, sk ₂
	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	25		1 955,6		N-2, st ₁ , ka, n
49	Crnica vapnenačko dolomitna	20	18.251,8	1 564,4	26 074	N-2, st ₂ , du ₁
	Crvenica plitka i srednje duboka	10		782,2		N-2, st ₁ , du ₂
	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu	5		391,1		N-2, ka, st ₁ , dr ₂
	Distrično smeđe na metamorfitima	40		1 334,5		N-2, n, sk ₂ ,
	Distrično smeđe na klastitima	30		1 000,9		P-3, k, sk ₂
50	Ranker na klastitima	10	16,8	333,6	3 353	N-2, n, du ₁ , sk ₂
	Ranker na škriljcu	10		333,6		N-2, n, du ₁
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	10		333,6		P-2, n, e, h
	Distrično smeđe na eruptivima	40		58,9		N-2, n, sk ₁
51	Distrično smeđe na klastitima	40		58,9	148	P-3, k, sk ₂
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	20		30,2		P-2, n, e, h

52	Distrično smeđe na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	45		312,1		N-2, n, sk ₁
	Smeđe podzolasto s podzolom	40		277,4	697	N-2, k, sk ₂
	Ranker na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	12		83,2		N-2, n, du ₁
	Smeđe na vapnencu plitko, srednje duboko i duboko	3		24,3		N-2, st ₁ , ka, n
53	Eutrično smeđe na eruptivima	40		4 699,5		N-2, n, st ₂ , du ₂
	Ranker na klastitima	25		2 937,2	15 665	N-2, n, du ₁ , sk ₂
	Distrično smeđe na eruptivima	20	3.916,3	2 349,7		N-2, n, sk ₁
	Lesivirano na rastresitim sedimentima	10		1 174,9		P-2, n, e, h
	Rendzina na šljunku	5		587,4		P-3, du ₂ , kv, h
54	Kamenjar na vapnencu i dolomitu	50		9 646,9		N-2, ka, st ₁ , dr ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	25		4 823,5	64 313	N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na trošini vapnenca	10	45.019,1	1 929,4		N-2, n, sk ₂
	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	10		1 929,4		N-2, st ₁ , ka, n
	Crvenica plitka i srednje duboka	5		964,7		N-2, st ₁ , du ₂
55	Crvenica plitka i srednje duboka	50		26 127,6		N-2, st ₁ , du ₂
	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	30	78.382,8	15 676,6	130 638	N-2, st ₁ , ka, n
	Crnica vapnenačko dolomitna	15		7 838,3		N-2, st ₂ , du ₁
	Rigolano krša	5		2 612,7		P-3, sk ₁ , du ₂
56	Smeđe na vapnencu plitko	40		20 855,2		N-2, st ₁ , ka, n
	Crnica vapnenačko dolomitna	25		13 034,5		N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na trošini vapnenca i dolomita	10		5 213,8		N-2, n, sk ₂
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	10	96.827,9	5 213,8	148 966	N-2, st ₁ , du ₂
	Crvenica plitka i srednje duboka	5		2 606,9		N-2, st ₁ , du ₂
	Rigolano krša	5		2 606,9		P-3, sk ₁ , du ₂
	Eutrično smeđe na jezerskim sedimentima	3		1 564,2		P-3, vt, n, dr ₀ , h
	Sirozem na laporu	2		1 042,8		P-3, n, e, du ₂ , h
57	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	35		20 069,9		N-2, st ₁ , ka, n
	Crvenica duboka	20		11 468,5		P-2, st ₂ , h
	Crnica vapnenačko dolomitna	15		8 601,4	143 356	N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na trošini vapnenca	10	86.013,6	5 734,2		N-2, n, sk ₂
	Lesivirano na vapnencu	10		5 734,2		N-2, st ₁ , du ₂
	Kamenjar na vapnencu ili dolomitu	5		2 867,1		N-2, ka, st ₁ , dr ₂
	Rigolano krša	5		2 867,1		P-3, sk ₁ , du ₂

58	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	45	28.076,4	10 337,2	51 048	N-2, st ₁ , ka, n
	Lesivirano na vapnencu	20		4 594,3		N-2, st ₁ , du ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	20		4 594,3		N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na trošini vapnenca	10		2 297,2		N-2, n, sk ₂
	Koluvij s prevagom detritusa	5		1 148,6		P-3, sk ₂ , du ₂
59	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	50	9.129,0	3 043,0	15 215	N-2, st ₁ , du ₂
	Smeđe na vapnencu plitko i srednje duboko	30		1 825,8		N-2, st ₁ , ka, n
	Rendzina na trošini vapnenca	10		608,6		N-2, n, sk ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	10		608,6		N-2, st ₂ , du ₁
60	Smeđe na vapnencu plitko	40	1.716,1	1 274,8	4 903	N-2, st ₁ , ka, n
	Rigolano krša	30		956,1		P-3, sk ₁ , du ₂
	Crvenica plitka i srednje duboka	15		478,0		N-2, st ₁ , du ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	10		318,7		N-2, st ₂ , du ₁
	Rendzina na trošini vapnenca	5		159,3		N-2, n, sk ₂
61	Crnica vapnenačko dolomitna	45	38.629,2	26 074,7	96 573	N-2, st ₂ , du ₁
	Smeđe na vapnencu i dolomitu, plitko i srednje duboko	40		23 177,5		N-2, st ₁ , ka, n
	Rendzina na trošini vapnenca	10		5 794,4		N-2, n, sk ₂
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	5		2 897,2		N-2, st ₁ , du ₂
62	Rendzina na trošini dolomita i vapnenca	60	8.499,3	35 696,8	67 994	N-2, n, sk ₂
	Smeđe na vapnencu plitko, srednje duboko i duboko	20		11 898,9		N-2, st ₁ , ka, n
	Lesivirano na vapnencu	10		5 949,5		N-2, st ₁ , du ₂
	Crnica vapnenačko dolomitna	10		5 949,5		N-2, st ₂ , du ₁
63	Smeđe podzolasto	50		18,4	37	N-2, k, sk ₂
	Distrično smeđe na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	20		7,4		N-2, n, sk ₁
	Podzol	20		7,4		N-2, k, sk ₂
	Ranker na pješčenjaku, konglomeratu i škriljcu	10		3,8		N-2, n, du ₁
64	Podzol	70		43,2	62	N-2, k, sk ₂
	Smeđe podzolasto	20		12,6		N-2, k, sk ₂
	Distrično smeđe na pješčenjaku i konglomeratu	5		3,1		N-2, n, sk ₁
	Ranker na pješčenjaku i konglomeratu	5		3,1		N-2, n, du ₁
65	Močvarno glejno vertično	70		38 831,8	55 474	N-1, Vv, dr ₀₋₁ , vt, h

Močvarno glejno i pseudoglej-glej	28	15 532,7	N-1, Vv, d ₀₋₁ , p, h
Niski treset	2	1 109,5	N-1, Vv, du ₂ , kz, h
Drenirana tla cijevnom drenažom			
Kartirane/ sistematske jedinice dreniranih tala		14 965	P-1*
:Aluvijalno oglejeno; Aluvijalno - koluvijalno oglejeno; Lesivirano pseudooglejno i oglejeno;		75 501	P-2*
Livadsko pseudooglejeno; Pseudoglej;		65 766	P-3*
66-80 Pseudoglej - glej; Livadsko plitko oglejeno (semiglej); Hipoglej; Ritska crnica (humoglej); Ritska crnica vertična; Amfiglej; Amfiglej vertični; Epiglej vertični; Tresetno i tresetno glejno; Zaslanjena tla		10 309	N-1*

*potklase pogodnosti vezane su uz pojedine pedosistematske jedinice

9. REFERENCE

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., and Smith, M. (1998). "Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements." Irrigation and Drainage Paper No. 56, FAO, Rome, Italy
- Biondić, B., Brkić, Ž. (2001). Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske - Podzemne vode (engl. Outlines of Water Management of the Republic of Croatia - Section Groundwater). Croatian Geological Survey, Zagreb
- Biondić, R., Rubinić, J., Biondić, B., Meaški H., Radišić, M. (2016). Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području krša u Hrvatskoj, Studija, Sveučilište u Zagrebu Geotehnički fakultet, Varaždin
- Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M. (1996). Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
- Brkić, Ž., Larva, O., Marković, T., Lukač Reberski, J., Urumović, K., Kolarić, J. (2009). Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda u panonskom dijelu Republike Hrvatske. Studija, Hrvatski geološki institut, Zagreb
- COM(2002)179 COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES Towards a Thematic Strategy for Soil Protection
- COM/2018/337 final - 2018/0169 (COD) EUROPEAN COMMISSION, Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on minimum requirements for water reuse
- COMMISSION DIRECTIVE 2009/90/EC of 31 July 2009 laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, technical specification for the chemical analysis and monitoring of water status
- COMMISSION DIRECTIVE 2014/101/EU of 30 October 2014 amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora

DIRECTIVE 2014/52/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014 amending Directive 2011/92/EU on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment

DIREKTIVA 2000/60/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike

DIREKTIVA 2001/42/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 27. lipnja 2001. o procjeni učinaka određenih planova i programa na okoliš

DIREKTIVA 2006/118/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 12. prosinca 2006. o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja stanja

DIREKTIVA 2007/60/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava

DIREKTIVA 2008/105/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 16. prosinca 2008. o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike i o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktiva Vijeća 82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280EEZ i izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća

DIREKTIVA 2009/128/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 21. Listopada 2009. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u postizanju održive upotrebe pesticide

DIREKTIVA 2009/147/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica

DIREKTIVA 2011/92/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. prosinca 2011. o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš

DIREKTIVA KOMISIJE (EU) 2015/1787 od 6. listopada 2015. o izmjeni priloga II. I III. direktivi Vijeća 98/83/EZ o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju

DIREKTIVA VIJEĆA 91/676/EEZ od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima iz poljoprivrednih izvora

DIREKTIVA VIJEĆA 98/83/EZ od 3. studenoga 1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju

Europska komisija (2018). EU Farm Economics Overview based on 2015 (and 2016) FADN data Agriculture and Rural Development

Europska komisija (2020). Commission Staff Working Document (2020). Commission recommendations for Croatia's CAP strategic plan, Brussels, Belgija.

FAO (1998). Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy

Hrvatske vode (2009). Strategija upravljanja vodama. Biondić, D. (ed), p. 165, Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Zagreb.

Husnjak, S. (2014). Sistematika tla Hrvatske. Sveučilišni udžbenik, Hrvatska Sveučilišna naklada, Zagreb

Husnjak, S., Kušan, V. i grupa autora (2020). Projekt: Određivanje područja sa prirodnim ograničenjima ili ostalim posebnim ograničenjima s kalkulacijama uz utvrđivanje vrijednosti kontekst indikatora broj 41 „organska tvar u tlu" i broj 42 „erozija tla vodom" za programsko razdoblje 2021.-2027. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Oikon d.o.o. – Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb i DHMZ, Zagreb

Liu, Q., Zhang, S., Zhang, H., Bai, Y., Zhang, J. (2019). Monitoring drought using composite drought indices based on remote sensing, Science of The Total Environment, Volume 711, 2020, 134585

Ministarstvo poljoprivrede (2019). Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2018. godini, p. 201, Uprava za poljoprivrednu politiku, EU i međunarodnu suradnju, Zagreb

Ministarstvo poljoprivrede (2020). Karta šumskog zemljišta RH mjerila 1:50.000

Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2015). Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.-2020., p. 895, Uprava za upravljanje EU fondom za ruralni razvoj, EU i međunarodnu suradnju

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2018). SEDMO NACIONALNO IZVJEŠĆE I TREĆE DVOGODIŠNJE IZVJEŠĆE REPUBLIKE HRVATSKE PREMA OKVIRNOJ KONVENCIJI UJEDINJENIH NARODA O PROMJENI KLIME (UNFCCC)

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2019). STRATEGIJE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE S POGLEDOM NA 2070. GODINU

Mustać, I., Petošić, D., i sur. (2019). Procjena pogodnosti s mjerama uređenja dreniranog poljoprivrednog zemljišta za primjenu navodnjavanja u Republici Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Nakić, Z., Bačani, A., Parlov, J., Duić, Ž., Perković, D., Kovač, Z., Tumara, D., Mijatović, I., Špoljarić, D., Ugrina, I., Stanek, D., Slavinić, P. (2016). Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske", Studija, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Nakić, Z., Parlov, J., Perković, D., Kovač, Z., Buškulić, P., Špoljarić, D., Ugrina, I. i Stanek, D. (2018). Definiranje kriterija za određivanje pozadinskih koncentracija i graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari u tijelima podzemne vode u panonskom dijelu Hrvatske, Studija, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Nakićenović, N. i sur. (2000). Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 str

NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19 - Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva

NN 79/10 - Odluka o popisu voda 1. reda

NN 83/10 - Popis građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku

NN 83/10, 76/14 - Pravilnik o upravljanju i uređenju sustava za navodnjavanje

NN 83/10 - Pravilnik o uvjetima i mjerilima za sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu fizičkih i pravnih osoba

NN 26/20 - Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških usluga, poslova preventivne obrane od poplava te poslova i mjera redovite i izvanredne obrane od poplava te održavanja detaljnih građevina za melioracijsku odvodnju i građevina za navodnjavanje

NN 97/10, 31/13 - Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora

NN 66/11, 47/13 - Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta

NN 130/12 - Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj

NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18 - Zakon o zaštiti okoliša

NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 - Zakon o gradnji

NN 51/15 - Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta

NN 117/15 - Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije

NN 62/16, 101/17, 111/18 - Pravilnik o provedbi mjere M04 "Ulaganja u fizičku imovinu", Podmjere 4.3. "Potpora za ulaganje u infrastrukturu vezano uz razvoj, modernizaciju i prilagodbu poljoprivrede i šumarstva", tip operacije 4.3.1. "Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja" iz Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. - 2020.

NN 66/16 - Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

NN 72/17 - Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine

NN 106/17 - Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske

NN 20/18, 115/18, 98/19 - Zakon o poljoprivrednom zemljištu

NN 27/18 - Pravilnik o dokumentaciji potrebnoj za donošenje Programa raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske

NN 97/20 - Uredba o unutarnjem ustrojstvu Ministarstva poljoprivrede

NN 47/19 - Pravilnik o metodologiji za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta

NN 54/19, 147/20 - Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta

NN 66/19 - Zakon o vodama

NN 66/19 - Zakon o vodnim uslugama

NN 96/19 - Uredba o standardu kakvoće voda

NN 118/19 - Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina

Odeljan, I. (2016). Međunarodna suradnja i institucijska potpora poljoprivrednom savjetodavstvu. Master thesis, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

ODLUKA br. 2455/2001/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 20. studenoga 2001. o popisu prioriternih tvari u području vodne politike i o izmjeni Direktive 2000/60/EZ

Ondrašek G., Romić D., Bakić Begić H., Bubalo Kovačić M., Husnjak S., Mesić M., Šestak I., Salajpal K., Barić K., Bažok R., Pintar A., Romić M., Krevh V., Konjačić M., Vnućec I., Zovko M., Brkić Ž., Žiža I., Kušan V. (2019). Određivanje prioriternih područja motrenja podzemnih voda unutar intenzivnog poljoprivrednog prostora (SAGRA 2). Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, 335 str.

Romić, D., Marušić, J. i sur. (2005). Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj

Romić, D. Husnjak, S. Mesić, M. Salajpal, K. Barić, K. Poljak, M. Romić, M. Konjačić, M. Vnućec, I. Bakić, H. et al. (2014). Utjecaj poljoprivrede na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj (SAGRA 1). Elaborat. Hrvatske vode

Romić, D., Njavro, M. (2019). Korištenje zemljišnih resursa i poljoprivredna proizvodnja u Republici Hrvatskoj, Zbornik Akademije poljoprivrednih znanosti, Svezak 1 at: <http://apz.agr.hr> (Franjo Tomić ur.)

Smith, M. (1992). CROPWAT, a computer program for irrigation planning and management FAO Irrigation and Drainage Paper No. 26. Rome

Svjetska banka (2019). Stanje sektora i analiza javnih izdataka za poljoprivredu i ruralni razvoj

Terres, J.-M., Toth, T., Wania, A., Hagyo, A., Koeble, R., Nisini L. (2016) Updated Guidelines for Applying Common Criteria to Identify Agricultural Areas with Natural Constraints. Technical reports. European Commission, Joint Research Centre, Italy

TG Masaryk Water Research Institute , Ekotox (2012). Završno izvješće

Vicente-Serrano, S., Begueria, S., Lopez-Moreno, J.I. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, Journal of Climate 23,7: 10.1175/2009JCLI2909.1

Vlada RH (2019). Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Wriedt, G., I sur. (2008). Water Requirements for Irrigation in the European Union, European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability, Italy