

Istarska županija



Regione istriana



**PLAN NAVODNJAVANJA
ISTARSKE ŽUPANIJE
novelacija**

Rijeka, prosinac 2007.





PLAN NAVODNJAVANJA ISTARSKJE ŽUPANIJE - novelacija

Broj projekta: 53130102

**Naručitelj: ISTARSKA ŽUPANIJA
Flanatička 29, Pula**

**Izrađivač: Institut građevinarstva Hrvatske d.d.
PC Rijeka**

Voditelj projekta: dr sc Nenad Ravlić, dig

Suradnik: Milan Antolović, dipl.inž.agron.

Ivana Mihalić, dig

Elvis Kešetović, dig

Direktor:

Mr sc Dražen Bošković, dig

Rijeka, prosinac 2007.

SADRŽAJ:

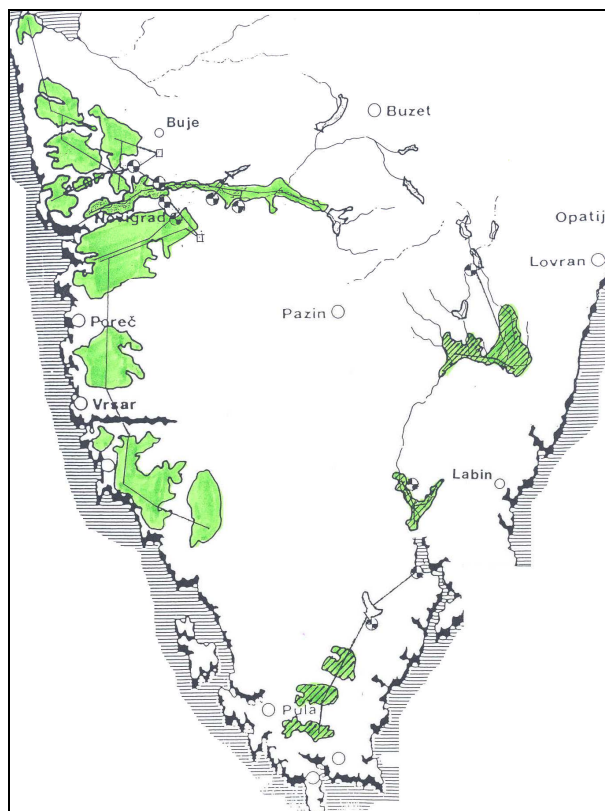
1.	UVODNE NAPOMENE	4
2.	BAZNI PLAN NAVODNJAVANJA	6
2.1.	SAŽETI PRIKAZ BPNIŽ-a [26].....	6
2.2.	OCJENA BPNIŽ-a	13
2.2.1.	Ocjena BPNIŽ-a u ranijim elaboratima	13
2.2.2.	Ocjena BPNIŽ-a u ovom elaboratu	17
2.3.	UKLAPANJE BPNIŽ-a U PROSTORNE PLANOVE	22
2.3.1.	Uklapanje BPNIŽ-a u PPIŽ	22
2.3.2.	Uklapanje BPNIŽ-a u PPUG/O	28
2.3.3.	Diskusija prostornih planova.....	35
2.3.4.	Zaključak.....	41
3.	NOVELACIJA OPĆIH SAZNAJIA O PREDMETNOM PROSTORU.....	43
3.1.	OPĆE KLIMATSKE KARAKTERISTIKE [6].....	43
3.2.	OSNOVNA OBILJEŽJA PLUVIOMETRIJSKOG REŽIMA [9].....	45
3.3.	OPĆE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE [9]	50
3.4.	HIDROLOŠKO-HIDROGEOLOŠKI ASPEKTI GEOMORFOLOŠKIH ODNOSA [9].....	53
3.5.	OPĆE PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE TALA U IŽ [6].....	55
3.6.	KAKVOĆA VODA U IŽ [10].....	60
3.6.1.	Podzemne vode	60
3.6.2.	Površinski vodotoci	64
3.6.3.	Akumulacije.....	66
3.7.	POGODNOST TALA ZA NAVODNJAVANJE [5].....	68
3.8.	POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA U IŽ [17].....	71
4.	NOVELACIJA POTREBA ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE U IŽ	73
4.1.	POTREBE ZA VODOM PREMA BPNIŽ-u	73
4.2.	NOVELACIJA POTREBA ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE	75
4.3.	POSEBNI UVJETI OD ZNAČENJA ZA RAZVOJ SUSTAVA NAVODNJAVANJA	86
4.3.1.	Poljoprivredne površine u zonama sanitarne zaštite	86
4.3.2.	Poljoprivredne površine u posebno šticećenim područjima	90
4.3.3.	Zaključak.....	95
5.	ULOGA BPNIŽ-a U NOVOASTALIM UVJETIMA	96
6.	PLAN FAZNE IZGRADNJE SUSTAVA.....	97
6.1.	UVODNE NAPOMENE	97
6.2.	1. RAZVOJNA FAZA.....	98
6.3.	2. RAZVOJNA FAZA.....	101
6.4.	3. RAZVOJNA FAZA.....	102
6.5.	SMJERNICE ZA DALJNJE AKTIVNOSTI.....	102
7.	NAJZNAČAJNIJI ALTERNATIVNI RESURSI ZA PRIJELAZNO RAZDOBLJE.....	105
7.1.	PODZEMNE VODE.....	105
7.1.1.	Mjesto i uloga podzemnih voda u BPNIŽ-u	107
7.1.2.	Mjesto i uloga podzemnih voda u ostalim elaboratima.....	110
7.2.	VODA IZ VODOOPSKRBNOG SUSTAVA	118
7.2.1.	Voda iz regionalnog vodoopskrbnog sustava.....	118
7.2.2.	Voda iz pulskih bunara	121
8.	PRIMJENJIVA RJEŠENJA ZA 1. FAZU RAZVOJA SUSTAVA NAVODNJAVANJA.....	124
8.1.	KONCEPT	124
8.2.	GORNJI PRAG OPRAVDANOSTI RAZVOJA SUSTAVA NAVODNJAVANJA VODOM IZ ALTERNATIVNIH RESURSA	126
8.3.	TEHNIČKO RJEŠENJE AKUMULIRANJA VODE U MINI-AKUMULACIJI	128
9.	ZAKLJUČCI NOVELACIJE BPNIŽ-a	132
10.	PRIJEDLOG AKCIJSKOG PLANA.....	135
11.	KORIŠTENA LITERATURA I DOKUMENTACIJA	156
12.	GRAFIČKI PRILOZI	158

1. UVODNE NAPOMENE

1998. godine, znatno prije no što se to dogodilo u ostalim županijama u RH u okviru nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (u daljnjem tekstu **NAPNAV**), Istarska županija (u daljnjem tekstu **IŽ**) dobiva svoj plan navodnjavanja u vidu bazne studije/plana pod naslovom „Plan navodnjavanja na području istarskih slivova“ (u daljnjem tekstu **Bazni Plan Navodnjavanja Istarske Županije = BPNIŽ**), izrađenog na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci [1].

Taj je studijsko-planski dokument predvidio mrežu površinskih akumulacija u kontinentalnoj Istri te dugačke razvodne kanale i transportne cjevovode do većih kompleksa poljoprivrednog zemljišta koncentriranih u nekoliko okrupnjenih cjelina (slika 1.1).

Ukupno, radi se o približno 22.000 ha obradivog poljoprivrednog zemljišta raspoređenog uglavnom na zapadnoj obali Istre (na potezu od Savudrije do Bala), krajnjem jugu poluotoka (između Šišana i Marčane), Čepić polju i riječnim dolinama Mirne i Raše. Odabir tih površina za navodnjavanje izvršen je u [2] ne temelju ranijeg FAO projekta potreba za natapanjem [3].



Slika 1.1: Poljoprivredne površine predviđene za navodnjavanje u BPNIŽ [1]

Nažalost, konkretnih pomaka u realizaciji osnovne zamisli BPNIŽ-a nije bilo u proteklom razdoblju (1998-2007.g), što samo po sebi govori o ozbiljnim teškoćama u implementaciji projekta baziranog na vrlo ambicioznim hidrotehničkim zahvatima koji trajno mijenjaju stanje u prostoru i iziskuju savladavanje velikih prostornih udaljenosti između planiranih osnovnih vodnih resursa (velike površinske akumulacije) i odabranih poljoprivrednih površina u zapadnoj i južnoj Istri.

Svjesni ambicioznosti zahvata, autori BPNIŽ-a su predložili fazni pristup u implementaciji plana (6 faza), no niti takav racionalni pristup nažalost nije urodio realizacijom ijednog dijela planiranog sustava navodnjavanja u IŽ u proteklom razdoblju.

Premda bi se već i sama ta činjenica mogla navesti kao dovoljan razlog za novelaciju BPNIŽ-a, tijekom proteklih 10-tak godina u istarskom prostoru (ali i na razini države) registrirane su promjene zbog kojih se novelacija BPNIŽ-a nameće kao potreba i po nekoliko dodatnih osnova:

- Objavljena je državna Strategija upravljanja vodama (**SUV**, [4])
- Iniciran je Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (**NAPNAV**, [5])
- Donesena je nova prostorno-planska dokumentacija na županijskoj razini (Prostorni plan IŽ = **PPIŽ**, [6])
- Donesena je nova prostorno-planska dokumentacija na razini jedinica lokalne samouprave u IŽ (prostorni planovi uređenja gradova i općina = **PPUG/O**)
- Donesena je nova Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji (SN IŽ 12/05, [7])
- Izrađen je Vodoopskrbni plan IŽ (**VPIŽ**, [8])
- Dogodila se dezintegracija većih poljoprivrednih subjekata (kombinata), odnosno daljnje usitnjavanje poljoprivrednih parcela u IŽ, od kojih se danas samo 500-tinjak ha navodnjava (1,5 % od korištenih površina), uglavnom iz alternativnih resursa (podzemne vode, vodovod)

Osim navedenih promjena u realnim okolnostima, u proteklom razdoblju izrađeno je i nekoliko značajnijih studijskih elaborata [9][10][11] te je publicirano nekoliko izvještaja o terenskim osmatranjima od značaja za sustav navodnjavanja, posebno u ranim fazama njegovog razvoja [12][13]. Svi ti podaci čine sastavni dio novelacije plana navodnjavanja (**novPNIŽ**) te će se koristiti u razvijanju novelirane strategije za buduće razdoblje.

2. BAZNI PLAN NAVODNJAVANJA

2.1. SAŽETI PRIKAZ BPNIŽ-a [26]

U okviru BPNIŽ-a utvrđene su potrebne količine vode za vodoopskrbu (stanovništvo i industrija) te poljoprivredu (za **navodnjavanje 21.754 ha poljoprivrednih površina**) za plansko razdoblje do 2040. godine.

Površine pogodne za navodnjavanje te potrebne količine vode za predložene kulture određene su u okviru BPNIŽ-a na slijedećim lokacijama:

- Čepičko i Potpićansko polje
- dolina Raše
- okolica Pule
- zapadna Istra (Bujština, dolina Mirne, Poreština, Rovinjština)

Veličine površina i potrebne količine vode za navodnjavanje u BPNIŽ-u prikazane su u tablici 2.1:

Područje	Struktura kultura	ha	Mjeseci							Ukupno		Područje mil.m ³
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	m ³ /ha	mil.m ³	
			m ³ /ha									
Bujština	Povrće	2188	0	0	38	503	1225	869	309	2944	6,441	
	Drvenaste	1175	0	0	22	652	925	371	25	1995	2,344	
	Vinogradi	1353	0	0	77	492	831	303	4	1707	2,31	
	Ratarske	520	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,046	12,141
Dolina Mirne	Povrće	1453	0	115	750	1181	764	0	0	2810	4,083	
	Ratarske	971	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,954	6,037
Poreština	Povrće	2990	0	0	38	503	1225	864	309	2943	8,8	
	Drvenaste	1544	0	0	22	652	925	371	25	1995	3,08	
	Vinogradi	1395	0	0	77	482	831	303	4	1707	2,381	
	Ratarske	683	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,374	15,635
Rovinjština	Povrće	1693	0	0	51	548	1174	986	329	3088	5,228	
	Drvenaste	758	0	0	221	692	892	521	55	2381	1,805	
	Vinogradi	569	0	0	93	537	803	458	35	1926	1,096	
	Ratarske	407	35	365	795	593	52	0	0	1840	0,749	8,878
Pula	Povrće	1076	0	0	105	708	1429	1175	504	3921	4,219	
	Drvenaste	153	0	0	339	871	1114	646	116	3086	0,472	
	Vinogradi	249	0	0	158	696	1015	573	69	2511	0,626	
	Ratarske	175	167	606	965	608	21	0	0	2367	0,414	5,73
Donja Raša	Povrće	165	0	161	855	654	86	0	0	1756	0,29	
	Ratarske	135	0	0	0	87	765	642	90	1581	0,213	0,503
Čepičko i Potpićansko polje	Povrće	624	0	18	481	719	513	0	0	1731	1,08	
	Drvenaste	3	0	66	284	606	233	0	0	1189	0,004	
	Vinogradi	8	0	0	0	151	527	176	0	854	0,007	
	Ratarske	1467	0	250	545	112	0	0	0	907	1,331	2,422

Tablica 2.1: Veličine površina i potrebne količine vode za navodnjavanje [1],[26]

U okviru BPNIŽ-a dana je analiza mogućnosti osiguranja potrebnih količina vode za navodnjavanje ukupno predviđene površine, izrađeno je konceptijsko rješenje i dimenzioniranje potrebnih objekata od zahvata vode do natapnih površina te su prikazani i ukupni troškovi.

Za navodnjavanje predviđenih površina postavljen je kriterij za zahvat vode, a taj se **temelji isključivo na korištenju površinskih voda**. Jasno je da navodnjavanje ovako velikih površina nije bilo moguće planirati direktnim zahvaćanjem iz vodotoka (zbog malih protoka u ljetnom periodu) te se je stoga voda za navodnjavanje **planirala osigurati izgradnjom niza velikih površinskih akumulacija**.

Prema BPNIŽ-u, Čepičko i Potpićansko polje (2102 ha) moguće je navodnjavati vodom iz jedne akumulacije u slivu.

Navodnjavanje u dolini Raše (300 ha) moguće je direktnim korištenjem vode iz rijeke Raše.

Navodnjavanje doline Mirne ukupne površine od 2424 ha nije u cijelosti moguće vršiti zahvaćanjem direktno iz vodotoka Mirne. Analizama sprovednim u BPNIŽ-u utvrđeno je da se zahvatom iz vodotoka može navodnjavati površina od 1400 ha, a da se ostali dio predviđene površine u dolini Mirne može navodnjavati tek nakon izgradnje akumulacija u slivu.

Navodnjavanje površina u okolici Pule (1653 ha) moguće je također izgradnjom samo jedne akumulacije koja se puni vodom iz izvora Blaž.

Međutim, cijelu površinu Bujštine, Poreštine, ili cijelu površinu Rovinjštine nije moguće navodnjavati samo jednom akumulacijom budući se radi o prevelikim površinama. Stoga su za navedene površine (zajednički nazvane Zapadna Istra, ukupno 17699 ha) postavljena 2 osnovna varijantna rješenja dovoda vode do poljoprivrednih površina:

- dovod vode isključivo iz sliva Mirne (kao najvećeg slivnog područja) – **varijanta I**
- dovod vode dijelom iz sliva Mirne, a dijelom iz susjednih većih slivnih područja – **varijanta II**

Analizom investicijskih troškova u BPNIŽ-u je utvrđeno da je **povoljnija varijanta II** kojom se predlaže navodnjavati južni dio Bujštine, Poreštinu i dolinu Mirne (tj. površine bliže zahvatu iz rijeke Mirne) vodom iz akumulacija u slivu Mirne, dok se za udaljenije površine predlažu rješenja s akumulacijama smještenim bliže tim površinama. Tako je predloženo navodnjavanje sjeverne Bujštine vodom iz akumulacija na Zrenjskoj visoravni, dok je navodnjavanje Rovinjštine bazirano na vodi akumulacija u slivovima pazinskog područja.

U okviru razmatranja povoljnije varijante u BPNIŽ-u je izdan prijedlog određenog broja faza izgradnje sustava, izrađena su konceptualna rješenja od zahvata do mreže navodnjavanja te prikazani investicijski troškovi (vidi tablicu 2.2.).

Sustav navodnjavanja	Cijena 1m ³ vode u akumulaciji	Cijena 1 m ³ dovoda vode	Ukupno – kn
Čepičko polje			
ak. Letaj	0.20	1.96	2.16
ak. Frlanići	0.18	2.03	2.21
ak. Vranja	0.21	2.03	2.24
ak. Grobnik	0.13	1.89	2.02
Donja Raša		1.89	1.89
Puljština - iz ak. Marčane	0.18	2.52	2.70
Zapadna Istra VARIJANTA II			
Bujština 1.faza – ak.Kotli			2.64
Bujština 2 faza - ak. Draga			2.40
Poreština 3.faza ak. Bračana			2.67
Dolina Mirne (donja) 4.faza			1.64
Rovinjština 5a. faza ak. Rakov potok	0.094	6.12	6.21
Rovinjština 5b. faza ak. Beram	0.079	2.24	2.32
Rovinjština-cijela zajednički cijevovod	0.17	3.05	3.22
Bujština i G.Mirna – 6.faza ret..Bazuje i ak.Momjan	0.14	1.78	1.92
* Samo sj.Bujština dio 6. faze – ak. Momjan	0.19	1.78	1.97

Tablica 2.2: Investicijski pokazatelji optimalne varijante navodnjavanja [26], [27]

Navodnjavanje Čepičkog i Potpićanskog polja

Ukupna površina predviđena za navodnjavanje iznosi 2102 ha, a voda za navodnjavanje može se osigurati iz sliva Boljunčice, ili iz sliva vodotoka Posert.

U slivu Boljunčice su analizirane postojeća akumulacija Letaj i potencijalne akumulacije Frlanići i Vranja, a u slivu Poserta potencijalna akumulacija Grobnik.

Prema troškovniku prednost je dana navodnjavanju iz akumulacije Grobnik i iz akumulacije Letaj. Međutim, u postojećoj akumulaciji Letaj je zbog gubitaka (procjeđivanja) u zaplavnom prostoru nemoguće osigurati akumuliranje predviđene količine vode za navodnjavanje, što upućuje na potrebu sanacije postojeće akumulacije.

Kako u vrijeme izrade BPNIŽ-a nisu bila izrađena tehnička rješenja za sanaciju brane i akumulacije nisu bili poznati niti stvarni troškovi sanacije, u BPNIŽ-u su izdane samo procjene. U razdoblju nakon izrade BPNIŽ-a izrađen je projekt

sanacije akumulacije Letaj [14] u kojem su troškovi sanacije akumulacije za odabranu varijantu veći od onih predloženih BPNIŽ-om.

Navodnjavanje u dolini Raše

U dolini Raše predviđeno je navodnjavanje poljoprivredne površine od 300 ha. Ovu površinu je moguće navodnjavati direktnim zahvatom vode iz rijeke Raše.

Navodnjavanje Puljštine

Za navodnjavanje Puljštine predloženo je rješenje osiguranja potrebnih količina vode iz izvorišta Blaz, odnosno akumulacije Marčana. Prema BPNIŽ-u, u blizini površina za navodnjavanje nema drugih mogućnosti zahvaćanja dovoljnih količina voda kojima bi se mogla navodnjavati površina od 1653 ha.

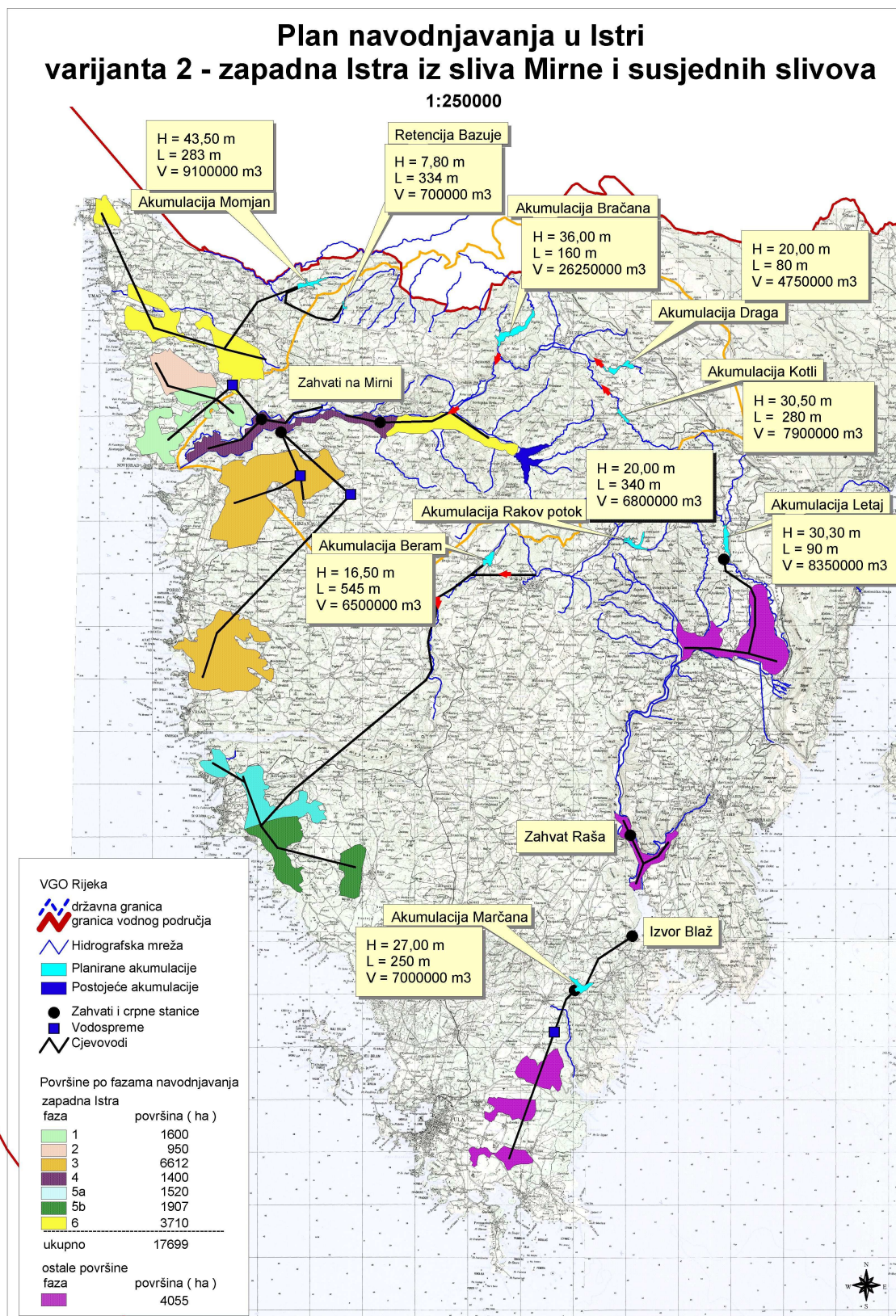
Navodnjavanje zapadne Istre

Prema BPNIŽ-u, navodnjavanje zapadne Istre predlaže se vodama iz sliva Mirne, iz slivova Zrenjske visoravni te slivova Pazinskog potoka. Za svaku varijantu predviđeno je fazno navodnjavanje, pri čemu uz izgradnju svake akumulacije postoji mogućnost navodnjavanja određene površine odnosno faze.

Površine bliže rijeci Mirni planirale su se navodnjavati vodama iz sliva Mirne. U tu grupu spadaju površine Donja Mirna, dio Bujštine (2600 ha) te ukupna predviđena površina na Poreštini.

Predviđene površine sjeverne Bujštine planirale su se navodnjavati vodama iz slivova Zrenjske visoravni, dok su se natapne površine na području Rovinjštine predviđale navodnjavati iz sliva Pazinskog potoka.

Površine navodnjavanja za svaku fazu te konceptualna shema razvoda magistralnih pravaca dobave vode prikazana je na slici 2.1.



Slika 2.1: Površine navodnjavanja za svaku fazu izgradnje sustava i koncepcija magistralnog razvoda vode [1], [26]

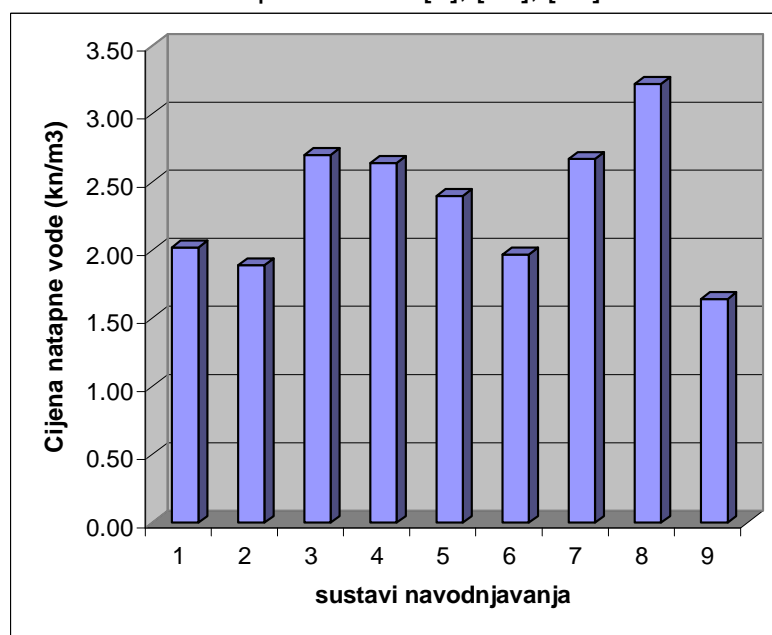
Prema analizi troškova u BPNIŽ-u ustanovljen je slijedeći redoslijed povoljnosti izgradnje pojedinih sustava za navodnjavanje:

- | | | |
|----|-----------------------|--|
| 1. | Dolina Mirne – donja; | direktni zahvat iz vodotoka |
| 2. | Donja Raša; | direktni zahvat iz vodotoka |
| 3. | Sjeverna Bujština; | akumulacija Momjan i retencija Butari |
| 4. | Čepičko polje; | postojeća ak.Letaj ili akumulacija Grobnik |
| 5. | Bujština 2.faza; | akumulacija Draga |
| 6. | Bujština 1.faza; | akumulacija Kotli |
| 7. | Poreština – cijela; | akumulacija Bračana |
| 8. | Puljština; | akumulacija Marčana |
| 9. | Rovinjština – cijela; | akumulacije Rakov potok i Beram |

Cijena 1 m³ dovoda vode prikazana je tabelarno (tablica 2.3.) i grafički (slika 2.2).

Natapni sustav	Cijena 1m ³ vode u akumul.	Cijena 1m ³ dovoda vode	Ukupno	R.br.sustava
Čepičko polje	0.13	1.89	2.02	1
Donja Raša		1.89	1.89	2
Puljština	0.18	2.52	2.70	3
Bujština 1faza	0.12	2.52	2.64	4
Bujština 2faza	0.02	2.38	2.40	5
Sj.Bujština 5 faza	0.19	1.78	1.97	6
Poreština-cijela	0.03	2.64	2.67	7
Rovinjština-cijela	0.17	3.05	3.22	8
Dolina Mirne-donja		1.64	1.64	9

Tablica 2.3: Cijena 1 m³ dovoda vode za pojedine poljoprivredne komplekse u IŽ [1], [26], [27]



Slika 2.2: Cijena 1 m³ dovoda vode za pojedine poljoprivredne komplekse u IŽ [1], [26], [27]

U okviru [1], [26], [27] navedeni su i investicijski troškovi za akumulacije u prosječnoj veličini od 27.000.000 kn, dok su za pojedine sustave navodnjavanja procijenjeni slijedeći investicijski troškovi:

- sustav Čepić	50 mil. kn
- donja Raša	6 mil. kn
- Bujština	230 mil. kn
- dolina Mirne	45 mil. kn
- Poreština	345 mil. kn
- Rovinjština	265 mil.kn
- Puljština	116 mil. kn

Sveukupni investicijski troškovi predloženih akumulacija i razvodnih sustava iznose prema BPNIŽ-u oko 1,4 milijarde kuna.

2.2. OCJENA BPNIŽ-a

2.2.1. Ocjena BPNIŽ-a u ranijim elaboratima

Jedna od elaboriranih stručnih ocjena BPNIŽ-a predstavljena je u poglavlju 5.1 elaborata Hidroprojekta iz 2000. g. [9] iz kojeg se u ovoj novelaciji izdvajaju slijedeće generalne ocjene:

- Osnovne promjene koje nose podloge plana navodnjavanja iz 1998.god. u odnosu na plan navodnjavanja iz 1979.god. odnose se na promjene procjena o veličini površina tala pogodnih za navodnjavanje, potreba za vodom, kao i o raspoloživosti vodnih resursa. Naime, Plan iz 1998. god. temelji se na procjeni o potrebi navodnjavanja za 21.754 ha poljoprivrednih površina, odnosno oko 15% više nego li u Planu iz 1979.god. No, unatoč tome, zbog primjene novijih metodologija proračuna potreba za vodom, procijenjene ukupne godišnje količine vode potrebne za natapanje **snižene su za oko 30%**, te se sada kreću oko **59 mil. m³**.
- Kako su hidrološke obradbe u Planu iz 1998.god. temeljene na 20-godišnjem nizu 1973./74. - 1992./93., u kojemu je sredinom osamdesetih godina zapažena pojava početka izuzetno sušnog višegodišnjeg razdoblja, pri izradi toga Plana **smanjene su procjene o raspoloživosti voda analiziranih vodnih resursa** u odnosu na hidrološke podloge iz 1979.god.
- Plan iz 1998. godine daje prijedloge za osiguravanje potreba za vodom po pojedinim područjima, s time da se potrebe planiraju zadovoljiti iz **sustava akumulacija** u slijevu Mirne, Pazinčice, Beramskog potoka i vodotoka na području Zrenjske visoravni.
- **Iskustva s već izgrađenim dvama akumulacijama u Istri** (Boljunčicom i Butonigom) trebala bi biti upozoravajuća prigodom budućih razmatranja hidroloških značajki novih potencijalnih profila. Naime, gubici iz zaplava akumulacije **Boljunčice** koji nisu bili odgovarajuće uvažavani prilikom planiranja i izgradnje uvjetovali su da se akumulacija, iako planirana kao dvonamjenski objekt, **ne može koristiti za osiguranje vode za navodnjavanje**. Isto tako, provedene hidrološke analize nakon izgradnje akumulacije **Butonige** pokazale su da su **zabilježeni dotoci u akumulaciju manji od planiranih, a velike vode značajnije veće**. To će se u situacijama planiranog korištenja akumulacije u svrhu osiguranja vodnih zaliha očitovati i u sve većim suprostatavljenim zahtjevima u svezi korištenja zaplavnog prostora akumulacije, kao i nemogućnosti da u danim uvjetima akumulacija ostvari učinke za koje je prvotno bila planirana.
- Pri planiranju budućih akumulacija nužno je u većoj mjeri posvetiti pozornost osiguranju potrebnih hidrogeoloških podloga, posebno vezano uz stanje u zaplavama potencijalnih akumulacija. Naime, uvidom u aktualnu dokumentaciju vezanu uz planiranje akumulacija na području Istre,

ustvrđeno je da je **hidrogeološka komponenta zanemarena**, ili pak nedovoljno proučena prilikom ocjene pogodnosti pojedinih pregradnih profila.

Pored generalnih ocjena, u [9] su izdane i slijedeće ocjene za pojedinačna rješenja akumulacija predviđenih BPNIZ-om.

Akumulacija Butoniga

- Iz noveliranih podloga o elementima vodne bilance Butonige (srednjim dotocima i velikim vodnim valovima) može se zaključiti da se pri budućem intenzivnijem korištenju akumulacije za vodoopskrbne svrhe te istovremenim zahtjevima za osiguranje vode za natapanje mogu očekivati **suprostavljene zahtjeve u svezi korištenja zaplavnog prostora** akumulacije Butoniga.
- Također je za očekivati da će se za očuvanje potrebne kakvoće vode u akumulaciji izraziti i zahtjevi u svezi zadržavanja potrebnog minimalnog obujma vode u akumulaciji. Stoga je nužno optimalizirati rad akumulacije unutar cjelokupnog vodoopskrbnog sustava Istre te **razmotriti i mogućnosti njezina nadvišenja i/ili dodatnog napajanja iz susjednih izvorišta i slijevova** (npr. preljevi izvora Bulaž, Gradole), a sve s ciljem valoriziranja već formirane akumulacije Butoniga, kao i u svezi s njom izgrađenih objekata vodoopskrbnoga sustava.

Akumulacija Boljunčica

- Izgradnja brane Letaj u gornjem dijelu slijeva Boljunčice povećala je sigurnost nizvodnijeg hidromelioracijskog sustava od pojava velikih voda. No, zbog **izraženih gubitaka vode iz zaplava** formirana akumulacija nije u stanju osigurati zalihe vode za navodnjavanje, kako je to bilo planirano u glavnom projektu [15].
- Dno akumulacije pokriveno je kvartarnim taložinama. Čelo navlake izgrađeno iz okršenih vapnenačkih stijena pruža se lijevim bokom akumulacije. Obzirom na takvu strukturu terena, nesumljivo su nastale brojne pukotine, a moguće i kaverne, pa se voda iz akumulacije prazni putem niza izraženih ponora.
- Nakon izgradnje akumulacije intenzivirani su **proces taloženja nanosa**. Tako je u razdoblju 1972.-1993. u akumulaciji istaloženo oko 305.000 m³ nanosa (JVP Labin, 1993.), što znači da je u svega 20-tak godina zapunjeno više od 60% mrtvog prostora akumulacije planiranog s volumenom od 0.5 mil. m³. Posebno je intenzivan proces taloženja u pribanskom dijelu akumulacije, gdje je u odnosu na stanje prije izgradnje akumulacije nataloženo i do 10 m nanosa, što predstavlja problem za normalno funkcioniranje temeljnog ispusta.
- Prilikom projektiranja akumulacije bilo je predviđeno da se do kote od 90,00 m n.m. prostor akumulacije koristi za osiguranje vode za navodnjavanje, a

da se prostor u akumulaciji volumena 2,25 mil.m³ koji je iznad te kote koristi za zadržavanje i redukciju vodnih valova. Novije analize velikih voda (JVP Labin, 1996) pokazale su da je nužno povećati rezervni prostor za prihvat vodnog vala, tj. sniziti dopuštenu razinu vode u akumulaciji od postojećih 90.00 na 88.00 mn.m., ukoliko se želi zadržati projektiranu razinu učinkovitosti akumulacije u funkciji zaštite od poplava nizvodnog područja Čepić polja.

- Procjene o potrebama za vodom za navodnjavanje na gravitirajućem području iznose 2.422 mil.m³, te je ocijenjeno da je za 100%-tno zadovoljavanje tih potreba nužan korisni prostor u akumulaciji Boljunčica od 2.5 mil.m³, a za 80%-tno zadovoljavanje 2.1 mil.m³.
- Tijekom razdoblja 1977-1994.g, akumulacija je bila potpuno suha prosječno 11.6% dana (najviše 1994. god. - 218 dana). Na razini mjesečnih podataka, prosječna presušivanja kreću se između prosječnih 0.74% u travnju do 27.42% u kolovozu. Srednji dnevni vodostaji viši od 80 mn.m. (odgovarajući obujam vode u akumulaciji oko 0.5 mil.m³) u prosjeku traju svega 29.4% dana, a iznad 90 mn.m. oko 1.9 % dana u godini. Razlog niskih vodostaja u akumulaciji su stalni gubici voda preko ponora u lijevom boku i dnu akumulacije. Razvidno je da gubici vode iz akumulacije imaju izraženi gradijent, te da se naglo povećavaju pri vodostaju od oko 82-83 m n.m., da bi pri koti od 93 mn.m. poprimili prosječnu vrijednost od oko 2 m³s⁻¹. To ukazuje na moguće aktiviranje novih ponora pri spomenutom rasponu vodostaja.
- Formirani akumulacijski prostor Boljunčice previše je vrijedan da bi ga se i u budućnosti samo jednonamjenski koristilo, i to u uvjetima općeg trenda povećanja zahtjeva za korištenjem voda i istovremeno prisutnog trenda smanjenja godišnjih dotoka istarskih vodotoka. Zbog toga je **nužno nastaviti istraživanja u svrhu pronalaženja rješenja za njezino otješnjenje**, odnosno otješnjenje barem dijela zaplava s ciljem planiranog osiguranja voda za navodnjavanje.

Potencijalni sustav akumulacija Zrenjske visoravni

- Područje Zrenjske visoravni čine slijevovi više paralelnih vodotoka - Sorbar (2.48 km²), Bazuje (11.67 km²), Gomila (2.01 km²), Butari (5.92 km²), Šterna (2.32 km²), Malinska (11.47 km²), Mikilnica (11.0 km²) i Tomjak/Katalena (11.97 km²), koji pripadaju slijevnom području izvora Bulaž.
- U svezi eventualne razrade daljnjih planova o mogućoj izgradnja akumulacija i retencija na području Zrenjske visoravni i u slijevu Momjanskog potoka, potrebno je uskladiti zahtjeve za osiguranjem vode za natapanje i vode za regulaciju režima istjecanja izvora Bulaž. Također bi trebalo voditi računa o dosad nerespektiranoj činjenici da i vodna bilanca izvorišta na lijevoj obali Dragonje, koje sada koristi Rižanski vodovod iz Kopra, ovisi o režimu otjecanja na zapadnom dijelu Zrenjske visoravni.

- Kao povoljna okolnost izgradnji sustava akumulacija i retencija Zrenjske visoravni mogla bi biti relativno slaba naseljenost i korištenje toga prostora. Pri tome bi trebalo voditi računa da se radi o vodotocima čiji se gornji dijelovi slijeva nalaze u susjednoj Sloveniji. Stoga bi se režim korištenja voda na cijelom slijevu morao urediti sa susjednom državom, kao i režim zaštitnih mjera za očuvanje kakvoće voda.

Potencijalna akumulacija Marčana

- Zbog **krške građe terena** u orografskom slijevu akumulacije Marčana praktički nema površinskog tečenja. Dakle, zbog geološke građe terena na tom području nema mogućnosti za formiranje akumulacije na površinskim tokovima te preostaje kao jedina mogućnost napajanje vodom iz izvorišta Blaz u Raškom zaljevu u razdobljima kada nema zaslanjenja njegovih voda. Pritom će u zaplavnom prostoru akumulacije trebati dodatno osigurati vodonepropusnost ugradnjom vodonepropusnih folija.
- U Planu navodnjavanja iz 1979.godine ocijeneno je da bi uz instalirani kapacitet crpljenja na izvoru Blaz od 1000 l/s i njihovo precrppljivanje u akumulaciju, bilo moguće iskoristiti oko 24 mil. m³ vode toga izvora. U Planu navodnjavanja iz 1998.god. godišnje potrebe za vodom za natapanje na pulskom području izračunate su na oko 6.6 mil. m³ godišnje, a konačno je odabrana akumulacija s veličinom od oko 4.5 mil. m³.

Potencijalna akumulacija Bračana

- Kao i u ranijim planovima, i u Planu iz 1998. god. je predložena izgradnja akumulacije Bračana, pri čemu su istaknute prednosti, ali i važan nedostatak - **u zaplavnom prostoru nalazi se dio naselja Opatija**, što može izazvati značajne poteškoće i poskupiti izgradnju.

Potencijalne akumulacije uzvodno od Buzeta

- U gornjem dijelu slijeva Mirne - uzvodno od Buzeta, također je u više različitih planskih dokumenata razmatrana mogućnost izgradnje sustava akumulacija (ak. Kotli + ak. Draga), ili alternativnog rješenja (ak. Rečina) u svrhu osiguranja vode za navodnjavanje i zaštitu od velikih voda nizvodnog područja.
- U planu iz 1998. godine istaknut je nedostatak alternativnog rješenja s akumulacijom **Rečina** koji se ogleda u okolnosti da je akumulacija **u području propusnih vapnenačkih naslaga**, što može bitno povećati troškove otješnjenja njezinog zaplavnog prostora. Ti su problemi mogućeg gubitaka vode iz zaplavnog prostora još i naglašeniji s obzirom na okolnost da bi takva komunikacija površinskih voda s podzemljem utjecala na vodni režim izvorišta Sv.Ivan i Tombazin.

- Načelna je ocjena da bi, s obzirom na relativnu neurbaniziranost, gornji dio slijeva Mirne mogao biti interesantno područje za izgradnju akumulacija. No, istaknuti problemi vododrživosti na nizvodnom dijelu toka Rečine i Drage, kao i relativno male površine slijevova s kojih se ne mogu očekivati znatniji dotoci i korisni volumeni akumulacija, mogu biti prepreke takvim promišljanjima. Kao jedna od mogućnosti koju bi se pri takvim analizama mogla razmotriti, bila bi gravitacijsko dodatno napajanje akumulacije Butoniga vodama iz gornjeg dijela slijeva Mirne.

Potencijalna akumulacija Beram

- Mjesto pregradnog profila akumulacije planirano je na Beramskom polju neposredno ispod naselja Berma. Potrebno je osigurati odgovarajuće hidrološke podloge, kao i hidrogeološki preispitati vododrživost zaplavnog prostora zbog procjena o **mogućim gubicima** na južnim rubnim dijelovima Beramskog polja.

2.2.2. Ocjena BPNIŽ-a u ovom elaboratu

Planirana pojedinačna tehnička rješenja akumulacija u BPNIŽ predstavljaju samo okvirne mogućnosti osiguranja vode za navodnjavanje. Naime, provedena bilanciranja u okviru BPNIŽ na osnovu kojih su i određeni potrebni elementi planiranih akumulacijskih prostora odnose se na drugačije definirane potrebe za vodom i rubne uvjete vezane uz sagledavanja ekološki prihvatljivog protoka.

Isto tako, ocjena je i da BPNIŽ nije na primjerenj razini respektirao složene hidrogeološke prilike koje mogu utjecati na vododrživost pojedinih planiranih pregradnih profila. Stoga je nužno provesti preispitivanje elemenata BPNIŽ u smislu ocjena mogućih tehničkih rješenja akumulacija na površinskim vodotocima. Detaljnije o tome sadržano je u t. 5., 6 i 10. ovoga dokumenta.

U ovom elaboratu može se potvrditi kontinuitet valjanosti svih stručnih ocjena predstavljenih u poglavlju 2.2.1., premda su te ocjene bile izdane dominantno u kontekstu sagledavanja vodoopskrbne problematike na koju je bio fokusiran elaborat [9].

Međutim, refleksije tih stručnih ocjena glede zaštite od štetnog djelovanja voda (poplava) i navodnjavanja zorno ukazuju da se pri planiranju bilo koje od velikih akumulacija u istarskom prostoru redovito isprepliću sve tri problematike (vodoopskrba, obrana od poplava, navodnjavanje) koje nužno treba zajednički sagledavati. Pritom se može podvući da i dalje nepromijenjeno vrijedi konstatacija elaborata [9] o neracionalnosti i dugoročnoj neprihvatljivosti jednonamjenskog korištenja zaplavnog prostora bilo koje od postojećih i/ili planiranih velikih akumulacija u Istri.

Nažalost, u međuvremenu izrađeni elaborat [14] pokazao je da u slučaju postojeće akumulacije Boljunčica treba očekivati znatno veće troškove izvedbe otješnjenja od onih predviđenih u BPNIŽ-u, što govori da jedna od ukupno dvije izgrađene velike akumulacije u Istri ne može u skorijoj budućnosti polučiti niti minimalne, a kamoli očekivane efekte u navodnjavanju, a da se to ne odrazi na osjetno povećanje jedinične cijene vode u odnosu na procjenu BPNIŽ-a.

Nadalje, u međuvremenu izrađeni VPIŽ [8] naglasio je i potvrdio činjenicu o trajnoj suprotavljenosti različitih vrsta zahtjeva (vodoopskrba i obrana od poplava) u svezi korištenja zaplavnog prostora najveće izgrađene akumulacije u Istri – Butonige, pri čemu problematika degradacije kakvoće vode u relativno plitkoj akumulaciji praktično paralizira korištenje značajnih količina akumulirane vode koje bi se, da nije vodoopskrbnih zahtjeva, mogle trenutno iskoristiti za potrebe navodnjavanja, čak s puno većim količinama no što je to planirano u BPNIŽ-u [1].

U datom kontekstu, u kojem je evidentno da u istarskom prostoru nije realiziran ni minimum resursnih, a kamoli transportnih pretpostavki koje bi prirodno usmjerile nastavak planiranja razvoja navodnjavanja u smjeru kojeg je zacrtao BPNIŽ, nude se razne mogućnosti pristupa novelaciji BPNIŽ-a:

PRISTUP A: Revizija BPNIŽ-a, tj. temeljito revidirati postavke i koncept navodnjavanja prema BPNIŽ-u te predložiti alternativni koncept navodnjavanja i plan implementacije alternativnog plana.

PRISTUP B: Zadržati postavke, koncept i rješenje sustava navodnjavanja prema BPNIŽ-u kao dugoročni okvirni plan koji je potvrđen i od mjerodavnog predstavničkog tijela IŽ (Skupština IŽ). Izdvojiti onaj sastavni dio BPNIŽ-a koji je najspremniji za implementaciju u kraćem projektnom razdoblju, sve s ciljem postizanja kratkoročno opipljivijih rezultata u navodnjavanju barem na poljoprivrednim površinama koje tehnološki gravitiraju najizglednije ostvarivoj(im) velikoj(im) površinskoj(im) akumulaciji(ama).

PRISTUP C: Razviti prijelazni koncept navodnjavanja za kraće projektne horizonte, sve s ciljem postizanja kratkoročno opipljivijih rezultata u navodnjavanju na čitavom prostoru IŽ, nezavisno od položaja poljoprivredne parcele u odnosu na dugoročno planirane akumulacije prema BPNIŽ-u. Preuzeti i zadržati postavke i koncept navodnjavanja prema BPNIŽ-u kao prihvatljivi i dovoljno ambiciozni dugoročni okvirni plan u kojega je potrebno smjestiti prijelaznu strategiju.

Svaki od navedena tri pristupa ima svoje prednosti i nedostatke koji utječu na odabir optimalne metodologije izrade novelacije Plana navodnjavanja.

PRISTUP A vodio bi u kompletnu **reviziju BPNIŽ-a**, koju nije moguće izvršiti u okviru sredstava i roka planiranog za novelaciju Baznog plana, pri čemu bi bilo potrebno izraditi čitav niz prethodnih sektorskih (pedoloških, hidroloških, hidrogeoloških, tehnoloških, inženjerskih) studija i istražnih radnji u svrhu stvaranja uporišta za alternativni plan te njegovu elaboraciju (barem) na razini BPNIŽ-a.

PRISTUP B jamčio bi kontinuitet u postupnoj realizaciji BPNIŽ-a i bio bi na tragu zamisli BPNIŽ-a o faznom razvoju projekta navodnjavanja u IŽ. Stoga ga u novelaciji treba respektirati kroz

- (a) sagledavanje stupnja ugrađenosti rješenja BPNIŽ-a u važeću prostorno-plansku dokumentaciju županijskog i gradskog/općinskog ranga (što je pretpostavka za sprovođenje daljnjih proceduralnih/pripremnih aktivnosti) i
- (b) sagledavanje stupnja obrade i novih saznanja u studijskoj dokumentaciji nastaloj nakon izrade BPNIŽ-a (što je ključni preduvjet za stručnu ocjenu o najizglednije osvarivoj/im akumulaciji/ama i usmjeravanje daljnjih aktivnosti prema njoj/njima).

Unatoč početnoj atraktivnosti ovog pristupa (kojega krase formalni kontinuitet planiranja na tragu BPNIŽ-a), mogu se naglasiti slijedeće slabosti:

- S izuzetkom planiranog sustava akumulacija u slivu Mirne (koje mogu služiti navodnjavanju više poljoprivrednih područja s obje strane tog vodotoka), BPNIŽ je konceptijski fiksirao veze između planiranih akumulacija i pojedinih okrupnjenih poljoprivrednih kompleksa u Istri, čime je definirana relativno kruta shema distribucije akumuliranih količina vode za navodnjavanje. Tako koncipirana shema distribucije ne omogućava jednakost startnih pozicija onim korisnicima koji se nalaze izvan tehnološkog dosega izgledno ostvarive površinske/ih akumulacije/a.
- Za postizanje pune funkcionalnosti bilo kojeg dijela planiranog sustava prema konceptu BPNIŽ-a potrebna je, osim same akumulacije, i izgradnja značajnih dužina transportnih cjevovoda u punim kapacitetima, što praktično onemogućava faznost u korištenju vode, odnosno prilagođavanje neizvjesnostima u postupnom porastu potreba za vodom u budućnosti.
- Primjer izgrađene akumulacije Boljunčica (brana Letaj) zorno pokazuje kako se uslijed nepredviđenih geoloških okolnosti u zaplavnom prostoru čak niti izgrađeni akumulacijski kapaciteti ne mogu ni približno uključiti u sustav navodnjavanja po cijeni koja je planirana BPNIŽ-om.
- Primjer izgrađene akumulacije Butoniga zorno pokazuje kako relativno mali (u odnosu na ukupni volumen akumulacije) vodoopskrbni zahtjev za akumuliranom vodom može na duži rok paralizirati korištenje puno značajnijih količina vode za potrebe navodnjavanja.

- I konačno, bilo koja od planiranih akumulacija u BPNIŽ-u zahtijeva sprovedbu istražnih radova i izradu Studije o utjecaju na okoliš (SUO), koja za takav tip zahvata traži duži vremenski period, s neizvjesnim ishodom stručne i javne rasprave, kao naizostavnom dijelu iznalaženja najprihvatljivijeg rješenja.

PRISTUP C podrazumijevao bi razvijanje nove prijelazne strategije navodnjavanja iz alternativnih vodnih resursa koji bi bili locirani bliže poljoprivrednim površinama (u odnosu na velike akumulacije prema konceptu BPNIŽ-a).

Prednost ovog planskog pristupa očitovala bi se u:

- (a) početno bržem rastu i operativnom korištenju sustava navodnjavanja i
- (b) zadovoljenju jednog dijela ukupnih potreba na poljoprivrednim površinama, nezavisno od njihovog položaja u odnosu na dugoročno planirane i neizvjesne akumulacije iz BPNIŽ-a, što implicira jednakost startnih pozicija svih krajnjih korisnika na čitavom istarskom prostoru.

Glavni nedostatak pristupa „C“ leži u nemogućnosti zadovoljenja ukupnih potreba s pomoću prijelaznih rješenja, te ga se u tom smislu ne može proglasiti alternativom BPNIŽ-u. Naprotiv, BPNIŽ u tom slučaju treba zadržati kao okvir u kojega je potrebno smjestiti prijelaznu strategiju do realizacije barem dijela akumulacijskih i transportnih kapaciteta koje je koncepcijski predvidio i argumentirao BPNIŽ.

U datim okolnostima, Izrađivač novelacije u suglasju s Investitorom smatra da je optimalno usvojiti onu metodologiju novelacije BPNIŽ-a koja vodi u smjeru

- (a) **što skorije implementacije projekta navodnjavanja** bez apriornog diskriminiranja/favoriziranja jednog na račun drugog poljoprivrednog područja županije i
- (b) **smanjenja ukupnih potreba za vodom koje će biti usmjerene prema velikim akumulacijama**, za čiju realizaciju bi izvjesno trebalo proći vrlo dugačko vremensko razdoblje s minimalnim mogućnostima faznog razvoja sustava i onemogućenim pristupom vodi od strane krajnjih korisnika, bez obzira na njihov položaj u odnosu na planirane akumulacije iz BPNIŽ-a.

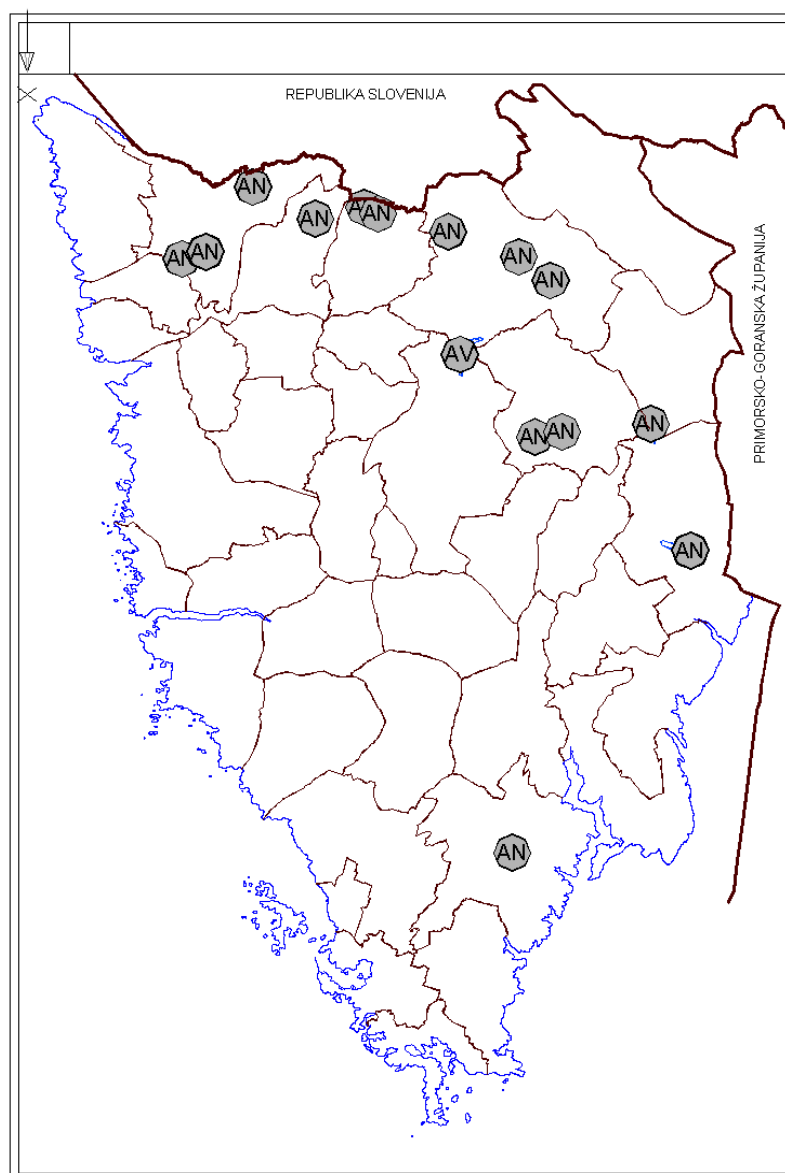
Navedeno stajalište rezultira u **isticanju PRISTUPA C (1. faza razvoja sustava) kao prijelazne strategije koja vodi prema PRISTUPU B (2. faza razvoja sustava)**, jer jedino ta kombinacija garantira kontinuitet planiranja navodnjavanja u IŽ započetog prije 30-tak godina i realizaciju slijedeća dva osnovna načela:

- **U operativnom smislu, sustav navodnjavanja moguće je razviti i koristiti i prije izvedbe velikih akumulacija ukoliko izgradnja krene iz smjera poljoprivrednih površina prema akumulacijama, na kojem putu treba u funkciju stavljati sve ostale raspoložive resurse koji se mogu pronaći u koridorima regionalnih transportnih cjevovoda koje je predvidio BPNIŽ (varijanta II).**
- **planirane velike akumulacije trebaju u fizičkom i vremenskom smislu predstavljati resursnu „krunu“ sustava navodnjavanja u IŽ (a ne uvjet početka njegova rada) te će se u budućnosti priključiti na mrežu manjih sustava u skladu s optimalnom koncepcijom transporta utvrđenom u BPNIŽ-u (varijanta II).**

2.3. UKLAPANJE BPNIŽ-a U PROSTORNE PLANOVE

2.3.1. Uklapanje BPNIŽ-a u PPIŽ

S obzirom da se BPNIŽ ne spominje izrijeком u tekstualnom dijelu PPIŽ-a, stupanj integracije BPNIŽ-a u PPIŽ moguće je ocijeniti samo na osnovi grafičkog dijela plana (slika 2.3) iz kojega je vidljivo da je samo jedan dio akumulacija planiranih BPNIŽ-om ucrtan u tematsku kartu plana, a da su s druge strane u plan uvrštene i neke druge akumulacije koje se uopće ne analiziraju u BPNIŽ-u.

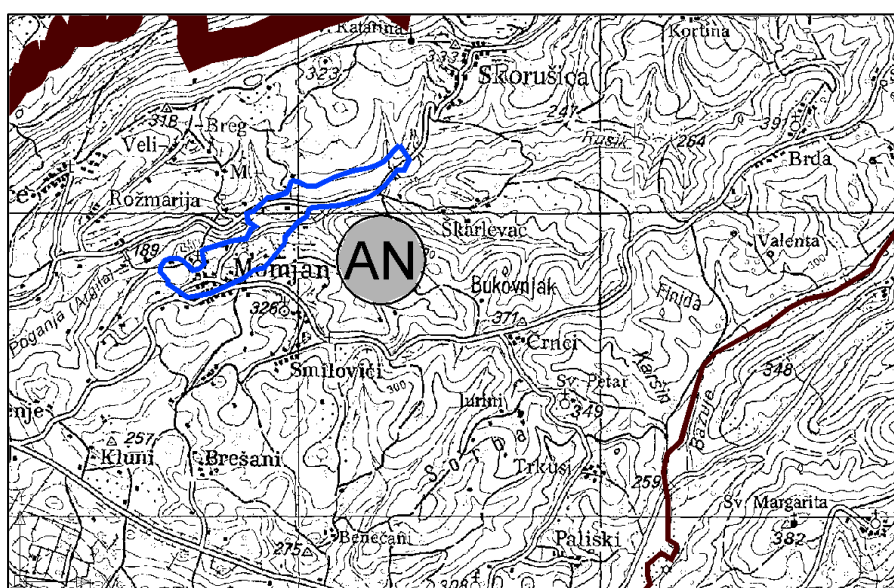
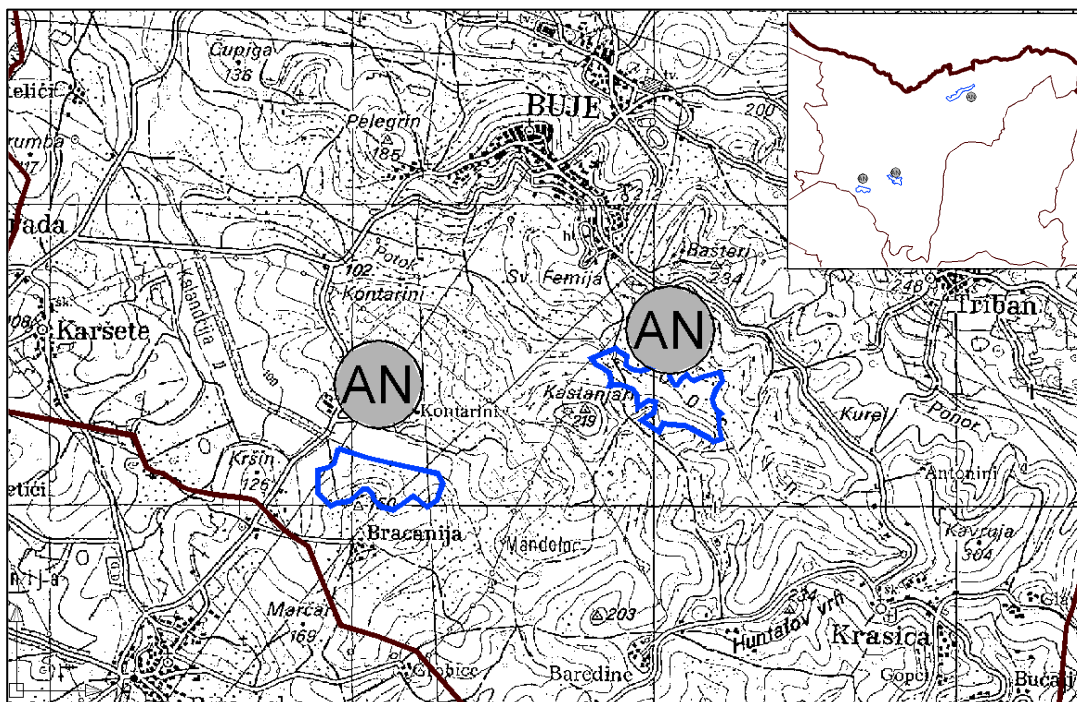


Slika 2.3: Regionalni sustav akumulacija za navodnjavanje u IŽ [6]

Ukupno, PPIŽ je predvidio 14 površinskih akumulacija (simbol AN u tematskoj karti grafičkog dijela PPIŽ-a) za potrebe navodnjavanja u IŽ te jednu višenamjensku akumulaciju (Butoniga) koja je rezervirana za obranu od poplava i vodoopskrbu (simbol AV).

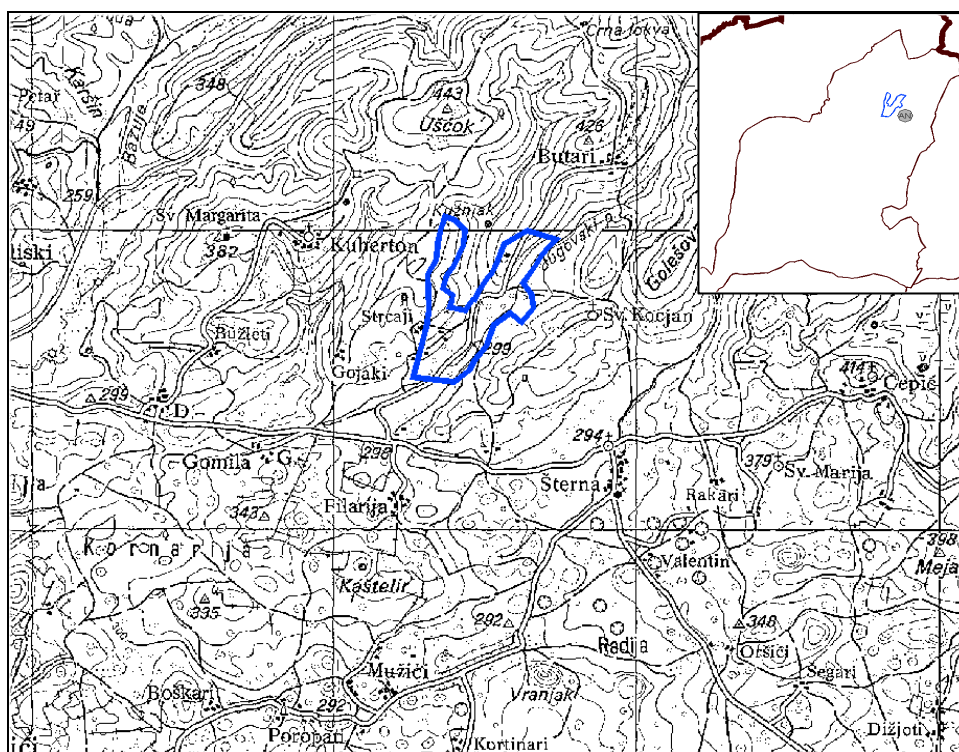
Detaljni uvid u grafički prikaz PPIŽ-a otkriva da su na razini jedinica lokalne samouprave (JLS) rezervirani sljedeći prostori za akumulacije za navodnjavanje:

Grad Buje (3 akumulacije: Kaštanjari, Bracanija, Momjan)



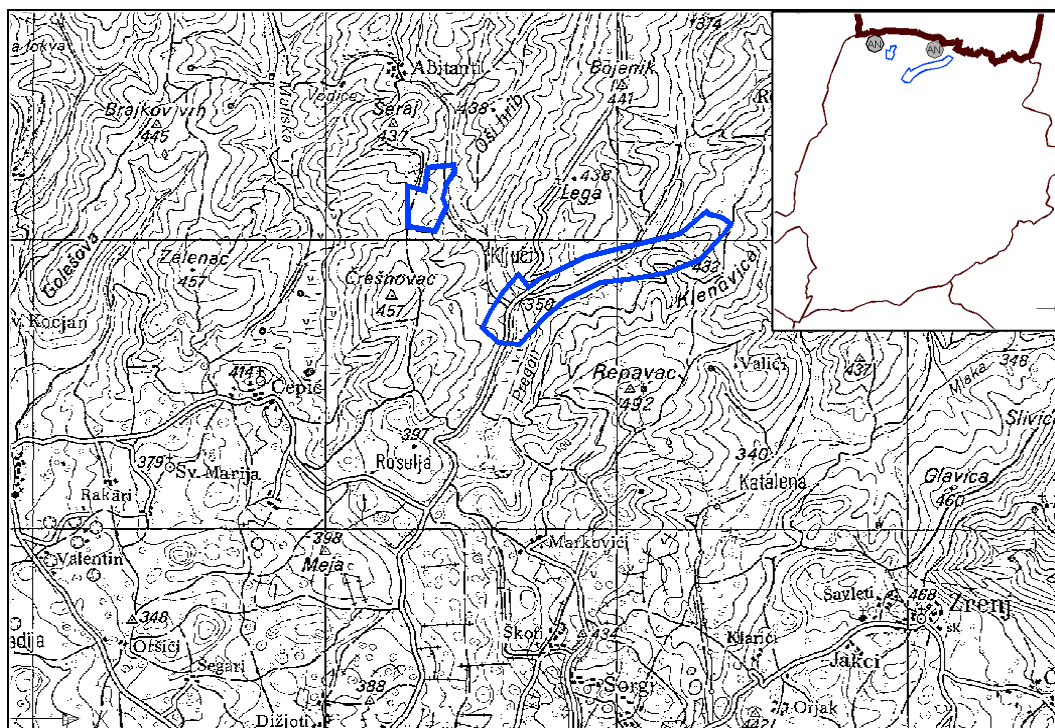
Slika 2.4: Planirane akumulacije za navodnjavanje na području Grada Buje [6]

općina Grožnjan (1 akumulacija: bujica Jugovski potok)



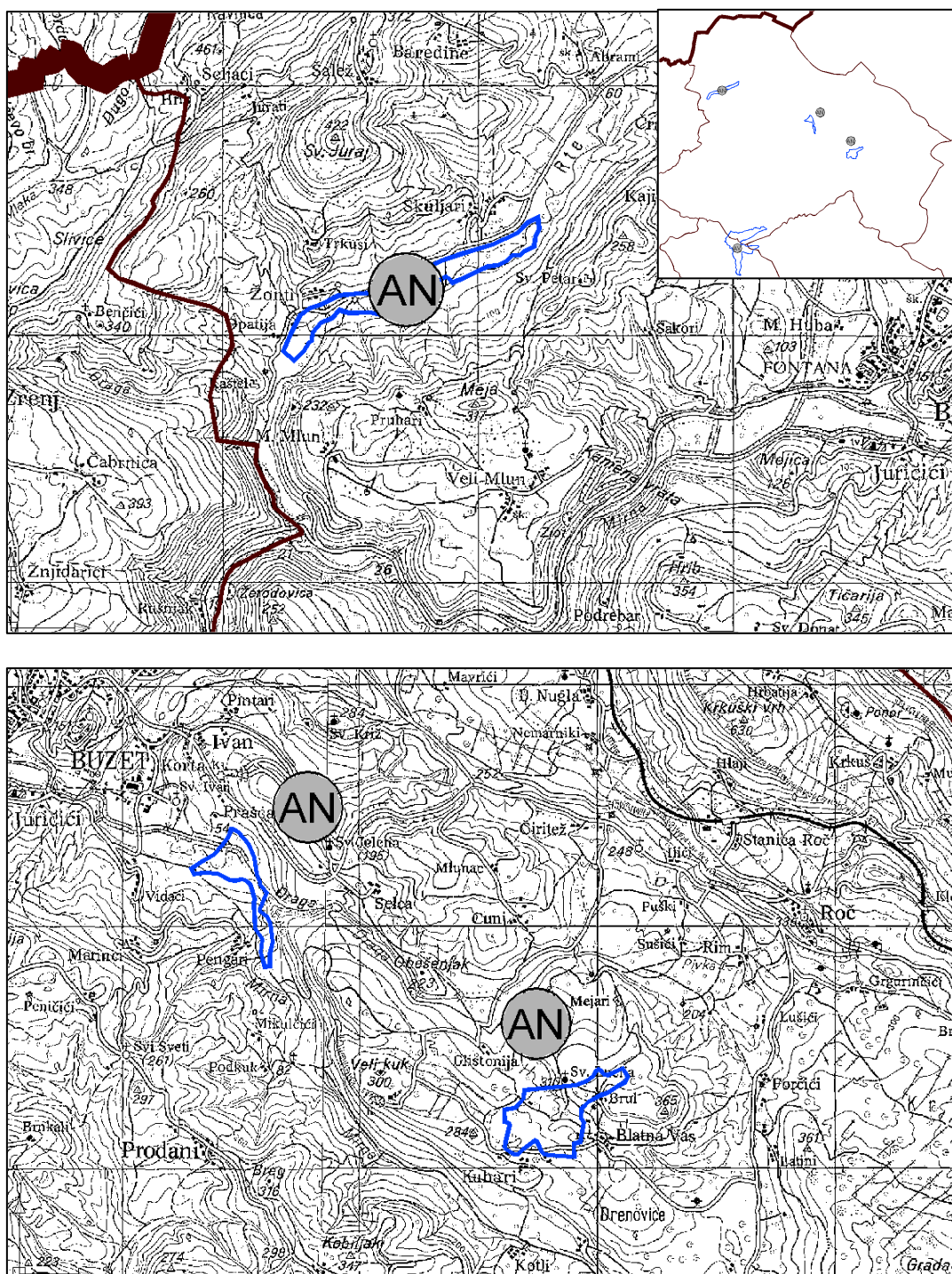
Slika 2.5: Planirane akumul. za navodnjav. na području općine Grožnjan [6]

općina Oprtalj (2 akumulacije: bujica Maliska i Pregon)



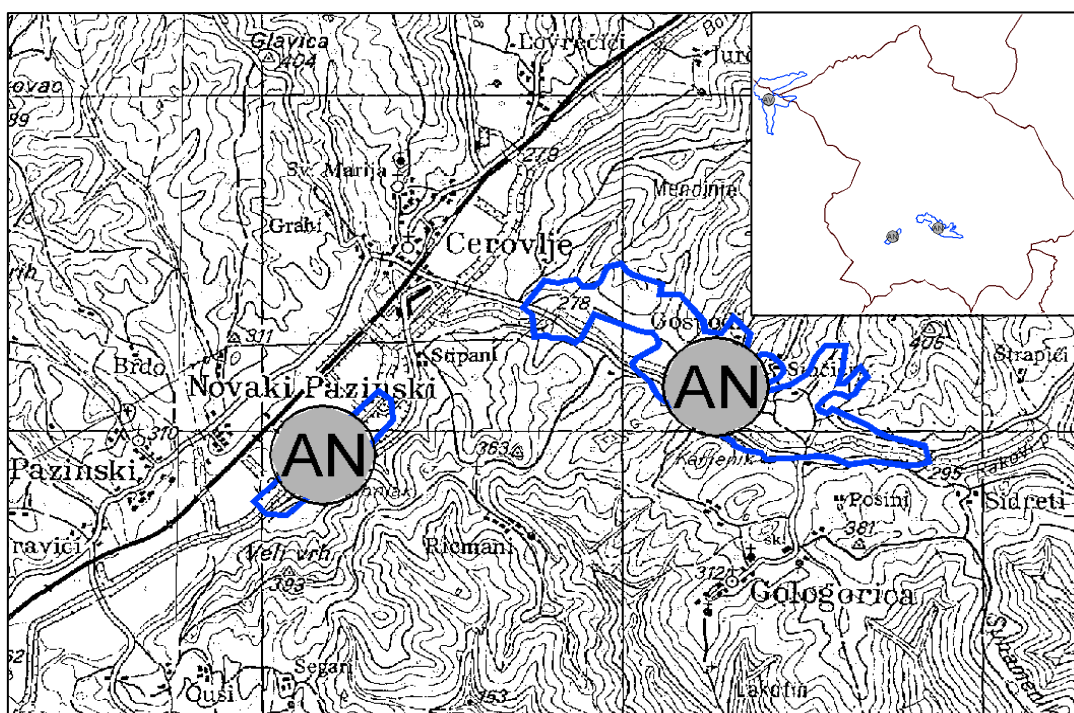
Slika 2.6: Planirane akumulacije za navodnjav. na području općine Oprtalj [6]

Grad Buzet (3 akumulacije: Bračana, Pengari, Blatna Vas)



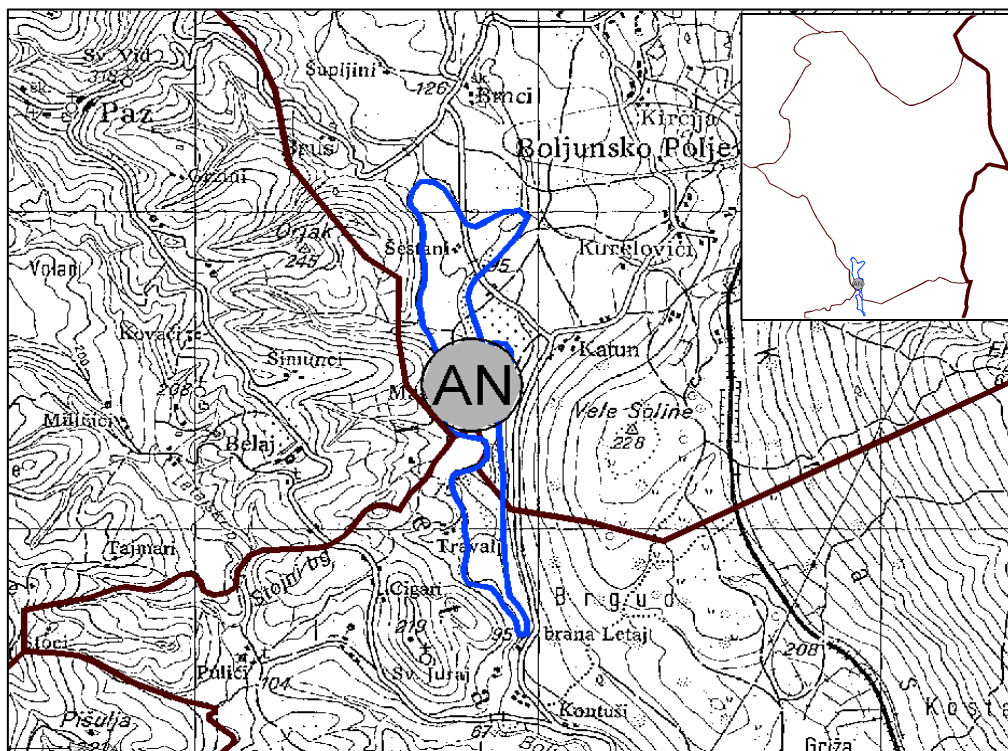
Slika 2.7: Planirane akumul. za navodnjavanje na području Grada Buzeta [6]

Općina Cerovlje (2 akumulacije: Rakov potok, Novaki)



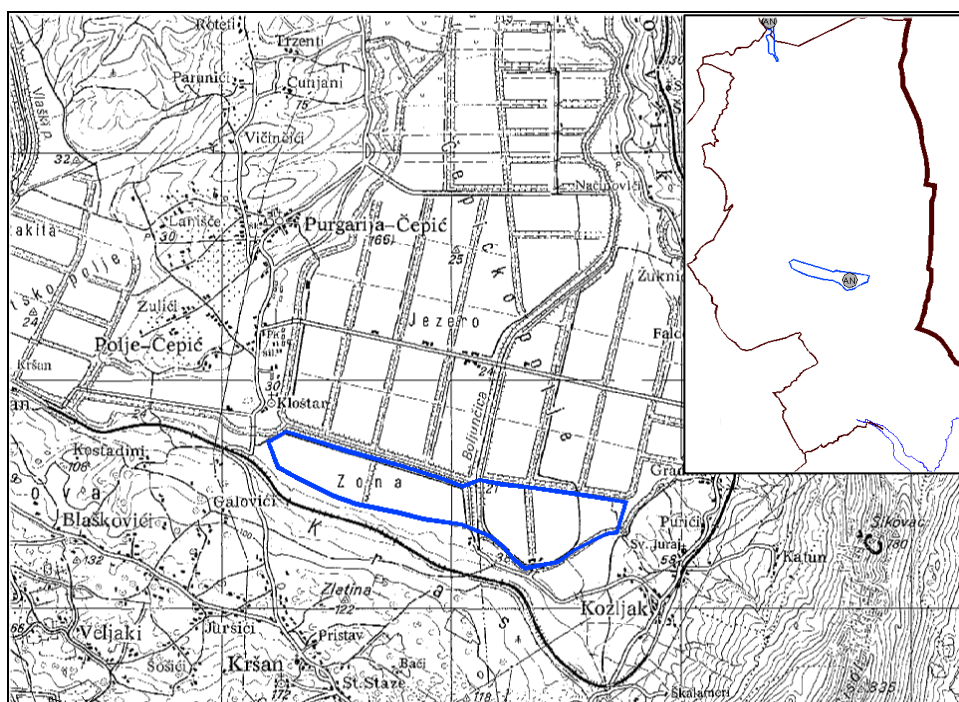
Slika 2.8: Planirane akumul. za navodnjavanje na području općine Cerovlje [6]

Općina Lupoglav (1 akumulacija: Boljunčica-Letaj)



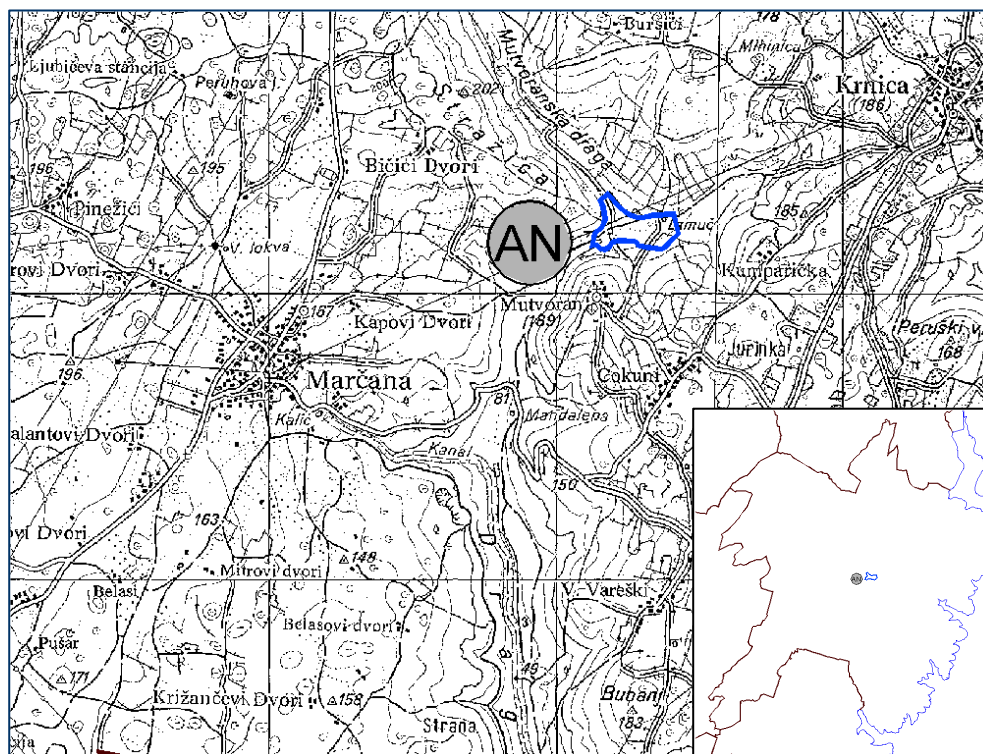
Slika 2.9: Planirane akumul. za navodnjav. na području općine Lupoglav [6]

Općina Kršan (1 akumulacija: Čepić)



Slika 2.10: Planirane akumul. za navodnjavanje na području općine Kršan [6]

Općina Marčana (1 akumulacija: Marčana)

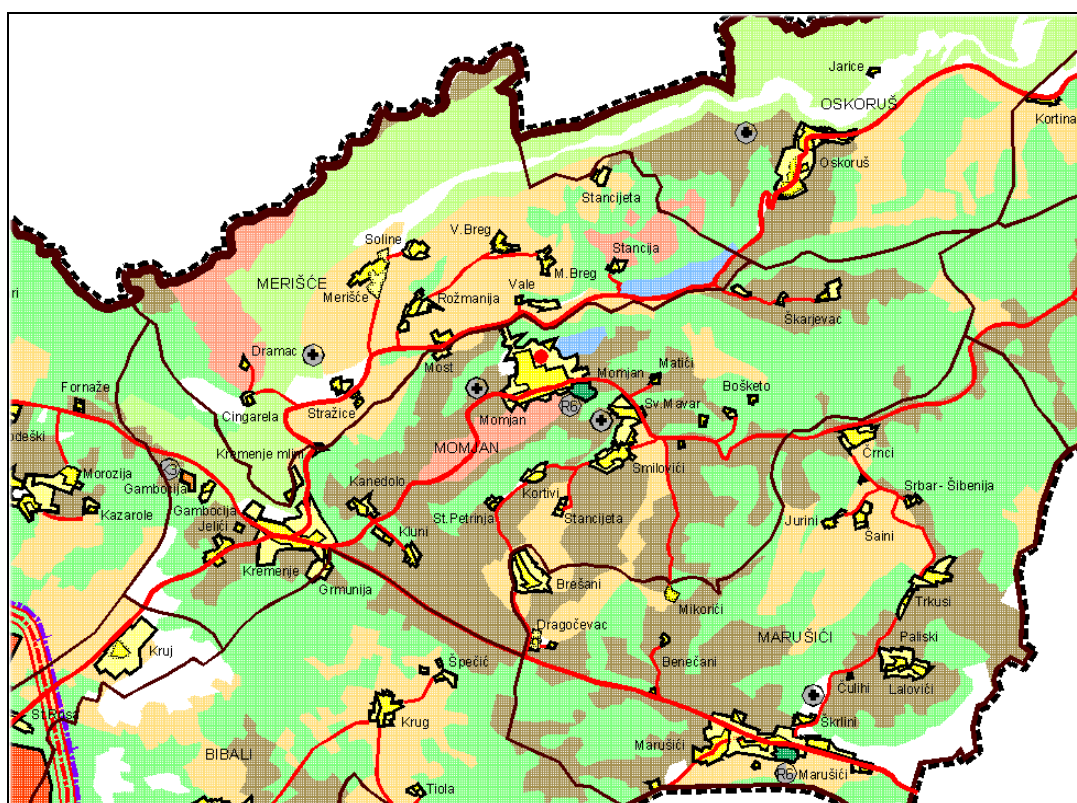


Slika 2.11: Planirane akumul. za navodnjav. na području općine Marčana [6]

2.3.2. Uklapanje BPNIŽ-a u PPUG/O

U nastavku se prikazuju izvodi iz PPUG/O pojedinih JLS u kojima je BPNIŽ predvidio akumulacije za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.

Grad Buje (slika 2.12.)

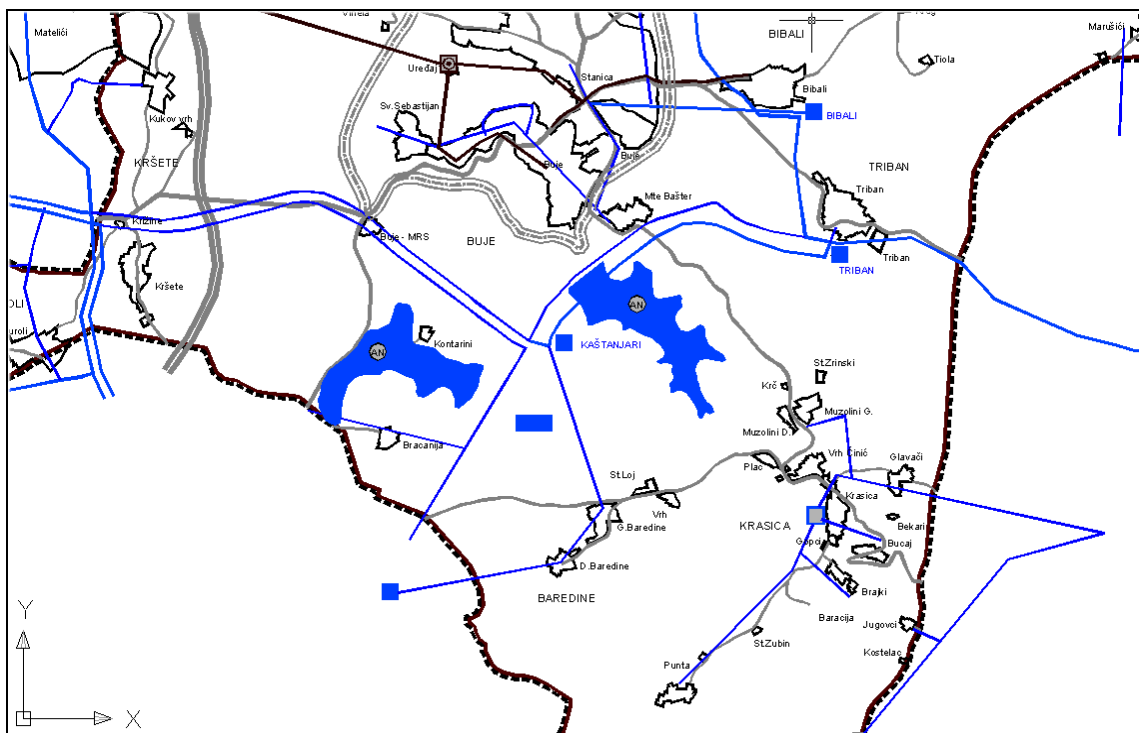


Slika 2.12: Izvadak iz grafičkog dijela PPUG Buja (namjena površina)

U tekstualnom dijelu PPUG Buja navodnjavanje poljoprivrednih površina ima istaknuto mjesto, a površinske akumulacije naglašavaju se kao objekti koji bi trebali služiti za „sprečavanje štetnog utjecaja plimnog vala kod velikih kiša, kao i za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.“

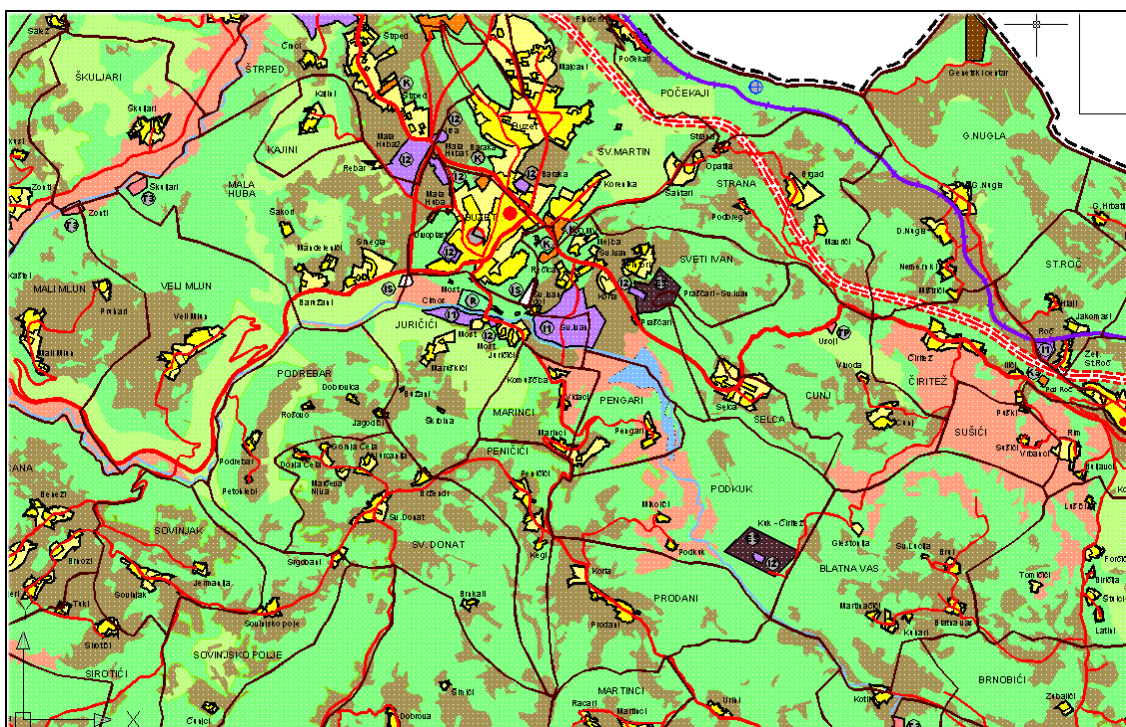
S obzirom da se intenzivno vinogradarstvo i maslinarstvo te povrćarstvo na Bujštini uvjetuje osiguravanjem kvalitetne vode za navodnjavanje, PPUG Buja uvrštava u popis novih značajnijih prostorno gospodarskih zahvata i sustav navodnjavanja poljoprivrednih površina gradnjom akumulacija.

Uvid u grafički prikaz sustava vodoopskrbe na području grada Buje otkriva rezervirani prostor i za izgradnju još dvaju akumulacija u slivu Umaškog potoka – Bracanjari i Kaštanjari (slika 2.13) o kojima u tekstualnom dijelu plana nema nikakvih tehničko-tehnoloških podataka.



Slika 2.13: Planirane akumulacije za navodnjavanje Bracanija i Kaštanjari (PPUG Buje)

Grad Buzet (slika 2.14)



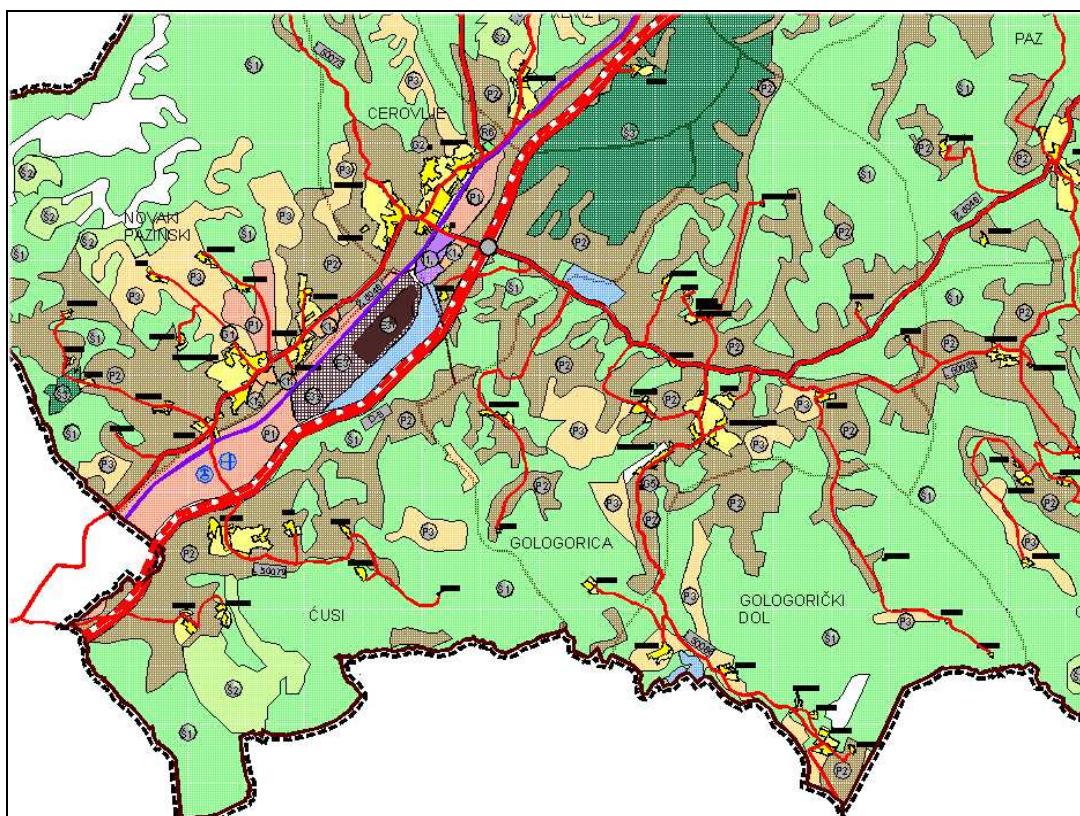
Slika 2.14: Izvadak iz grafičkog dijela PPUG Buzet (namjena površina)

U tekstualnom dijelu PPUG Buzet navodnjavanje poljoprivrednih površina je relativno skromno zastupljeno. U planu nema akumulacije Bračana niti akumulacije Kotli. U grafički i tekstualni dio plana uvrštena je samo akumulacija/retencija Pengari.

Iz područja problematike navodnjavanja Iz tekstualnog dijela PPUG Buzet može se izdvojiti slijedeće:

- voda za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta je limitirajući faktor intenzivnije poljoprivredne proizvodnje. S obzirom da se poljoprivredne površine koje su visoko i srednje pogodne za poljoprivrednu proizvodnju nalaze najvećim dijelom u širem obalnom području vodotoka, odgovarajućim melioracijama - navodnjavanjem dio ovih zemljišta će postati poljoprivredne površine najviše kategorije i bonitetne klase.
- Planirana vodna površina akumulacijskog jezera Pengari u okviru kojega su i njegove retencijske površine, zajedno sa svim potrebnim građevinama i uređajima, namijenjena je reguliranju količine oborinskih voda koje protječu rijekom Mirnom.

Općina Cerovlje (slika 2.15)



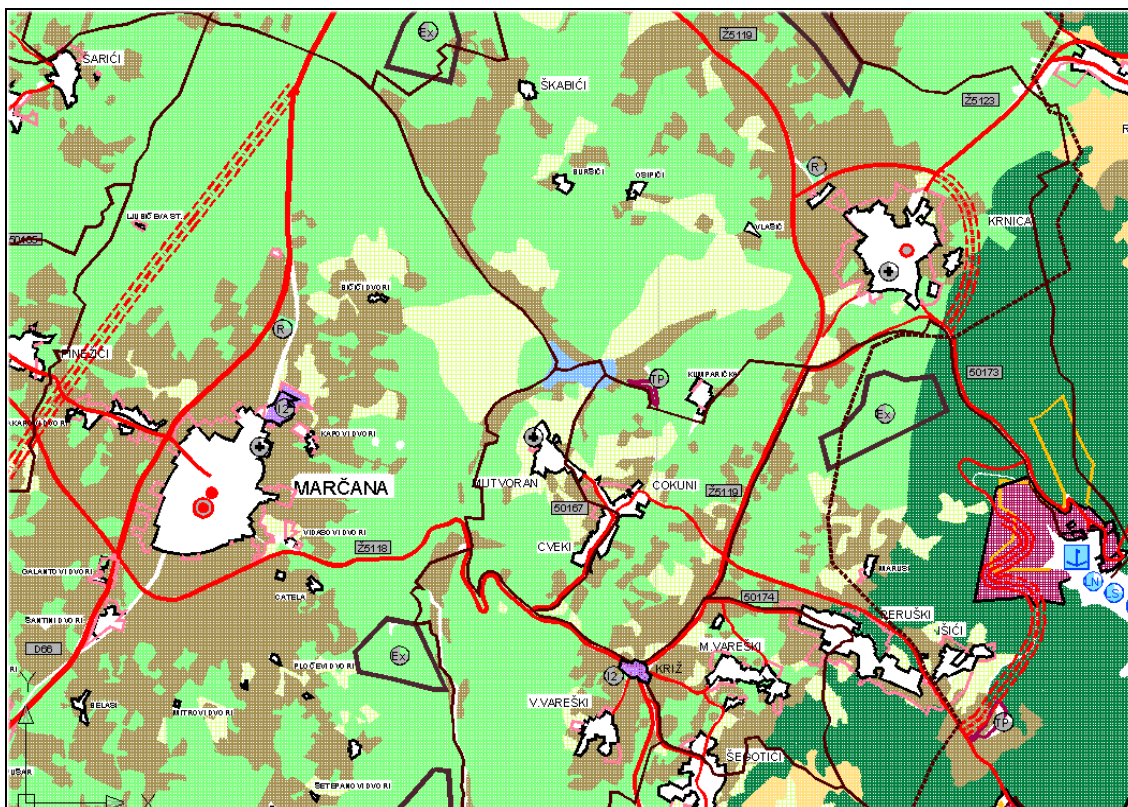
Slika 2.15: Izvadak iz grafičkog dijela PPUO Cerovlje (namjena površina)

Iz tekstualnog dijela PPUO Cerovlje, u kojem se navodnjavanje poljoprivrednih površina eksplicitno i direktno povezuje s BPNIŽ-om, mogu se izdvojiti slijedeće konstatacije:

- Na području općine Cerovlje Prostornim planom Istarske županije postoje ili su planirane slijedeće akumulacije na temelju elaborata "Plan navodnjavanja za područje istarskih slivova", Građevinski fakultet, Rijeka 1998.godine:
 - akumulacija "**Rakov potok**", prvenstveno za navodnjavanje, a sekundarno kao zaštitni objekti i kao objekti za rekreacijske potrebe
 - akumulacija "**Vale Novaki**", prvenstveno za navodnjavanje, a sekundarno kao zaštitni objekti i kao objekti za rekreacijske potrebe;
- akumulacija "Rakov potok" $V_{\text{ukupno}} = 6.800.000 \text{ m}^3$, planirana je do kote 296.00 m.n.m. Iz akumulacije je predviđeno upuštanje vode u Pazinski potok, odakle bi se tunelom dovela do spoja s vodama Beramskog potoka, te dalje gravitacijski do natapnih površina Rovinjštine. Izgradnjom ovakve akumulacije potopio bi se dio županijske ceste Ž5046 prema Pazu, te bi se u tom slučaju trebala prelocirati.
- akumulacija "Vale Novaki" planirana je na lokaciji bez vodotoka i vlastitog sliva te nije moguće njeno punjenje. Zbog toga je navedenoj lokaciji moguće eventualno planirati izgradnju akumulacijskog bazena koji se u zimskom periodu odnosno prije početka vegetacijske sezone može puniti vodom iz Pazinskog potoka, a mogao bi služiti za navodnjavanje obližnjeg polja.
- dio postojeće akumulacije Butoniga na području općine Cerovlje namijenjen je za vodoopskrbu i zaštitu, dok je planirana višenamjenska akumulacija "Rakov potok" prvenstveno u funkciji redukcije velikih voda (zaštitni objekt), a tek sekundarno za rekreaciju i navodnjavanje.

Općina Marčana (slika 2.16)

Iako se u tekstualnom dijelu PPUO Marčana navodnjavanje poljoprivrednih površina uopće ne spominje, u grafičkom dijelu plana predviđen je prostor za akumulaciju Marčana.

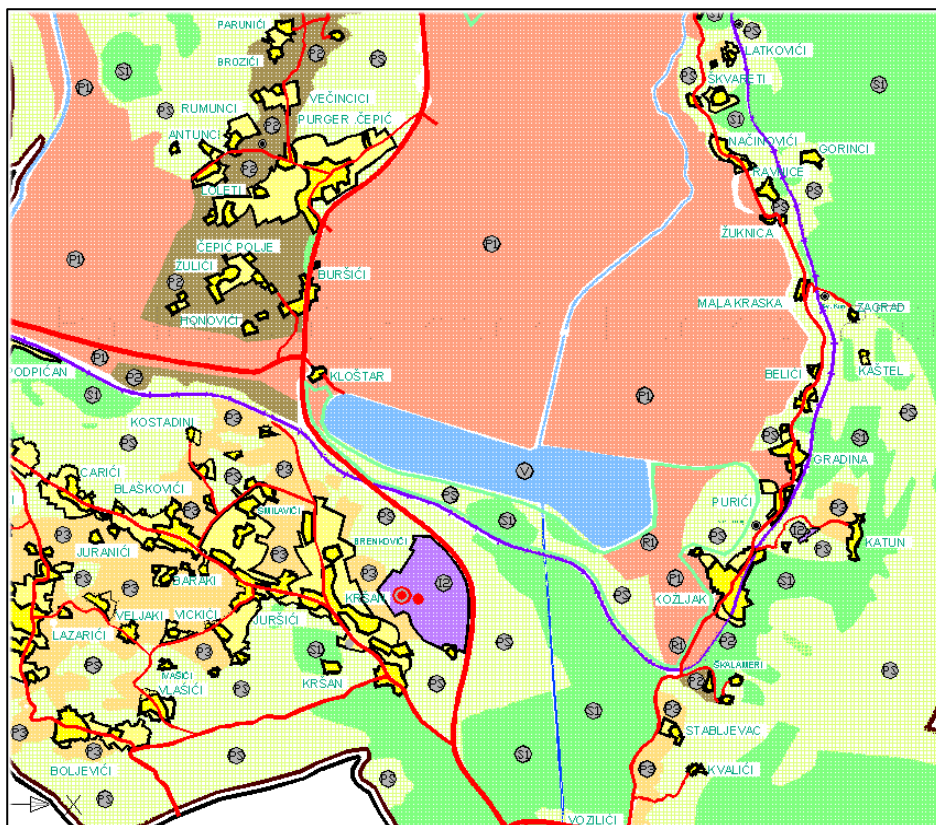


Slika 2.16: Izvadak iz grafičkog dijela PPUO Marčana (namjena površina)

Općina Kršan (slika 2.17)

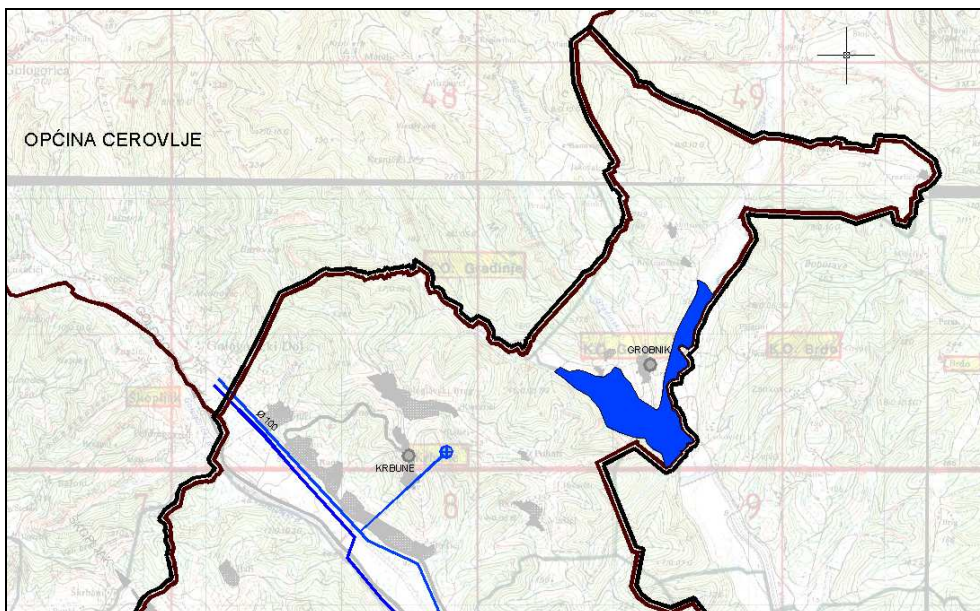
U tekstualnom dijelu PPUO Kršan navodnjavanje poljoprivrednih površina ima istaknuto mjesto. Iz plana se mogu izdvojiti slijedeće konstatacije vezane za problematiku navodnjavanja poljoprivrednih površina:

- Svrha gradnje akumulacije Letaj je u spoštenju velikih vodnih valova i osiguranju vode za navodnjavanje ukoliko takvo korištenje bude opravdalo potrebno brtvljenje.
- Na području Općine, pored površinskih vodotoka i kanala ima značajnih izvora čija se voda u preljevu može koristiti za navodnjavanje.
- Planom treba osigurati prostor za sustav za zahvat i dovod vode za navodnjavanje površine 500 ha i više (Čepičko polje). U tu svrhu predviđa se potapanje dijela Čepičkog polja i stvaranje Čepičkog jezera površine oko 100 ha, s ciljem poboljšanja sustava navodnjavanja, obrane od poplava dijela Čepičkog polja te stvaranja Čepičkog jezera kao specifične lovno- ribolovno-rekreacijske zone i ujedno resursa za navodnjavanje Čepičkog polja i golf igrališta.



Slika 2.17: Izvadak iz grafičkog dijela PPUO Kršan (namjena površina)

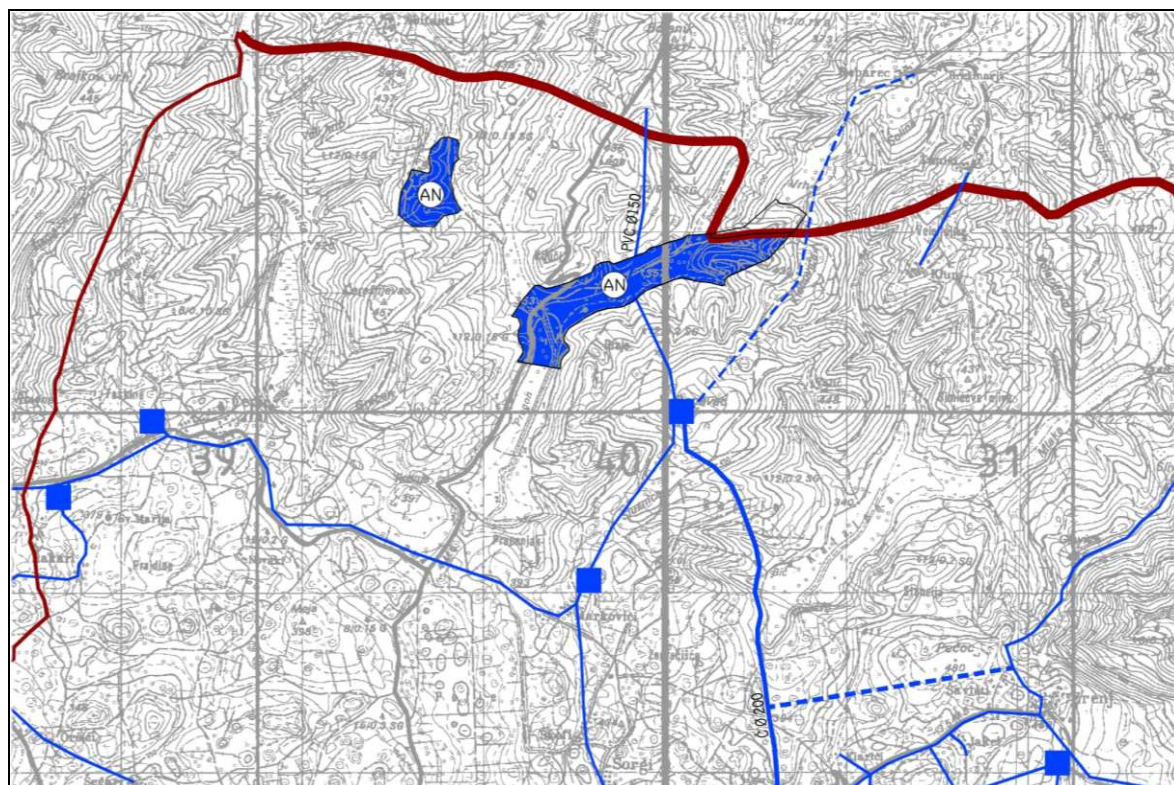
Općina Pićan (slika 2.18)



Slika 2.18: Izvadak iz grafičkog dijela PPUO Pićan (infrastruktura)

U tekstualnom dijelu PPUO Pićan navodnjavanje poljoprivrednih površina spominje se samo na jednom mjestu i to samo u kontekstu određivanja namjene vodotoka rijeke Raše za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta i rekreaciju, bez detaljnije analize.

Općina Oportalj (slika 2.19)



Slika 2.19: Izvadak iz grafičkog dijela PPUO Oportalj (vodoopskrbni sustav)

U tekstualnom dijelu PPUO Oportalj navodnjavanje poljoprivrednih površina spominje se samo na jednom mjestu i to u kontekstu planiranja akumulacija zrenjske visoravni.

2.3.3. Diskusija prostornih planova

Može se zaključiti kako je županijska prostorno-planska dokumentacija (PPIŽ) **samo u dijelu koji se tiče generalne prostorne distribucije površinskih akumulacija za navodnjavanje akceptirala ideju i osnovni koncept navodnjavanja definiran BPNIŽ-om** (tj. navodnjavanje iz sustava površinskih akumulacija u kontinentalnoj Istri, smještenim na nepropusnim naslagama kontinentalnog fliškog bazena).

Pritom su u grafičkom dijelu plana rezervirane lokacije za smještaj 14 površinskih akumulacija, od kojih samo manji dio proizlazi iz BPNIŽ-a.

U odnosu na BPIŽ-om preporučenu varijantu II navodnjavanja, **iz PPIŽ-a su izostavljene:**

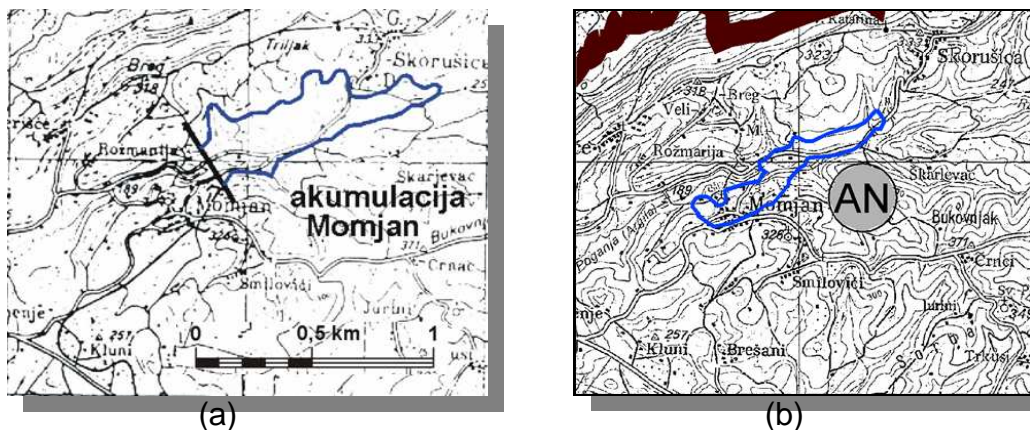
- planirane akumulacije Kotli i Draga u gornjem toku Mirne
- planirana akumulacija Beram u Beramskoj vali
- planirana retencija Bazuje na bujici Bazuje

S druge strane, u PPIŽ **uvrštene su neke druge akumulacije** za navodnjavanje:

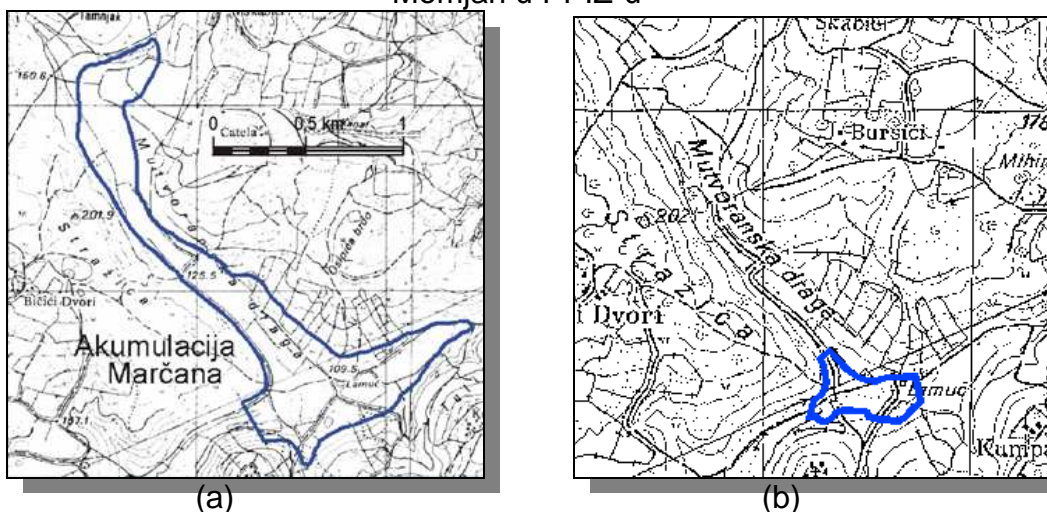
- akumulacija Blatna Vas (nepoznati vodotok u slivu Drage)
- akumulacija Pengari u gornjem toku Mirne (spoj Drage i Rečine)
- akumulacije Bračanja i Kaštanjari (u slivu Umaškog potoka)
- akumulacija Vale Novaki (u slivu Pazinskog potoka)
- akumulacija Čepić (u slivu Boljunčice)
- 3 akumulacije na bujicama na zrenjskoj visoravni (jedna na bujici Jugovski potok, jedna na bujici Pregon i jedna na nepoznatoj bujici, vjerojatno planirano na bujici Maliska)

Dakle, može se konstatirati da je **PPIŽ prihvatio samo manji dio BPNIŽ-om planiranih akumulacija**, pri čemu su od izvornih BPNIŽ-akumulacija „opstale“ samo akumulacije Momjan, Bračana, Boljunčica (Letaj), Rakov potok i Marčana.

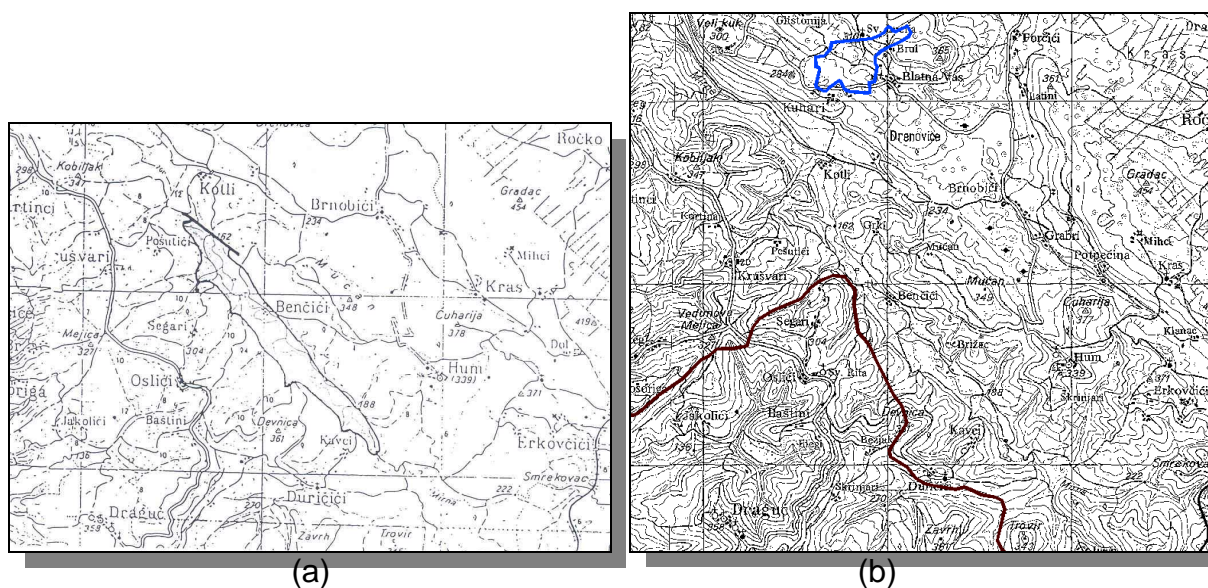
Međutim, niti **nabrojane akumulacije nisu u PPIŽ-u ucrtane niti približno u originalno planiranim gabaritima**, pri čemu su najuočljivije razlike na primjerima akumulacije Momjan (slika 2.20), Marčana (slika 2.21) i Bračana (slika 2.25), dok je razlika kod akumulacije Rakov potok (slika 2.24) nešto manja.



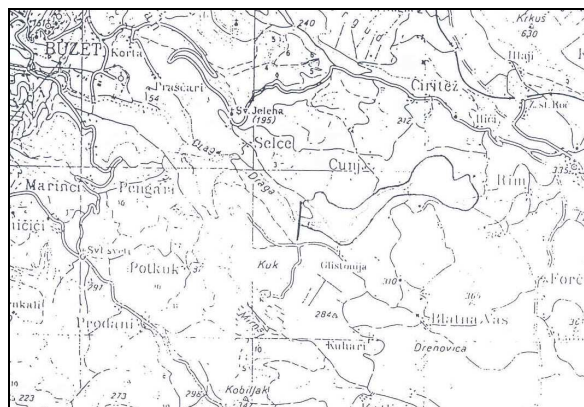
Slika 2.20 (a) gabariti akumulacije Momjan u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Momjan u PPIŽ-u



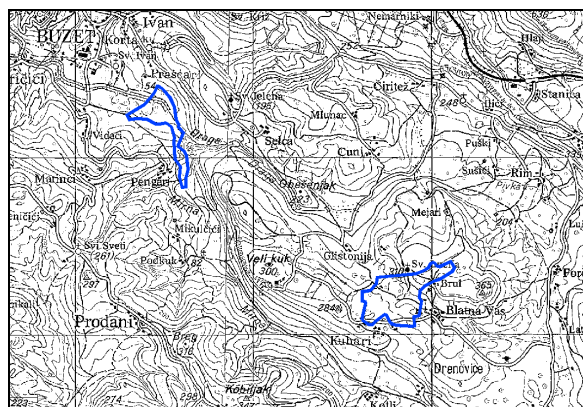
Slika 2.21 (a) gabariti akumulacije Marčana u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Marčana u PPIŽ-u



Slika 2.22(a) gabariti akumulacije Kotli u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Blatna Vas u PPIŽ-u

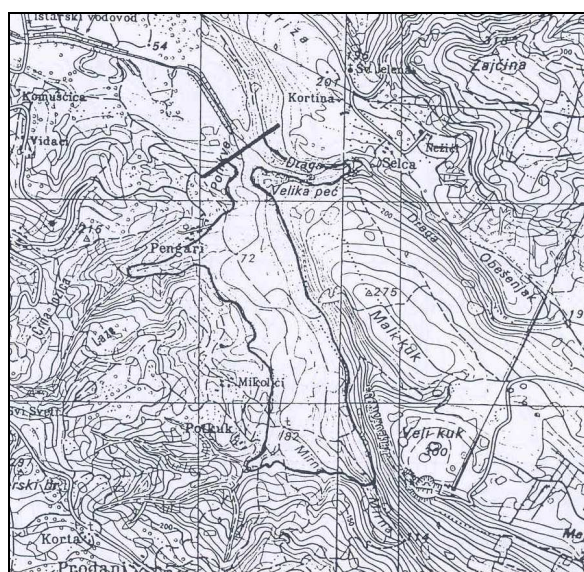


(a)

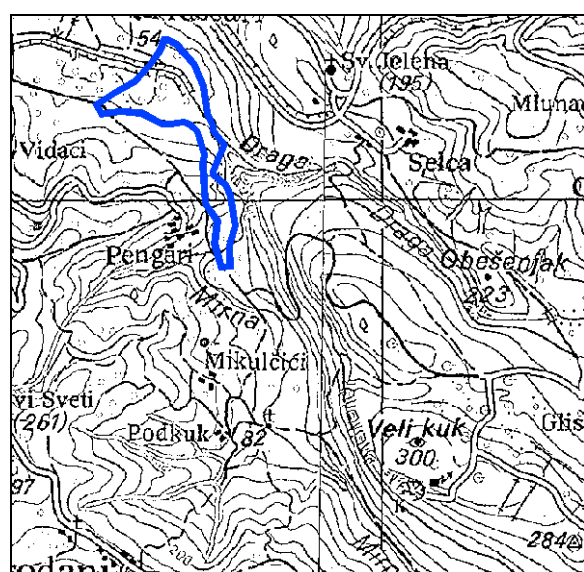


(b)

Slika 2.23 (a) gabariti akumulacije Draga u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Pengari i Blatna Vas u PPIŽ-u

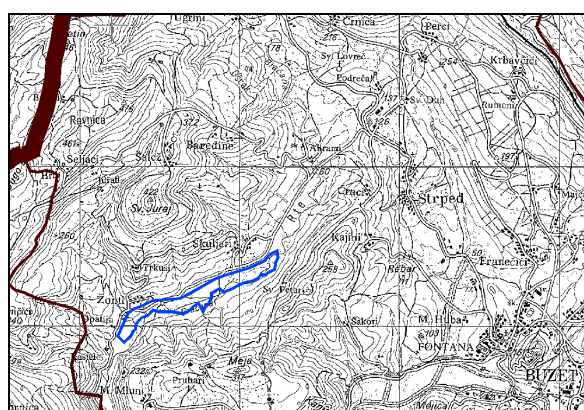
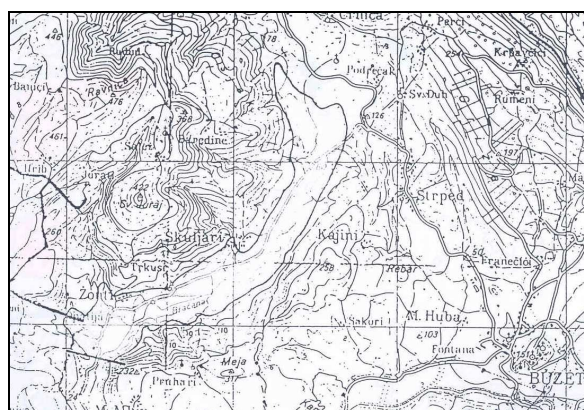


(a)

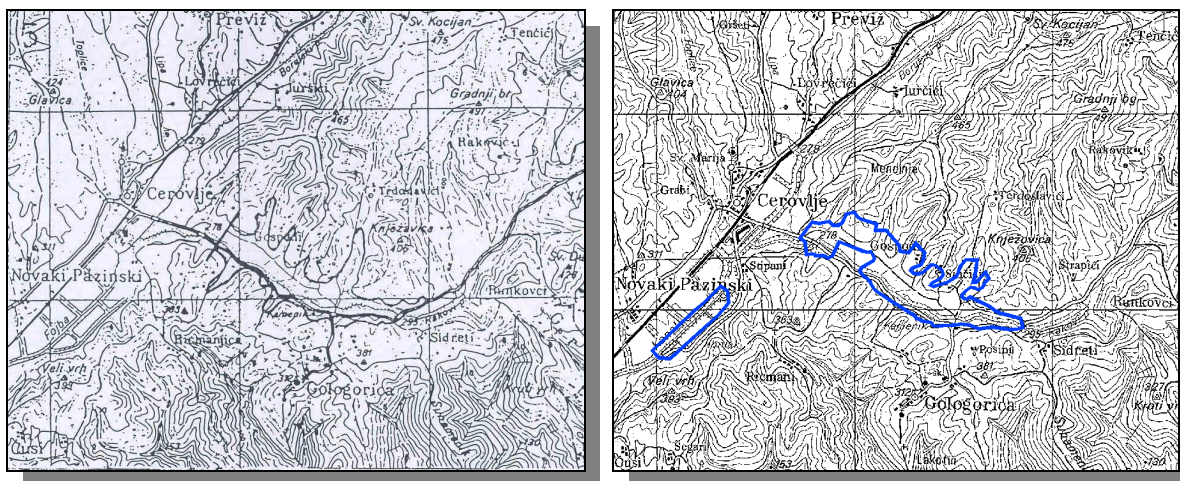


(b)

Slika 2.24 (a) gabariti akumulacije Rečina u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Pengari u PPIŽ-u



Slika 2.25 (a) gabariti akumulacije Bračana u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Bračana u PPIŽ-u



Slika 2.26 (a) gabariti akumulacije Rakov potok u BPNIŽ-u, (b) gabariti akumulacije Rakov potok u PPIŽ-u

Slika 2.20(b) otkriva da PPIŽ planira pregradni profil akumulacije Momjan na mjestu na kojem bi bilo za očekivati potapanje dijela naselja Momjan, što je nerealno. Također, PPIŽ-om planirana površina vodnog lica od 38,4 ha gotovo je upola manja od BPNIŽ-om planiranih približno 70 ha. Dakle, PPIŽ planira osjetno manju akumulaciju na hidrološki slabo istraženju bujici Poganja (Argilla), u svakom slučaju nedovoljnu za navodnjavanje planiranih 2.636 ha na području sjeverne Bujštine, za koje je prema BPNIŽ-u potrebno osigurati cca 7,0 mil m³/god u akumulaciji ukupnog kapaciteta 9,1 mil m³.

Slika 2.21.(b) otkriva da PPIŽ planira pregradni profil akumulacije Marčana približno na mjestu na kojem je to planirano BPNIŽ-om (cca 300 m sjeverno od naselja Mutvoran), čime bi se ostvarila akumulacija s površinom zaplavnog prostora od 12,5 ha – znatno manje od PPIŽ-om planiranih 44 ha potrebnih za akumulaciju kapaciteta 4,5 mil. m³ (s crpljenjem iz Blaza u razdoblju ožujak-rujan, na intenzitetima crpljenja od 1000/500/250/130 l/s), ili 58 ha za akumulaciju kapaciteta 7,0 mil. m³ (s crpljenjem 1000 l/s iz Blaza samo u zimskom razdoblju prosinac-ožujak).

Dakle, osjetno reduciranje površine i volumena akumulacije Marčana u odnosu na dimenzije planirane PPIŽ-om implicira da županijski prostorni plan računa na još intenzivnije crpljenje iz Blaza no što je to pretpostavljeno u BPNIŽ-u, a na račun smanjivanja volumena akumulacije Marčana, koja leži na propusnim vapnenačkim naslagama.

Opisana namjera minimiziranja omočenog oboda akumulacije Marčana ima svakako svoju utemeljenost s geotehničkog stajališta, ali okreće problem prema rješavanju vrlo složene i dosada neriješene problematike funkcioniranja i zaslunjavanja izvorišta Blaz (opisano u elaboratu Hidroinga, 2000.g.).

Slike 2.22.-2.24. otkrivaju najveću koncepcijsku neusuglašenost između BPNIŽ-a i PPIŽ-a, koja se očituje u prijedlogu PPIŽ-a o formiranju akumulacija na lokacijama gdje je to nemoguće (Blatna Vas), ili gdje je teren vodopropustan (Pengari). Akumulacija u gornjem dijelu sliva Mirne (Kotli, Draga i/ili Rečina) nema

ucrtanih u grafičkom dijelu PPIŽ-a, čime je izgubljen važan oslonac za razvoj sustava navodnjavanja prema BPNIŽ-u i to u najranije planiranim fazama implementacije baznog plana (1. i 2. faza).

Slika 2.25 (b) otkriva da je PPIŽ drastično (gotovo peterostruko manje u odnosu na BPNIŽ, tj. na 37,5 ha) reducirao BPNIŽ-om planiranu površinu zaplavnog prostora akumulacije Bračana, čime se višestruko smanjuje planirani korisni volumen od 20,6 mil. m³.

Ovakvim reduciranjem uspijevaju se kontrolirati prostorni gabariti akumulacije Bračana (koji se u tom slučaju drže u cijelosti južno od prometnice Opatija-Abrami), ali se ni približno ne ostvaruje namjera BPNIŽ-a o osiguranju potrebnih količina akumulirane vode za navodnjavanje 6.600 ha na području Poreštine.

Mjerilo izrade grafičkog dijela PPIŽ-a ne omogućava preciznu kvantifikaciju smanjenja ili promjena akumulacijskih kapaciteta u odnosu na BPNIŽ, ali omogućava donošenje slijedećih zaključaka:

- Bitnim reduciranjem volumena ak. Bračana, odnosno izostavljanjem ak. Kotli i Draga i/ili Rečina (a zamjenom s akumulacijama Pengari i Blatna Vas) uvedena su toliko značajna ograničenja u vodnim resursima u gornjem dijelu sliva Mirne (procjenjuje se barem za 60% u odnosu na BPNIŽ) da je i praktično dovedeno u pitanje planirano navodnjavanje južne Bujštine (2.600 ha) i Poreštine (6.600 ha) prema konceptu BPNIŽ-a
- Zbog činjenice da PPIŽ ne predviđa korištenje ak. Butoniga za navodnjavanje (što je u potpunom suglasju s Vodoopskrbnim planom IŽ [8]) „nestao“ je i resurs za navodnjavanje planiranih 2.400 ha u dolini rijeke Mirne
- Reduciranjem kapaciteta akumulacije Momjan (procjenjuje se za 30% u odnosu na BPNIŽ) te izostavljanjem retencije Bazuje iz PPIŽ-a smanjen je planirani potencijal navodnjavanja sjeverne Bujštine.
- Bitnim reduciranjem kapaciteta akumulacije Marčana (procjenjuje se za 75% u odnosu na BPNIŽ) problem osiguranja količina vode za navodnjavanje Puljštine prebačen je na intenzivnije crpljenje iz izvora Blaz koji redovito zaslanjuje, odnosno na direktno slanje vode u distributivni sustav navodnjavanja (što je rizično sa stajališta održanja kakvoće vode).
- Izostavljanjem ak. Beram iz PPIŽ-a „nestaje“ resurs za navodnjavanje približno 1.900 ha na Rovinjštini, a pitanje navodnjavanja tog područja se prebacuje na još udaljeniju akumulaciju Rakov potok, uz koju bi trebalo izgraditi i 52 km transportnog cjevovoda

- Uvrštavanje u PPIŽ dodatnih manjih akumulacija tek se u slučaju akumulacija Bracanija i Kaštanjari u slivu Umaškog potoka može protumačiti kao kompenzacija za reducirani volumen glavne akumulacije (ak. Momjan).
- Uloga ostalih akumulacija koje PPIŽ planira na srednjem i istočnom dijelu zrenjske visoravni nije u cijelosti jasna, budući nije poznat način njihova „uvezivanja“ u sustav navodnjavanja. Već je istaknuto kako osim navodnjavanja poljoprivrednih površina eventualna izgradnja akumulacija u flišnim dolinama zrenjske visoravni može služiti i reguliranju otjecanja izvorišta Bulaž, što upućuje na potrebu izrade detaljne hidrološke vodne bilance na tom području prije donošenja odluke o eventualnim koristima/posljedicama zahvata u slivu Bulaža.
- Zadržavanje akumulacije Boljunčica (Letaj) u PPIŽ-u može se protumačiti kao nastavak plana rehabilitacije zaplavnog prostora te vrlo zgodno locirane akumulacije u odnosu na poljoprivredne površine na Čepić polju. Procjene troškova sanacije izvršene u međuvremenu, međutim, govore da takav plan nije opravdan.

Zaključno, unatoč kompatibilnim vremenima izrade BPNIŽ-a (1998.g) i PPIŽ-a (2001.g), može se konstatirati da je **PPIŽ propustio uvrstiti u svoj sadržaj cjelinu sustava planiranih akumulacija koje su prema BPNIŽ-u (optimalna varijanta II) potrebne za navodnjavanje cca 21,7 tisuća ha planiranih poljoprivrednih površina u Istri.**

S obzirom da u tekstualnom dijelu PPIŽ-a nema uopće govora o sustavu navodnjavanja prema konceptu BPNIŽ-a, nisu jasni kriteriji po kojima je određena akumulacija (planirana BPNIŽ-om) uvrštena/izostavljena iz PPIŽ-a.

Na nižoj razini prostornih planova (PPUG/O) pojedinih JLS prisutne su dvije vrste neusuglašenosti:

- neusuglašenost PPUG/O-ova u odnosu na PPIŽ
- neusuglašenost PPUG/O-ova u odnosu na BPNIŽ

Prva vrsta neusuglašenosti vidljiva je npr. u PPUG Buje u kojem je akumulacija Momjan predviđena s dva pregradna profila, u PPUG Buzet u kojem je izbačena akumulacija Blatna Vas, u PPUO Cerovlje u kojem je znatno smanjena površina planirane akumulacije Rakov potok u odnosu na PPIŽ te konačno, u PPUO Pićan u kojem je uvrštena akumulacija Grobnik (koje nema u PPIŽ-u).

Druga vrsta neusuglašenosti posljedica je tek parcijalne ugradbe BPNIŽ-a u PPIŽ, što je već analizirano u poglavlju 2.3.1.

Tekstualni dijelovi PPUG/O-ova samo u jednom slučaju (PPUG Cerovlje) otkrivaju da je u planovima vođeno računa o BPNIŽ-u, pri čemu je akumulacija Vale Novaki pogrešno dovedena u kontekst akumulacija analiziranih BPNIŽ-om.

Zaključno, može se konstatirati da su **PPUG/O-ovi jedinica lokalne samouprave (kao uostalom i PPIŽ) propustili uvrstiti u svoj sadržaj cjelinu sustava planiranih akumulacija prema BPNIŽ-u.**

Pritom, kao i u slučaju PPIŽ-a u PPUG/O-ovima nisu jasni kriteriji po kojima je određena akumulacija planirana BPNIŽ-om uvrštena/izostavljena iz plana.

2.3.4. Zaključak

Županijska prostorno-planska dokumentacija rezervirala je ukupno **14 lokacija** za izgradnju površinskih akumulacija koje bi služile sustavu navodnjavanja poljoprivrednih površina u IŽ:

- ak. Momjan (BPNIŽ), Bracanija, Kaštanjari na području Grada Buja
- ak. Jugovski potok na području općine Grožnjan
- ak. Maliska i Pregon na području općine Oprtalj
- ak. Bračana (BPNIŽ), Pengari (Draga/Rečina – BPNIŽ), Blatna Vas na području Grada Buzeta
- ak. Rakov potok (BPNIŽ) i Vale Novaki na području općine Cerovlje
- ak. Boljunčica (BPNIŽ) na području općina Kršan/Lupoglav
- ak. Čepić na području općine Kršan
- ak. Marčana (BPNIŽ) na području općine Marčana

U odnosu na optimalno rješenje sustava akumulacija predviđenih BPNIŽ-om (varijanta II), u PPIŽ-u su potpuno zanemarene neke akumulacije predviđene BPNIŽ-om (npr. ak. Kotli i ak. Beram, retencija Bazuje), dok je ostalim akumulacijama iz BPNIŽ-a bitno smanjen rezervirani prostor i volumen (npr. ak. Marčana, Bračana, Rečina/Pengari, Momjan), čime je **kompromitirana ukupna bilanca zadovoljenja potreba u poljoprivrednim područjima koja se oslanjaju na akumulacije u slivu Mirne (Bujština, Poreština), Pazinskog potoka (Rovinjtina) i izvorišta Blaz/ak. Marčana (Puljtina).**

Mjerilo izrade županijskog plana ne omogućava preciznu kvantifikaciju smanjenja planiranih akumulacijskih volumena u odnosu na BPNIŽ, no zasigurno se radi o smanjenju količina koje bi zahtijevalo plansko nadoknađivanje deficita, odnosno uvrštavanje i onih dodatnih volumena akumulacija koje su bile prvotno ravnopravno analizirane u BPNIŽ-u, a nisu konačno proglašene sastavnim dijelom optimalnog dugoročnog rješenja (npr. ak. Blaškići, ak. Grobnik).

Na tragu županijskog prostornog plana, lokalna prostorno-planska dokumentacija poštuje u najvećoj mjeri planirane lokacije akumulacija iz PPIŽ-a, ali uvodi i neke bitne promjene koje su najuočljivije na području Grada Buzeta gdje je iz PPUG-a izostavljena vrlo bitna i volumenom najveća akumulacija Bračana (20,6 mil.

m³ korisnog volumena). Također, u istom planu nema akumulacije Kotli (kao ni u PPIŽ-u), a pregradni profil akumulacije Pengari postavljen je na vodopropusnom terenu, nizvodnije od BPNIŽ-om analiziranih profila na Dragi i Rečini.

S druge strane, lokalna prostorno-planska dokumentacija uvrstila je čitav niz akumulacija (npr. ak. Bracanija, Kaštanjari, Jugovski potok, Maliska, Pregon, Vale Novaki, Čepić) koje se ne analiziraju u BPNIŽ-u, ali čine sastavni dio PPIŽ-a. Interesantno je da je u jedan od lokalnih prostornih planova (općina Pićan) uvrštena i akumulacija Grobnik koja ne čini sastavni dio optimalne varijante BPNIŽ-a, niti je uvrštena u PPIŽ (već se samo analizira u BPNIŽ-u kao alternativa akumulaciji Boljunčica/Letaj).

Ukupno gledajući, navedena „zbrka“ oko uvrštavanja akumulacija za navodnjavanje u važeću prostorno-plansku dokumentaciju navodi na zaključak kako ista (s malobrojnim izuzecima) nije u dovoljnoj mjeri respektirala BPNIŽ, te da **praktično sadrži konglomerat prijedloga koji je nastao kao rezultat kompilacije BPNIŽ-s lokalnim idejama i planovima.**

Dakle, **neophodno je usklađivanje prostorno-planske dokumentacije** na dvije razine (županija i JLS) kako bi se lokalne ambicije o uvođenju sustava navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta na određenom manjem području uskladile s jednoznačnim regionalnim planom.

3. NOVELACIJA OPĆIH SAZNANJA O PREDMETNOM PROSTORU

U ovom poglavlju predstaviti će se izvodi iz elaborata [6],[9],[10],[5] i [17] nastalih nakon izrade BPNIŽ-a, koji sadrže novelirana saznanja (u odnosu na BPNIŽ) o prirodnim karakteristikama područja Istarske županije.

3.1. OPĆE KLIMATSKE KARAKTERISTIKE [6]

Insolacija. Meteorološki uvjeti za prijem solarne energije su povoljni. Do površine mora bi u idealnim uvjetima suhog i čistog zraka doprlo oko 9 GJ m² godišnje. Međutim uračunavanjem prosječne naoblake, godišnje dozračena energija u Istri i sjevernom primorju iznosi približno 4,7 GJ m². Planinski obronci okrenuti prema jugu primaju zimi i do 50% više globalnog zračenja nego horizontalno tlo ili more. Najpovoljniji uvjeti insolacije obzirom na duljinu duljine svijetlog dijela dana, podnevne visine Sunca i naoblake vladaju ljeti, pa je zato od lipnja do kolovoza prosječno dnevno globalno zračenje oko 4,5 puta veće nego od studenog do siječnja. Globalno zračenje, od izlaska Sunca do podneva u prosincu iznosi 1,2 a u srpnju 4,7 J cm² min. Dostupna je energija cijele godine znatno veća od 500 J dnevno po cm² lisne površine, koliko je minimalno potrebno za fotosintezu. Prirodno osvjetljenje između 11 i 12 sati pri vedrom vremenu može iznositi 44,4 klx u siječnju, a 117,6 klx u srpnju. Godišnje trajanje insolacije najdulje je na uzdužnoj osi Jadrana, gdje iznosi 2600 do 2700 sati, a sjeverno od linije Učka-Velebit-Dinara smanjuje se ispod 2300 sati.

Temperatura. Godišnji prosjek temperature zraka duž sjevernog dijela obale iznosi oko 14°C do 16°C na južnom obalnom području i otocima. Siječanj kao najhladniji mjesec ima srednju temperaturu uglavnom iznad 6°C, a srpanj i kolovoz oko 24°C. Razdoblje kad je dnevni srednjak temperature zraka viši od 10°C traje približno 260 dana godišnje, a vruće vrijeme, s dnevnim maksimumom iznad 30°C, traje najviše 20 dana. Temperatura tla se u pravilu ne spušta ispod ništice a niti u zraku to nije česta pojava. Slučaj kad je temperatura zraka cijeli dan ispod 0°C događa se u Rijeci 18 puta u 10 godina. Zaleđivanje obalnog ruba u malim i plitkim uvalama je vrlo rijetka pojava.

Isparavanje i vlaga u zraku. Evaporaciju s mora i evapotranspiraciju s kopna procjenjivalo je više autora raznim metodama. Godišnje su vrijednosti usporedive s godišnjim količinama oborine, no ljeti oborina ne može namiriti potrebu za evapotranspiracijom, dok ju zimi obilno nadmašuje. Granica evapotranspiracije od 100 mm u srpnju poklapa se s granicom između prevladavajuće listopadne i zimzelene vegetacije.

Tlak vodene pare u zraku kreće se između 5 mbar zimi i 20 mbar ljeti. Relativna vlaga iznosi u godišnjem prosjeku oko 70%, no uz jugo je mnogo veća nego uz buru.

Magla i naoblaka. Magla se na zapadnoj istarskoj obali u prosjeku javlja tijekom 16

dana godišnje kod Kopra, a 13 dana kod Pule. To se događa prvenstveno tijekom zimskih i proljetnih mjeseci.

Naoblaka se u pravilu smanjuje od obale prema moru i od sjevera prema jugu. U godišnjem prosjeku iznosi na pučini oko 4, a duž obale oko 5 desetina. Od studenog do veljače traje zimski režim naoblake, kad ima više oblačnih nego vedrih dana u mjesecu. Srednja naoblaka za prosinac kreće se oko 6 desetina. Proljetno povećanje naoblake u Istri i Kvarneru javlja se u ožujku. Sredinom lipnja nastupa ljetna vedrina. Najvedriji dio godine je kraj srpnja i početak kolovoza. Zatim se do kraja listopada izmjenjuju vedrija i oblačnija razdoblja, a zimski režim povećane naoblake nastupa naglo početkom studenog.

Oborine. Prosječne godišnje količine oborina duž zapadne obale Istre iznose između 850 i 900 mm, dok u kvarnerskom dijelu su znatno veće i iznose 1000 do 1200 mm a na istočnim obroncima Učke iznad Opatije dostignu i do 1800 mm godišnje. Maksimum padavina nastupa krajem jeseni, a minimum sredinom ljeta ali za razliku od preostalog dijela istočnog Jadrana na riječkom području i u Istri postoji još sporedni maksimum u travnju i sporedni minimum u ožujku. Snijeg pada rijetko i brzo se topi, tako da na obali ima prosječno 2 do 3 dana godišnje. Tuča nastupa također 2 do 4 puta godišnje, a grmljavina oko 50 puta.

Tlak zraka i vjetar. U prosječnoj raspodjeli Jadran ima niži tlak od susjednog istočnog kopna. Zimi izobare teku paralelno s obalom i osobito su guste u istočnom obalnom pojasu, gdje u predjelu Velebita horizontalni gradijent tlaka iznosi 3 mbar/40 km. Ljeti je gradijent tlaka vrlo malen, ali je ipak vidljiva dolina nad morem kao krajnji ogranak depresije u istočnom Sredozemlju i greben nad kopnom sjeverno od Alpa i Velebita kao ogranak visokog tlaka u zapadnoj Europi. Najvažniji vjetrovi su sjeveroistočni - osobito kao bura zimi i kao ljetni noćni vjetar na većem dijelu obale, jugoistočni - osobito kao jugo u proljeće i jesen, sjeverozapadni - osobito kao trajne etezije ljeti, te drugi manje učestali vjetrovi. Na otvorenom moru vjetrovi su razvijeni duž jadranske osi a uz obalu su okomiti na obalnu liniju ili u smjeru kanala. Jugo, etezije i obalna cirkulacija slabije su izraženi na sjevernom Jadranu, dok je tamo bura upravo najjača.

Izmjena topline i vode s atmosferom. Raspodjela globalne radijacije nad Jadranom izračunata je iz podataka o oblačnosti. Osim u siječnju i veljači, količine radijacije su veće na otvorenom moru u odnosu na priobalna područja iste geografske širine. Inače, vrijednosti rastu od sjeverozapada prema jugoistoku. Također, detaljno su obrađeni podaci za radijaciju i insolaciju za područje Istre. Aproximativni računi toplinskog budžeta Jadrana ukazuju da je ovo more otprilike jednako toplo kao i preostali dio Sredozemlja, bez obzira na pojavu nižih temperatura zimi. U Jadranu, za razliku od drugih područja Sredozemlja, rijeke i atmosferske oborine doprinose godišnje s oko 440 mm slatkih voda više od gubitka isparavanjem, koji iznosi u prosjeku 980 mm. Brzina isparavanja je za dva i pol puta veća u hladnijem dijelu godine (jesen i zima) u odnosu na ljeto. Za sjeverni Jadran, na osnovi hidrometeoroloških i hidrografskih podataka sakupljenih u razdoblju 1966-1981. godine, izračunata je vrijednost of 620 mm godišnje.

Tipovi klime

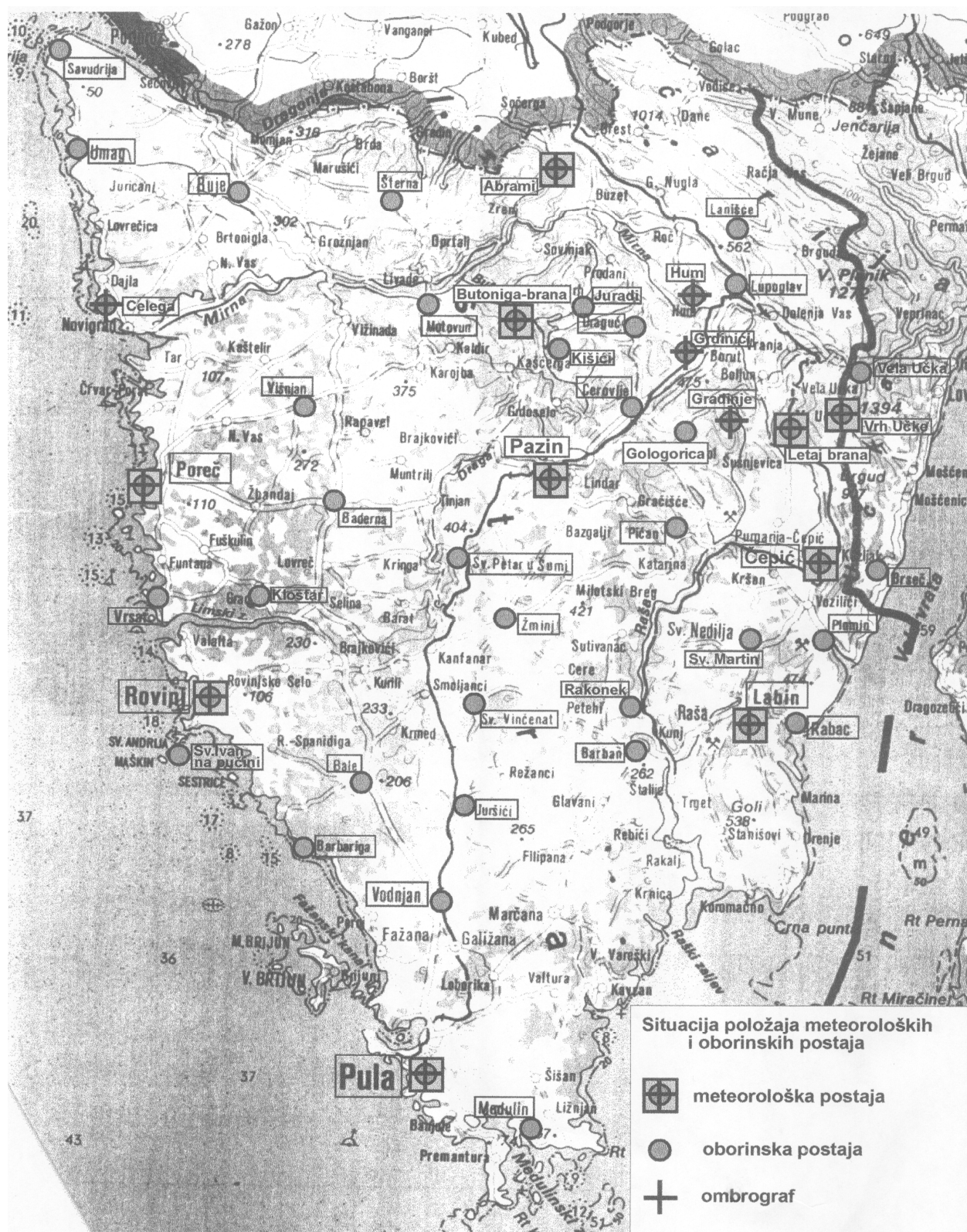
Prema Koppenovoj klasifikaciji more zajedno s uskim obalnim pojasom na sjevernom

Jadranu nadovezuje se na Cfa tip klime. Prema Thorntwaiteovoj klasifikaciji klima je na sjevernom Jadranu, pa i drugdje na obali podno planina, perhumidna ili čak mjestimice humidna. Prema Conradovoj klasifikaciji, na temelju indeksa ohlađivanja poštena klima traje na pojedinim mjestima od 4 do 10 mjeseci, a blago podražajna između 2 i 7 mjeseci godišnje. Sredinom ljeta klima može biti pretopla, gdje nema dnevne cirkulacije zraka i gdje je zaštićeno od sjeverozapadnog vjetrova. Jako podražajna klima traje na mjestima izloženim buri oko 4 mjeseca, a na mjestima izloženim jugu oko 2 mjeseca. Detaljna studija indeksa hlađenja mora pokazala je da u priobalnom području prevladavaju povoljni klimatski uvjeti za razvoj rekreacijskih i zdravstveno-turističkih. Bura znatno više utječe na vrijednosti ovog indeksa u odnosu na jugo.

3.2. OSNOVNA OBILJEŽJA PLUVIOMETRIJSKOG REŽIMA [9]

Zbog prostornog položaja, Istarski poluotok ima uglavnom značajke mediteranskog tipa klime s umjerenim zimama i toplim ljetima. Oborine se javljaju tijekom cijele godine, s time da je u prosjeku najsušniji ljetni dio godine (srpanj), a najvodnije je obično jesenje razdoblje (listopad, studeni). Na oborinski režim bitno utječe planinski masiv Učke i Ćićarije, tako da se godišnje količine oborina povećavaju idući od juga prema sjeveru i od zapada prema istoku. Prosječna količina oborina za analizirano područje Istre koje obuhvaća Istarska županija iznosi 1110 mm. Na području Istre postavljene su relativno brojne oborinske postaje, od kojih su neke opremljene i pluviografima. Na slici 3.1. prikazane su značajnije oborinske i meteorološke postaje na području Istre, tj. aktivne postaje kod kojih su prikupljeni dugotrajniji nizovi meteoroloških podataka.

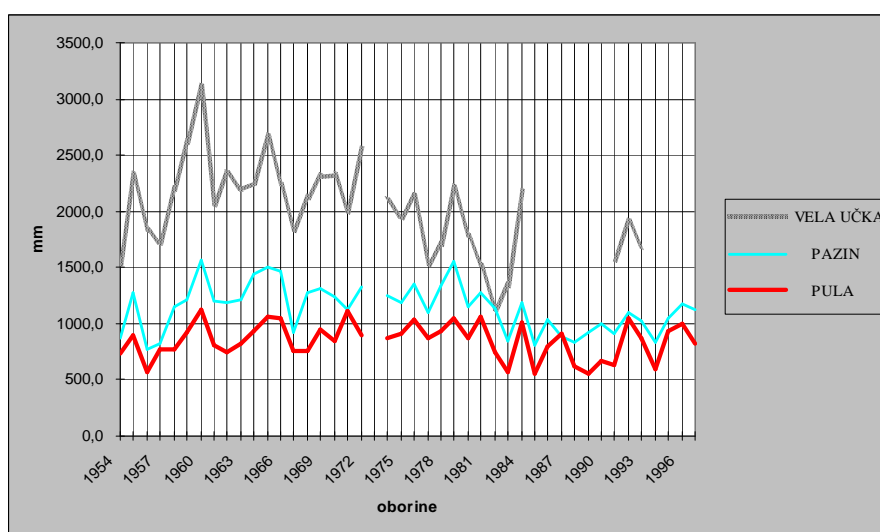
Analizom prostornog rasporeda palih oborina utvrđeno je da najnižu prosječnu visinu palih oborina ima Pula (864 mm), a relativno bliske su joj i prosječne vrijednosti palih oborina na zapadnoj obali Istre, gdje najviše oborina u prosjeku ima Umag (954 mm). Na istočnoj obali i na području središnje Istre godišnje su visine palih oborina izraženije i kreću se između 1100 i 1200 mm (kišomjer Rakonek u dolini Raše 1130 mm, Čepić 1175, Pazin 1184 mm). Na planinskom području Ćićarije i obroncima Učke prosječna godišnja količina oborina doseže i preko 1500 mm, a na još većim visinama i preko 2000 mm (Vela Učka 2232 mm). Oborinski režim karakteriziraju velike varijacije, kako na razini mjesečnih podataka o palim oborinama, tako i godišnjih.



Slika 3.1. Prikaz položaja najvažnijih meteoroloških i oborinskih postaja i Istri [9].

Tablica 3.1 Prikaz značajki mjesečnih visina (mm) palih oborina s postaja Pula, Pazin i Vela Učka (1954.- 1984. - bez 1973.) [9]

Par.	PULA												
	MJESECI												SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
SR	74,6	68,2	69,3	69,8	62,0	52,2	44,6	81,5	81,0	76,9	111,1	90,9	882,3
SDEV	44,92	40,50	43,83	40,48	32,21	34,25	34,23	54,89	58,63	56,35	54,91	49,78	144,59
MIN	2,0	9,0	9,0	12,0	3,0	12,0	0,0	0,0	10,0	0,0	11,0	25,0	564,0
MAX	187,0	141,7	206,0	179,0	132,1	152,0	121,0	224,0	188,0	203,0	249,0	215,7	1122,0
	PAZIN												
	MJESECI												SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
SR	92,5	85,3	89,6	91,9	90,7	93,6	74,1	104,5	111,5	123,7	142,5	108,8	1208,7
SDEV	57,2	52,4	48,5	36,5	45,5	41,0	46,7	54,8	68,8	101,3	69,5	66,5	205,7
MIN	1,0	8,0	12,0	11,0	8,0	31,0	12,0	15,0	23,0	0,0	18,0	9,0	769,0
MAX	221,0	177,0	173,0	148,0	192,0	199,0	210,0	212,0	330,0	463,0	326,0	284,0	1569,0
	VELA UČKA												
	MJESECI												SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
SR	206,7	186,2	178,7	163,0	147,6	121,8	105,9	113,6	160,7	189,8	254,2	230,9	2059,1
SDEV	123,4	125,2	97,4	76,4	76,9	47,2	53,0	62,2	113,2	152,2	123,6	144,5	421,6
MIN	1,0	10,0	39,0	9,0	14,0	23,0	26,0	1,0	29,0	0,0	40,0	39,0	1126,0
MAX	437,0	466,0	382,0	302,0	339,0	244,0	222,0	230,0	538,0	643,0	568,0	622,0	3112,0

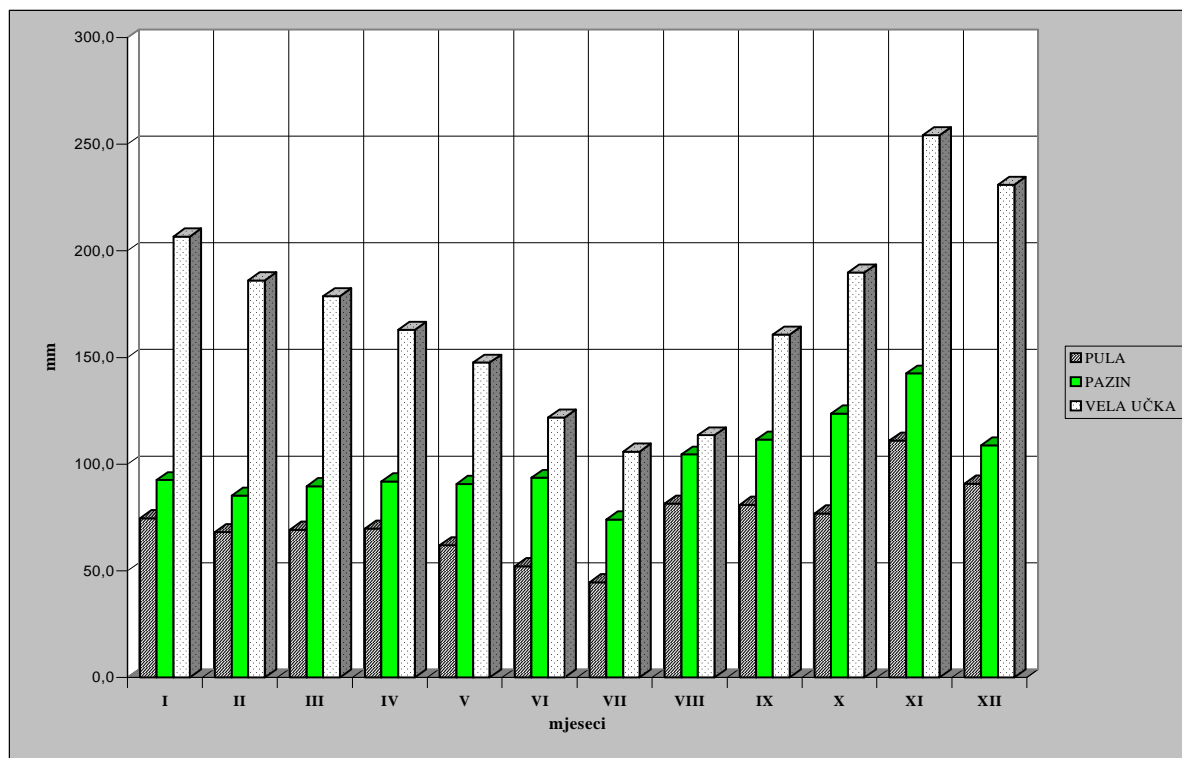


Slika 3.2. Godišnje visine oborina za postaje Pula, Pazin i Vela Učka [9]

U tablici 3.1. prikazane su srednje mjesečne i godišnje visine oborina za tri karakteristične postaje za razdoblje 1954. - 1984., s prikazom standardnih devijacija, te registriranim ekstremnim mjesečnim vrijednostima.

Iz tablice 3.1. je razvidno značajno variranje oborina tijekom godine, odnosno pojedinih mjeseci, pri čemu su zabilježene i pojave potpuno bezkišnih mjeseci. S druge strane tijekom pojedinih mjeseci javljaju se ekstremne mjesečne količine oborina.

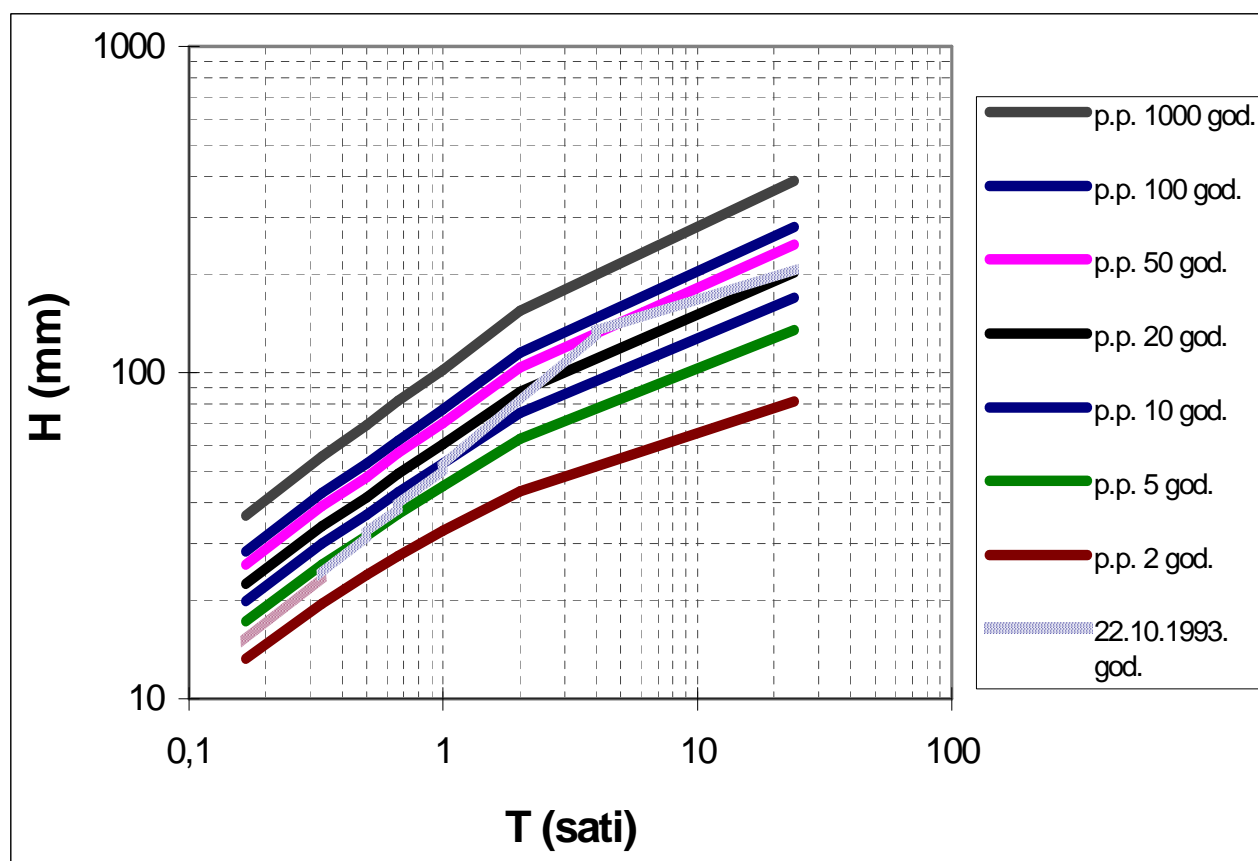
U pogledu godišnje razdjelbe palih oborina posebice je interesantna 1993.god., koja je prvih sedam mjeseci bila iznimno suha, da bi tijekom prve polovice listopada pale izrazito značajne količine oborina. Dne 22. listopada registrirane su nove intenzivne oborine reda veličine 200 mm, koje su izazvale katastrofalne poplave na svim značajnijim istarskim vodotocima. Tako je primjerice na oborinskoj postaji Letaj u razdoblju I-VII 1993.god. palo 236.6 mm, tj. svega 40 % od prosjeka. Tijekom listopada palo je čak 465.9 mm (od toga dne 22.10.1993. 200 mm), što je višestruko više u odnosu na prosječne količine palih oborina u listopadu koje za Letaj iznose 149.0 mm. Zanimljivo da je ukupna količina palih oborina u 1993.god. iznosila 1209.7 mm, što 1993.god. čini praktično prosječnom godinom (višegodišnji prosjek je 1154.8 mm), iako je to, gledajući po pojedinim mjesecima, bila u svakom pogledu iznimna godina.



Slika 3.3. Unutargodišnja razdjelba palih oborina na postajama Pula, Pazin i Vela Učka [9]

Hod godišnjih količina oborina za postaje Pula, Pazin i Vela Učka prikazan je na slici 3.2, a na slici 3.3 dan je prikaz njihove unutargodišnje razdiobe.

Područje Istre karakterizira i pojava i vrlo intenzivnih kratkotrajnih oborina, i to takvih da neki od zabilježenih oborinskih intenziteta imaju značajke apsolutno najvećeg registriranog oborinskog maksimuma u Hrvatskoj (RUBINIĆ i dr., 1995). Takvi su primjerice registrirani 10-minutni oborinski intenzitet na Abramima od 41.1 mm, te oborinski intenziteti na Sepčićima kod Potpićna - 30-minutni 65.1 mm, 1-satna oborina 101.2 mm. Dnevne količine palih oborina od po 100 pa i više mm nisu izuzetno rijetka pojava, a zabilježene su dnevne oborine i preko 250 mm. Radi uvida u karakter pojava intenzivnih kratkotrajnih jakih oborina, na slici 2.4 dan je prikaz HTP - krivulja (visina oborina - trajanje - povratni period) za pluviografsku postaju Letaj - brana (JVP Labin, 1996), za trajnosti između 10 min i 24 sata, te za povratne periode između 2 i 100 godina. Na istoj slici označeni su i intenziteti oborine pale dne 22.10.1993.god. Naime, toga je dana na širem području istarskih slijevova pala iznimno velika količina oborina (reda veličine 200 mm), a koja je uzrokovala široko rasprostranjene katastrofalne poplave na svim većim istarskim slijevovima.



Slika 3.4. HTP krivulje za postaju Letaj – brana [9]

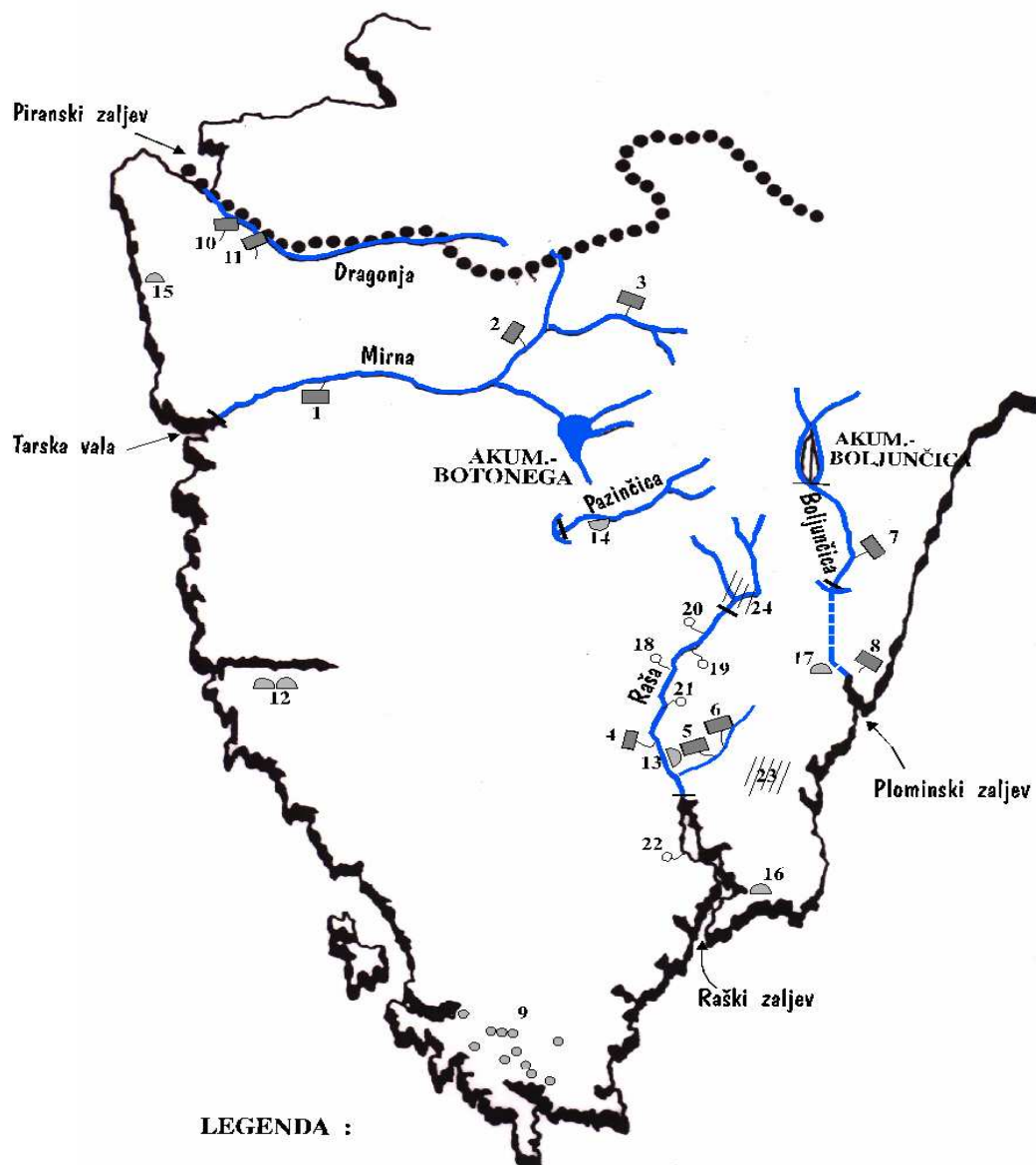
3.3. OPĆE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE [9]

Hidrološke i hidrogeološke značajke istarskog područja uvjetovane su kako klimatskim značajkama, tako i geološkom građom i reljefom.

Najviši predjeli Istre, a koji ujedno primaju i najviše oborina, planinski je masiv Ćićarije i gotovo okomito na nju položene Učke. Ovdje je siromašna mreža površinskih recipijenata, oborine brzo poniru u podzemlje i nalaze se samo rijetke povremene površinske ponornice na Ćićariji i bujičnjaci na strmim padinama Ćićarije i Učke. Ovo visoko područje naziva se i "bijela Istra", po bijelim liticama izgrađenim od mezozojskih i neogenskih vapnenaca. Na nju se prostorno nadovezuje "siva Istra", područje nazvano po sivoj boji eocenskog fliša i kvartarnih nanosa, dakle općenito naslaga vrlo reducirane propusnosti, a što je utjecalo na postojanje izražene mreže površinskih vodnih tokova koje karakterizira izrazita bujičnost. Najistaknutije su rijeke Mirna, Raša i Dragonja, koje su na svom toku do mora formirale i značajna dolinska područja. U ovim dolinama, ili na njihovim rubovima pojavljuju se i najveći istarski izvori. Značajnim vodotocima tog područja pripada i Boljunčica koja je do prokopa tunela prema moru 1932.god. završavala u Čepićkom jezeru, kao i Pazinčica koja utječe u ponor koji se nalazi na kontaktu fliša s karbonatnim stijenama. Područje južnije od ponora Pazinčice naziva se "crvena Istra" po zemlji crvenici koja pokriva nisku karbonatnu zaravan. Ove predjele, kao i zapadnu obalu Istre karakterizira naglašeno vodopropusni teren, s kojega se oborinske vode uglavnom izravno infiltriraju u teren i otječu podzemljem. Ipak, pojavljuje se nekoliko povremenih vodotoka kao što je Umaški potok, te manji vodotoci na području Poreča i Rovinja.

U cilju regulacije otjecanja i osiguranja vodnih zaliha, do sada su na području Istre izgrađene dvije akumulacije. Akumulacija Boljunčica izgrađena je 1970.god., i trebala je osim za zaštitu od poplava Čepićkog polja služiti i za osiguranje vode za njegovo navodnjavanje. No, zbog vrlo izraženih gubitaka iz zaplavnog prostora, ona za sada služi samo za redukciju velikih vodnih valova. Godine 1987. izgrađena je i akumulacija Butoniga koja osim zaštite od velikih voda dolinskog područja rijeke Mirne ima i vodoopskrbnu funkciju. Na slici 3.5 prikazana je hidrografska mreža s najvećim istarskim vodotocima, kao i glavna izvorišta.

Osim dreniranja oborinskih voda površinskim vodotocima, Istarski poluotok karakterizira i snažno dreniranje voda u krškom podzemlju, uslijed čega je na tom području nazočan veći broj izvora i lokaliteta s istjecanjem podzemnih voda. Najveći izvori u Istri locirani su na rubovima dolina Mirne (Gradole, Bulaž, Sv.Ivan), Raše (Rakonek, Fonte Gaia - Kokoti, Sv.Anton, Mutnica) i Dragonje (Bužin i Gabrijeli), a ima ih i u neposrednoj blizini mora (Blaz u Raškom zaljevu, Bubić jama u Plominskom zaljevu). Veći dio tih izvora je kaptiran i čine glavninu vodoopskrbnih kapaciteta istarskog područja.



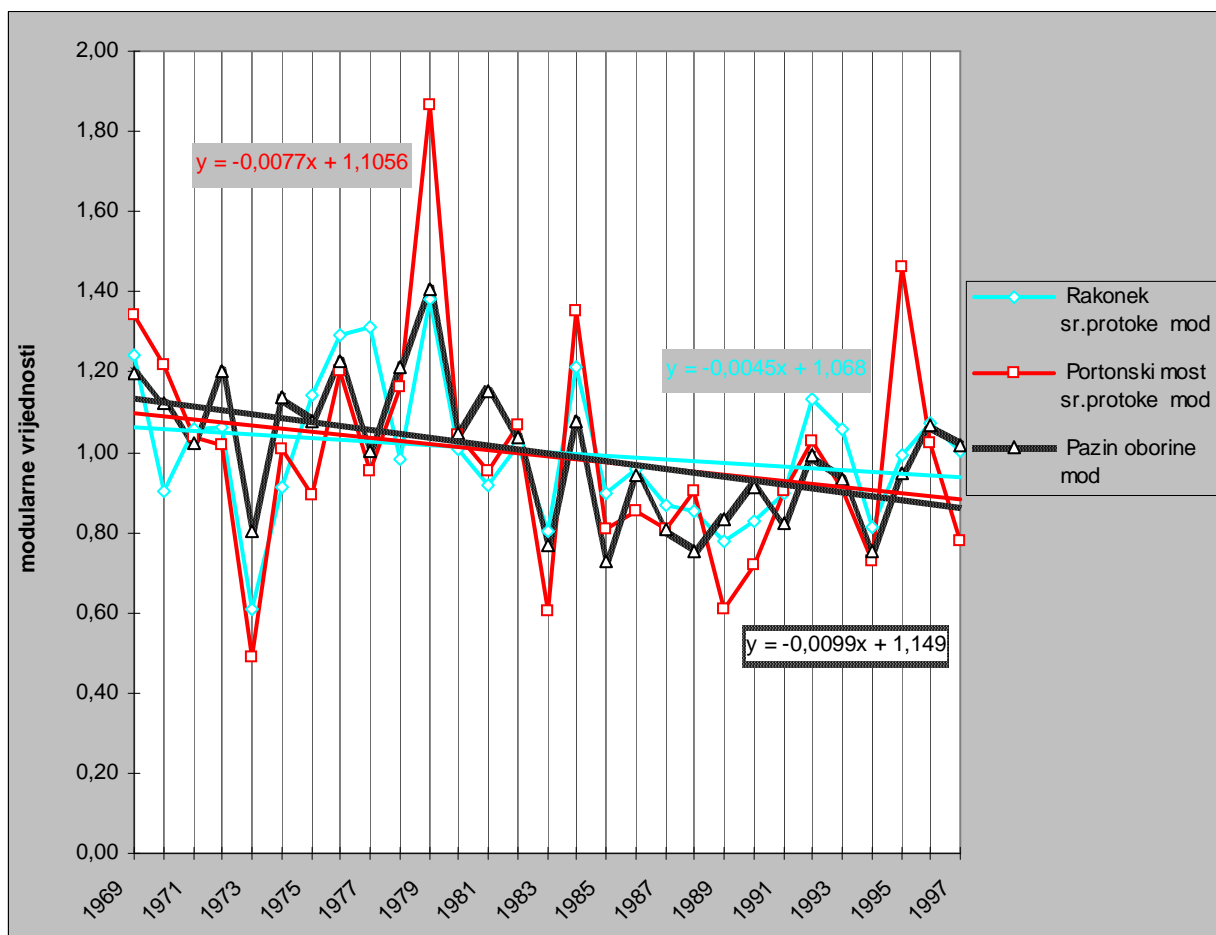
LEGENDA :

Mjerenje mutnoća na izvorištima

■ izvorišta	◐ zahvati tehnoloških voda
○ bunari vodoopskrbni	◑ nekaptirani značajni izvori
1 Gradole	13 zahvat tvornice vapna
2 Bulaž	14 zahvat "Kamen" - Pazin
3 Sv. Ivan	15 zahvat tvornica cementa - Umag
4 Rakonek	16 zahvat tvornica cementa - Koromačno
5 Fonte Gaia	17 Bubić jama
6 Kokoti	18 Sv. Anton
7 Kožljak	19 Balobani
8 Plomin	20 Šumber
9 Pulski bunari	21 Mutvica
10 Gabrijeli	22 Blaz
11 Bužini	23 jamske vode - Labin
12 zahvat Mirna - Rovinj	24 jamske vode - Pićan

Slika 3.5 Shematski prikaz položaja glavnih vodotoka i izvorišta na području Istarske županije [9]

Vodne zalihe u IŽ imaju trend opadanja raspoloživih količina. Na slici 3.6 prikazan je hod modularnih vrijednosti godišnjih količina oborina za središnju oborinsku postaju Pazin, kao i srednjih godišnjih protoka na dvije karakteristične hidrološke postaje - postaji Portonski most - Mirna kao reprezentu stanja na površinskim vodotocima, kao i na izvoru Rakonek kao reprezentu kolebanja protoka na izvorima. Uzrok zapaženog trenda smanjenja protoka valja tražiti dijelom u trendu smanjenja godišnjih količina palih oborina, a dijelom i u promjenama godišnje preraspodjele palih oborina.



Slika 3.6. Modularne vrijednosti hoda godišnjih količina palih oborina na postaji Pazin, te srednjih godišnjih protoka na postajama Portonski most - Mirna i izvoru Rakonek (1969. - 1997.) [9]

3.4. HIDROLOŠKO-HIDROGEOLOŠKI ASPEKTI GEOMORFOLOŠKIH ODNOSA [9]

Istru se hidrografski može podijeliti na četiri glavna drenažna područja od čega tri čine slijevovi rijeka Mirne, Raše s Boljunčicom i Dragonje, a četvrto drenažno područje je neposredni slijev priobalnih izvora istočne, južne i zapadne istarske obale. Spomenutim glavnim površinskim vodotocima dreniraju se u more vode s oko 40% površine analiziranog područja istarskih slijevova, a ostatak je neposredni morski slijev. Površinskim se vodotocima, prema procjenama u [16] u more drenira godišnje u prosjeku oko 500 mil. m³ (što u prosjeku iznosi oko 16 m³s⁻¹), a s ostalog krškog područja dvostruko više - oko 1000 mil m³ (prosječno 32 m³s⁻¹). Srednja godišnja protoka Mirne na ušću procijenjena je na 9.6 m³s⁻¹, Raše 4.8 m³s⁻¹, Boljunčice 1.3 m³s⁻¹, a za pripadajući dio slijeva Dragonje u Hrvatskoj procijenjuje se srednja godišnja protoka od 0.5 m³s⁻¹. Razvidne su dakle disproporcije između slijevne površine i otjecanja kao posljedica ne samo raspodjele oborina nego još u većoj mjeri raznolikosti usvojenih koeficijenta otjecanja ovisno o morfologiji i hidrogeološkim značajkama terena.

U otjecanju podzemnih voda posebno važnu ulogu imaju doline rijeka Mirne i Raše koje se duboko usjecaju u kontinentalno područje Istre presjecajući geološke strukture, te dvije važne barijere toku podzemnih voda: nepropusne naslage eocenskog fliškog bazena i nepropusne kvartarne glinovite naslage u dolinama rijeka. O njihovoj hidrogeološkoj ulozi biti će nešto više navedeno kasnije, no ovdje je za istaknuti da je osnovna uloga barijere eocenskog fliša u regionalnom usmjeravanju kretanja podzemnih voda, dok je glavna uloga kvartarnih naslaga u usmjeravanju osnovnih tokova i pojavljivanju glavnih izvora. Naime, duboko usjecanje riječnih dolina u kontinentalno područje poluotoka i značajna debljina nepropusnih kvartarnih naslaga omogućuju presjecanje osnovnih tokova u podzemlju i izazivaju preljevanje podzemnih voda na površinu. Samo preljevanje lokalno je uzlaznog karaktera, voda obično probija kroz kvartarni nanos uz rub riječne doline. Tako se za izvore Sv. Ivan i Bulaž u dolini Mirne može zaključiti da je njihovo pojavljivanje uvjetovano učinkom barijere koju zajednički oblikuju laporovite naslage fliša i kvartarne glinovite naslage, dok izvori Gradole u dolini Mirne i niz izvora u dolini Raše, predstavljaju izviranje krških podzemnih voda preko ili kroz nepropusne kvartarne naslage u rubovima dolina odnosnih rijeka. Dapače u istu grupu mogu se uključiti i izvorišta Fonte Gajo – Kokoti u Krapanjskoj dolini, pa čak i izvor Blaž na rubu Raškog zaljeva, iako se ovi izvori zbog sekundarnog zaslanjivanja smatraju priobalnim. Naravno, pri tome se ne zanemaruje uloga morske vode na oba ova izvorišta, nego se želi istaknuti da je njihovo pojavljivanje u velikoj mjeri uvjetovano debelim naslagama kvartarnih naslaga kako u donjem dijelu doline Raše, tako i u Krapanjskoj dolini i Raškom zaljevu.

Iako značajan udjel u vodnoj bilanci na ušćima istarskih rijeka čine podzemne vode koje istječu na izvorima lociranim duž njihova toka, ipak se podzemne vode u značajnoj mjeri raspršeno dreniraju duž priobalnog ruba karbonatnog područja južne i zapadne obale Istre. U blizini obale su i značajne akumulacije podzemnih voda u jamama napuštenih ugljenokopa Labinštine, na dijelu kojih se pojavljuju specifični problemi dodira i miješanja slatkih i slanih voda.

O minimalnim izdašnostima glavnih istarskih izvorišta postoje vrlo raznoliki podaci kako u odnosu na rubne uvjeta (slobodni preljev ili crpljenje uz razinu vode koja je znatno ispod kote preljeva), tako i na neujednačenost mjerenja, sporadičnost i nedefiniranost mjerenja o izdašnostima izvorišta prije izvedbe zahvata i sl. Posljednjih godina situacija je znatno poboljšana uspostavljanjem stalnih mjerenja na svim glavnim izvorima vodooopskrbe, a prikupljeni podaci zorno pokazuju da u sušnim razdobljima upravo podzemne vode daju glavninu otjecanja na cijelom području Istre. Za ilustraciju mogu se navesti procjene koje daju RUBINIĆ i OŽANIĆ (1998) da ekstremne minimalne izdašnosti glavnih izvorišta u Istri iznose između 2 i 3 m^3s^{-1} , dok ekstremne minimalne protoke svih površinskih vodotoka u Istri (bez doprinosa izvorskih voda koje utječu u njih), iznosi svega nekoliko stotina litara u sekundi (manje od $0.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$).

Površinskim akumulacijama, koje su do sada izgrađene na vodotocima, moguća je kontrola otjecanja sa slijevnih površina od oko 150 km^2 , a što je oko 14% od ukupno 1100 km^2 slijevnih površina izgrađenih od pretežito nepropusnih naslaga, a samo 5.3% od ukupne površine Istarske županije. S obzirom da se zbog izraženih gubitaka iz zaplava, akumulacija Boljunčica koristi isključivo kao retencija, to znači da su ti postoci praktično upola manji.

Zbog složenih geomorfoloških i hidrogeoloških odnosa na području Istre, podjela područja prema površinskom i podzemnom otjecanju vrlo je uvjetna i pretežito je vezana na specifične lokalitete, dok se u regionalnom smislu prostorno i vremenski izmjenjuje površinsko i podpovršinsko tečenje voda. Na pojedinim dijelovima Istre površinska tečenja se vrlo rijetko i kratkotrajno javljaju, te se najveći dio vodne bilance neposredno infiltrira u podzemlje. Nadalje, Istru karakterizira i pojava ponornica koje, nakon što površinski dreniraju vode s pripadajućih slijevnih površina, utječu u ponorske zone te dalje podzemljem utječu k nižim drenažnim razinama. Takvi koncentrirani dotoci površinskih voda u podzemlje bitno utječu na dinamiku kretanja podzemnih voda na širem prostoru, a formiraju i privilegirane tokove koji istječu na pojedinim izvorištima. Najznačajniji takav primjer je rijeka Pazinčica koja utječe u ponor Pazinčice koji ima dominantne podzemne veze s izvorima na desnoj obali rijeke Raše, zatim ponornica Marganica koja utječe u ponor Čiže, a dalje podzemljem utječe k izvoru Gradole, te vodotoci Zrenske visoravni koji nakon poniranja napajaju izvor Bulaž, te s dijela slijeva i izvore u dolini Dragonje. Ponornice na visokom karbonatnom platou Ćićarije napajaju vodonosnik izvora Sv.Ivan, te neke priobalne izvore kod Opatije. Takav način komunikacije površinskih i podzemnih voda omogućuje brzi unos onečišćenja dospjelih u površinske vode i u podzemlje, i to u aktivne komunikacijske zone podzemnih voda k pojedinim izvorištima.

Zanimljivo je da unatoč svim ovim izrazito krškim pojavama na području Istre njene glavne rijeke rijeke Mirna i Raša u sumarnom protoku imaju i značajna obilježja nekrških rijeka. To je svakako posljedica značajnog usporavanja otjecanja podzemnih voda.

3.5. OPĆE PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE TALA U IŽ [6]

Opće pedološke karakteristike područja kojeg zauzima Istarska županija pregledno su izložene u poglavlju 3.3. BPNIŽ-a [5] (str. 79-98) pa ih zbog njihove nepromijenjene valjanosti nije potrebno novelirati.

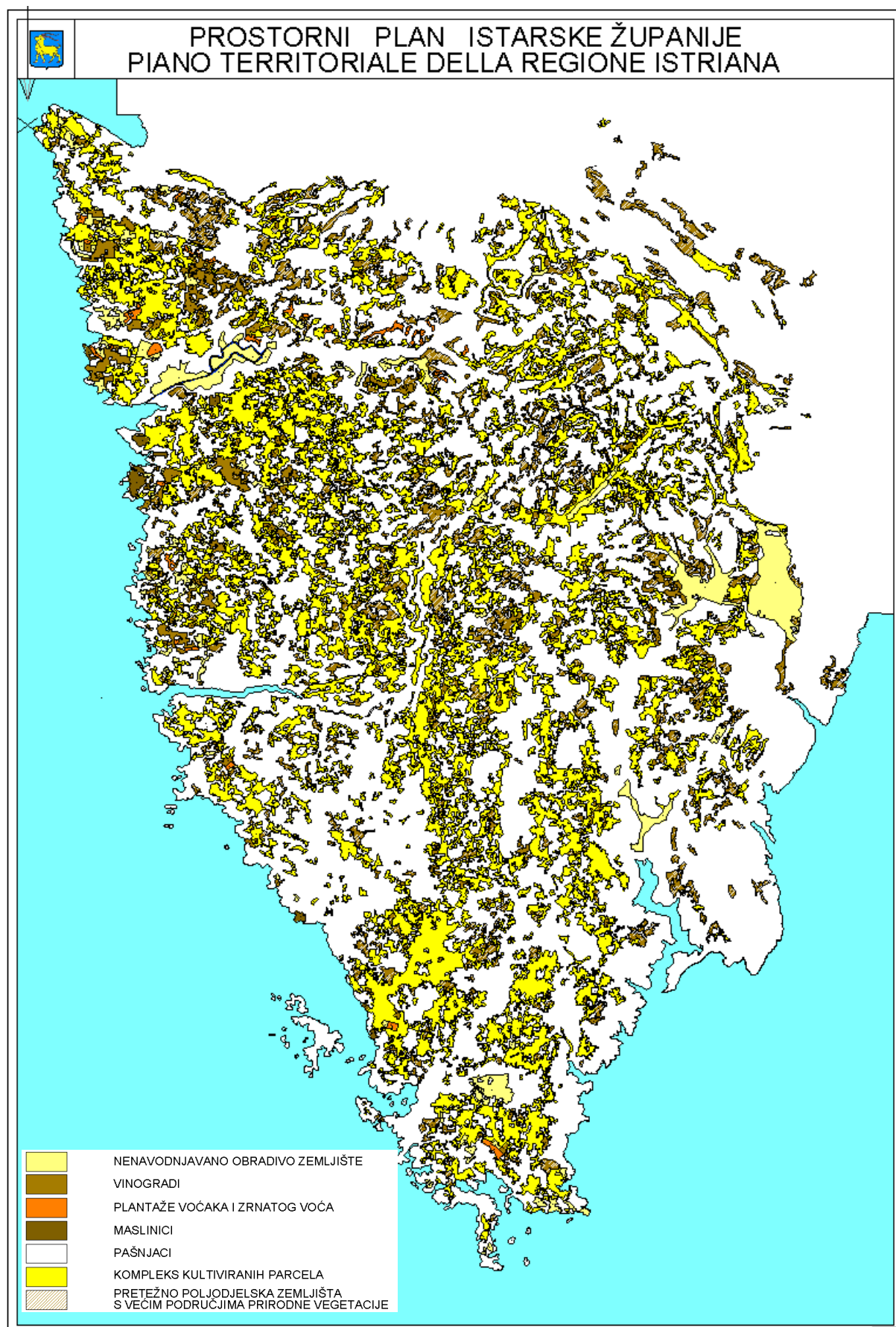
Noviji (2001. g.) izvor podataka o općim pedološkim karakteristikama istarskih poljoprivrednih tala razasutih širom istarskog poluotoka (vidi grafički prikaz na slici 3.7) može se pronaći u PPIŽ-u [6], iz kojega se u ovoj novelaciji izdvajaju slijedeći dijelovi:

- Pedosfera Istre sastoji se pretežno od tankog pokrivača rahlog tla manje ili više prošaranog skeletom. Pedogeneza istarskih tala bila je spor i dugotrajan proces, a kombinacija prirodnih i antropogenih faktora uvjetovala je heterogenu distribuciju tipova tala, te na osnovi toga podjelu Istre na područja sa slijedećim tipovima tala (tablica 3.2.):

I.	Područje zapadne Istre na vapnenoj podlozi - "Crvena Istra"	crvenice tipične, antropogenizirane i lesivirane, plitke, srednje duboke i duboke, smeđe na vapnencu (na brežuljkastom dijelu)
II.	Istočni i središnji dio Istre	crvenica, smeđe na vapnencu, distrično smeđe na vapnencu i dolomitu
III.	Brdovito labinsko područje	vapneno dolomitne crnice, rendzine, litosoli, smeđe na vapnencu i dolomitu, rigosoli
IV. V.	Središnji brdski dio Istre - "Siva Istra"	niz tala na flišu: rendzina, sirozem na rastresitim supstratima, koluviji, vertično smeđa tla, rigosoli, pseudogleji i lesivirana tla
VI.	Planinski masivi Učke i Čićarije - "Bijela Istra"	vapneno dolomitne crnice, rendzine, kamenjari, smeđa tla na vapnencu i dolomitu
VII.	Područje dolina i rijeka Istre	hidromorfna glejna tla, vapnena i eutrična, aluvijalno - koluvijalna, koluvijalna i aluvijalna tla, zaslanjena tla (na ušćima rijeka)

Tablica 3.2: Opis tala pojedinih specifičnih područja Istarske županije [6]

- Najzastupljeniji tipovi tala u Istri na kojima se vrši poljoprivredna proizvodnja su crvenica (Terra rossa), smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol), rendzina i antropogena tla (rigosoli). U tablici 3.3. prikazan je udio pojedinih tipova tala u Istri (ukupni i postotni), te udio (ukupni i postotni) stijena i pojedinog tipa samog tla.
- Kemijski sastav poljoprivrednih tala Istre (tablica 3.4) ukazuje na siromašnu opskrbljenost fosforom, srednju do bogatu opskrbljenost kalijem, a crvenice i antropogena tla izdvajaju se po siromašnoj opskrbljenosti dušikom. Tla flišnog središnjeg dijela Istre bogata su karbonatima, dok kalkokambisoli sadrže male količine karbonata a crvenice ih uopće ne sadrže. Reakcija tla u vodi kreće se od kisele reakcije kod lesiviranih crvenica do alkalne reakcije kod flišne serije tala.



Slika 3.7: Prostorna distribucija proizvodnje poljoprivrednih kultura u IŽ [6]

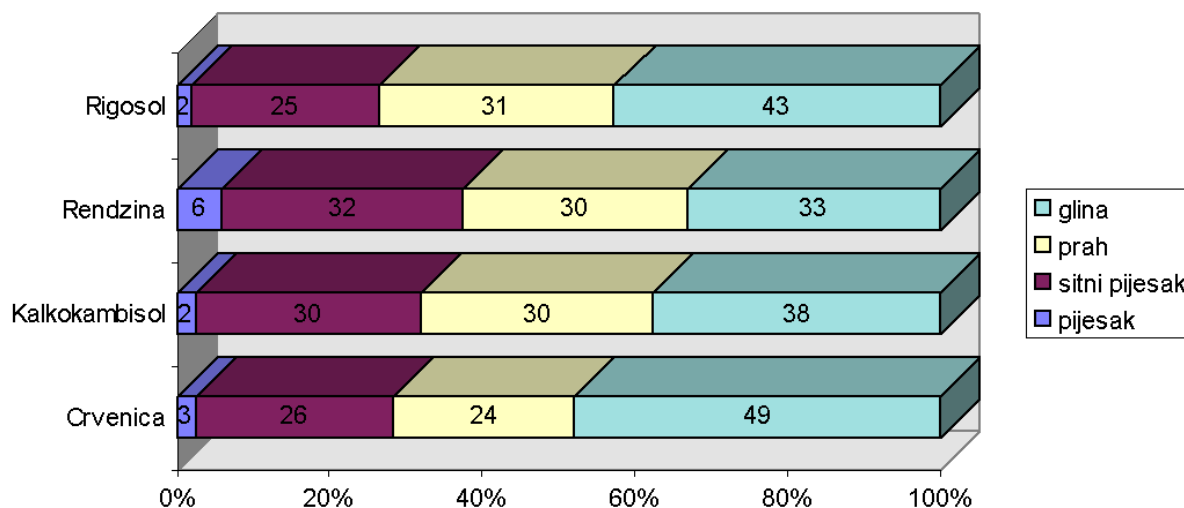
Tip tla	Površina	Postotni	Stijene		Samo tlo		UKUPNO
	(ha)	udjel (%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Litosol	4053,43	1,44	1850,13	45,64	2203,30	54,36	100,00
Regosol	15763,33	5,60	1476,76	9,37	14286,57	90,63	100,00
Koluvijum	9598,74	3,41	51,39	0,54	9547,35	99,46	100,00
Kalkomelanosol	16241,86	5,77	6944,45	42,76	9297,41	57,24	100,00
Rendzina	25671,71	9,12	3356,43	13,07	22315,28	86,93	100,00
Vertisol	872,61	0,31	0,00	0,00	872,61	100,00	100,00
Eutrični kambisol	4166,02	1,48	79,89	1,92	4086,13	98,08	100,00
Distrični kambisol	3237,11	1,15	73,15	2,26	3163,96	97,74	100,00
Kalkokambisol	68851,96	24,46	21390,49	31,07	47461,47	68,93	100,00
Crvenica (Terrarossa)	78338,11	27,83	11373,18	14,52	66964,93	85,48	100,00
Luvisol	3940,83	1,40	1064,07	27,00	2876,77	73,00	100,00
Rigosol	39323,87	13,97	858,56	2,18	38465,31	97,82	100,00
Deposol	112,60	0,04	0,00	0,00	112,60	100,00	100,00
Fluvisol	225,19	0,08	0,00	0,00	225,19	100,00	100,00
Pseudoglej	4419,36	1,57	188,18	4,26	4231,18	95,74	100,00
Semiglej	281,49	0,10	0,00	0,00	281,49	100,00	100,00
Euglej	4194,17	1,49	0,00	0,00	4194,17	100,00	100,00
Hidromeliorirano	2195,61	0,78	0,00	0,00	2195,61	100,00	100,00
UKUPNO	281488,00	100,00	48706,68	0,00	232781,32	100,00	100,00

Tablica 3.3: Udio pojedinih tipova tala u Istri [6]

OSNOVNA FIZIKALNO - KEMIJSKA SVOJSTVA ISTARSKIH TALA							
	P (mg/100g)	K (mg/100g)		pH u H ₂ O		N%	CaCO ₃ %
Crvenica	1.35	15.6	Crvenica	6.55	Crvenica	0.19	
Kalkokambisol	1.02	20.775	Kalkokambisol	6.95	Kalkokambisol	0.32	0.97
Rendzina	2.4	22.4	Rendzina	7.67	Rendzina	0.392	28.76
Rigosol	2.725	22.505	Rigosol	7.24	Rigosol	0.185	11.43
			%				
	pijesak	sitni pijesak	prah	glina			
Crvenica	3	26	24	49	101.45		
Kalkokambisol	2	30	30	38	100.69		
Rendzina	6	32	30	33	99.98		
Rigosol	2	25	31	43	100.37		

Tablica 3.4: Prosječne vrijednosti reakcije tla - pH u H₂O poljoprivrednih tala Istre [6]

- Prikaz mehaničkog sastava istarskih tala (slika 3.8) ukazuje na zastupljenost glinene frakcije (min 33% kod rendzine) u navedenim tlima, gdje se posebno izdvaja crvenica sa 49% glinene frakcije što je prema Škoriću svrstava u III grupu, 13. klasa - teška glina. Ostala 4 tipa tla na osnovi spomenute podjele svrstavamo u III. grupu, 12 klasa - laka glina.



Slika 3.8: Prosječne vrijednosti frakcija mehaničkog sastava poljoprivred. tala Istre [6]

- Bonitiranje poljoprivrednih tala objedinjava svojstva poljoprivrednog tla, reljefa i klime pojedinog područja. Dominantni boniteti tala Istre prikazani su u tablici 3.5.

Brojčani simboli kartografskih jedinica tala	Kartografske jedinice tla	Dominantni boniteti tla	
		Poeni	Klase i podklase
16	Aluvijalna karbonatna najmlađa tla, neoglejena, ponegdje slabo amfiglejna tla (Aluvijalna karbonatna oglejena i aluvijalna tla)	80 (86)*	22 (21)*
17	Aluvijalna karbonatna slabo i umjereno amfiglejna tla (Aluvijalna karbonatna oglejena)	65 (77)*	32 (22)*
18	Aluvijalna karbonatna umjereno amfiglejna tla (Aluvijalna karbonatna oglejena)	73	31
19	Aluvijalna karbonatna najmlađa jako amfiglejna tla (Močvarna glejna karbonatna)	33	62
55	Smeđa karbonatna, smeđa tla, rendzine na flišu, vapnenim laporima i polutvrđim vapnencima (Rendzine, eutrično smeđa)	65	32
56	Smeđa, smeđa lesivirana i smeđa karbonatna tla na flišu, vapnenim laporima i polutvrđim vapnencima (Eutrično smeđa, lesivirana, rendzine)	59	41
65	Rendzine, brdske i organomineralne crnice (Vapneno - dolomitne crnice)	35	61
67	Smeđa tla, rendzine - brdske crnice, crvenice (Smeđe na vapnencu i dolomitu, crvenice, vapneno - dolomitne crnice)	46	52
68	Crvenice plitke, ponegdje rendzine (Crvenice, vapneno - dolomitne crnice)	35	61
69	Crvenice plitke i srednje duboke	42	52
610	Crvenice srednje duboke i duboke, ponegdje plitke	72	31

* u zagradi je označen bonitet tla nakon hidro i agro melioracija

Tablica 3.5: Dominantni boniteti istarskih tala [6]

- Temeljem prikaza u tablici 3.5, na prostoru Istre mogu se definirati slijedeća bonitetna područja:
- **BONITETNO PODRUČJE (1)** Područje tala na aluvijalnim i starije aluvijalnim nanosima obuhvaća kartografske jedinice 16 i 17, te predstavljaju nakon hidromelioracija zemljišta vrlo visoke plodnosti za ratarske i povrtlarske kulture gdje je zbog blizine vodotoka moguće navodnjavanje.
- **BONITETNO PODRUČJE (2)** Područje tala na dolinskim aluvijalnim i postdiluvijalnim zamočvarenim ilovačama i glinama obuhvaća kartografske jedinice 18 i 19. Tla kartografske jedinice br 18. povoljnijih su hidropedoloških, fizikalnih i kemijskih svojstava, te se nakon odvodnje svrstavaju u 3. klasu. Tla kartografske jedinice br 19 su nepovoljnih hidropedoloških, fizikalnih i kemijskih svojstava, te se nakon melioracija uglavnom koriste za travnjake i šume. Tla prvog i drugog bonitetnog područja nalazimo **u dolinama istarskih rijeka i polja.**
- **BONITETNO PODRUČJE (3)** Područje tala **brežuljkasto - brdskog reljefa** na vapnenim laporima, flišu i pliocenskim ilovačama, glinama i polutvrdim vapnencima. Ovom području pripadaju kartografske jedinice broj 55 i 56 središnjeg flišnog dijela Istre. Tla kartografske jedinice 55 obuhvaćaju umjereno blage, umjereno strme, a dijelom i jako strme padine. Na ovom području, uz nepovoljna svojstva reljefa prevladava kultura oranica te vinograda i voćnjaka kod kojih treba obratiti pozornost na izbor podloge zbog sadržaja karbonata u tlu. Tla kartografske jedinice broj 56 zauzimaju područja sa pretežno blažim nagibima, te su sličnih svojstava kao i tla prethodne kartografske jedinice. Zajedničko svojstvo tala ovog područja je opadanje boniteta zemljišta u zavisnosti sa padinskim reljefom te jaka erozija zbog koje je potrebno primjenjivati mjere konzervacije tla i vode.
- **BONITETNO PODRUČJE (4)** Područje tala **krša na tvrdim vapnencima**, dolomitima, koluvijalnim i reliktnim crvenicama. Ovo je heterogeno područje koje možemo u Istri podijeliti na tri podpodručja:
 - Jako krševito područje kartografskih jedinica 65., 67. i 68. koje zauzima predplaninski i planinski dio Istre. Ove površine su najvećim dijelom pod vegetacijom šume, degradirane i krševite šume te ekstenzivnih pašnjaka. Manje obradive površine nalaze se u udubljenim kraškim oblicima - dolcima i vrtućama.
 - Područje kartografske jedinice 69 zauzima središnji i južni dio istarske ploče, gdje nalazimo plitke, srednje duboke i duboke crvenice, stjenovitosti 0 - 2 % i 2 - 10 %. U središnjem dijelu istarske ploče nalazimo veći broj manjih plodnih poljoprivrednih površina u udubljenim kraškim oblicima vrtućama i dolcima.
 - Područje kartografske jedinice 610 proteže se na dijelu istarske ploče sjeverno od Linskog kanala, te između Raše i Pazina. Ovo je područje dubokih crvenica na brežuljkastom reljefu s pretežno malom stjenovitošću i kamenitosti (0 - 2%). Ove su površine značajne za intenzivno vinogradarstvo i maslinarstvo, te povrćarstvo ukoliko je osigurana kvalitetna voda za navodnjavanje.

3.6. KAKVOĆA VODA U IŽ [10]

3.6.1. Podzemne vode

Podzemne vode na području Istarske županije vrlo se razlikuju po svom osnovnom kemijskom sastavu. Sve spadaju u kalcij hidrokarbonatni tip vode, ali sa različitim stupnjevima tvrdoće, odnosno mineralizacije. U najmekše vode spadaju izvori rubnih dijelova Ćićarije Kožljak i Plomin sa tvrdoćom od 5-9 ° nj. Tvrdoća raste od Sv.Ivana, Bulaža i Mlina (11-16° nj) prema Gradolama (19 ° nj) i izvorima u dolini rijeke Raše (13–18 ° nj).

Bunari na području Pule imaju izuzetno tvrdu vodu preko 20 ° nj. Kod izvora koji su pod utjecajem mora dolazi do oscilacija u sadržaju klorida i sulfata (manje izraženo na izvorima Kokoti i Fonte Gaja, velike oscilacije ovisno o morskim mjenama na Blazu), dok pulsni bunari imaju konstantno više sadržaje klorida i sulfata (specifično za svaki pojedini bunar) u odnosu na izvore.

Kakvoća voda na izvorima direktno ovisi o hidrološkim prilikama u područjima prihranjivanja izvora. Brzina promjene kakvoće je vrlo velika i nagla, pa se u kratkim vremenskim jedinicama, ponekad izraženo satima, voda izvora jako zamuti i dolazi do pomaka prema lošijoj kakvoći na gotovo svim pokazateljima. Iako u pravilu svi izvori pokazuju promjene kakvoće vode u kišovitim periodima, intenzitet promjene varira u prostoru. Najmanje oscilacije u kakvoći pokazuju izvori Kožljak i Plomin, također i izvori na lijevoj obali Raše, a to su Mutvica, Kokoti i Fonte Gaja. Izvori sjevernog, sjeverozapadnog i centralnog dijela poluotoka, uključujući desnu obalu vodotoka Raše, reagiraju na hidrološke promjene burno i velikim rasponom vrijednosti ispitivanih pokazatelja. Velike mutnoće, posljedica prodora suspendiranih tvari u vodama s površine i mulja iz podzemnog vodonosnika izvora, pogoršavaju kakvoću voda, a brzina pojave mutnoća ukazuje na neposredan kontakt između sliva i mjesta istjecanja, što predstavlja stalnu opasnost od mogućih većih onečišćenja.

Osobina svih izvorskih voda je vrlo dobra kakvoća u stabilnim hidrološkim prilikama i naglo pogoršanje kakvoće u kišnim periodima, prvenstveno zbog velikog sadržaja suspendiranih tvari, odnosno mutnoće i bakteriološkog onečišćenja.

Na bunarima su vrlo rijetke mutnoće i najčešće kratkotrajne pojave rezultat su pokretanja crпки.

S povećanom mutnoćom na izvorima povećava se koncentracija velikog broja pokazatelja, među kojima najznačajnija povećanja pokazuje sadržaj teških metala, lipofilnih tvari, kao npr. mineralnih ulja i bakteriološki pokazatelji. Obzirom da se prema Uredbi u uzorku određuje ukupan sadržaj teških metala, njihove povećane koncentracije redovito su vezane uz količinu prisutne suspendirane tvari. Pri tom, najveće poraste sadržaja sa mutnoćom pokazuju željezo i mangan, slijede bakar, olovo i krom, a u manjoj mjeri cink.

Fizikalno kemijski pokazatelji:

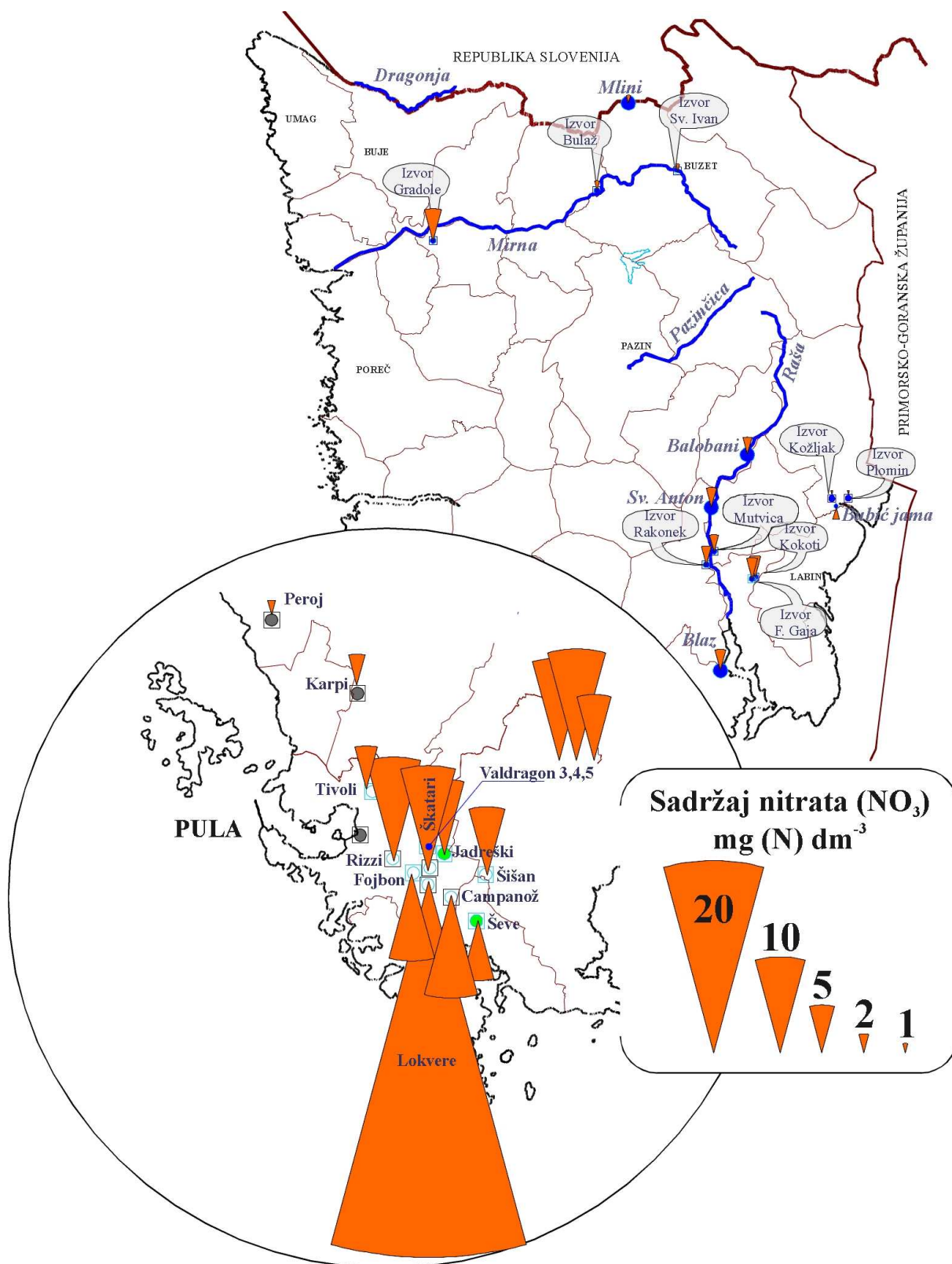
- elektrovodljivost: zbog svog prirodnog sastava otopljenih iona većina izvora spada u II vrstu (između 500 i 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ili ovisno o broju mjerenja varira od I do II, jer im je vrijednost na granici vrsta. Bunari pulskog područja zbog visoke mineralizacije spadaju u III vrstu. Nije posljedica onečišćenja.

Režim kisika:

- zasićenje kisikom na izvorima je povremeno od 70-80% (II vrsta). Niže vrijednosti od 50-70% pojavljuju se na Bulažu, Rakoneku, Svetom Antonu i Fonte Gaji, a najniže su zabilježene na Blazu (33 %) u periodu većih jesenskih porasta vodostaja. Niže koncentracije kisika javljaju se u pravilu u periodu porasta nivoa voda. Smanjenje zasićenja je posljedica smanjene aeracije u podzemlju i povećane potrošnje kisika zbog većih količina mulja i broja mikroorganizama, koji troše kisik za svoje metaboličke procese i razgradnju organske tvari.

Hranjive soli:

- **ukupni dušik:** iako nitrati nisu uzimani u obzir u klasifikaciji, uzimani su u izračunu ukupnog dušika. Sve određene II ili III vrste voda izvora posljedica su koncentracija nitrata. Nitrati, pogotovo u koncentracijama koje se pojavljuju na izvorima (do 3 mg N/l) nisu problem u vodoopskrbi, ali se moraju uzimati u obzir, jer se svi izvori ulijevaju u vodotoke i obalno more. Ujedno je pokazatelj ulaznog organskog opterećenja. Svi izvori osim Gradola imaju vrijednost ispod 2,5 mgN/l, što je još uvijek niska vrijednost za podzemne vode. Sadržaj nitrata je uglavnom nepromijenjen u ovom sedmogodišnjem periodu ispitivanja. Analizirajući sve podatke za nitrat na izvorima u periodu ispitivanja, može se konstatirati da na pojedinim izvorima postoji vrlo blagi trend porasta nitrata (izvori Sv.Ivan, Gradole, Bulaž, Sv.Anton i Balobani). Ostali ne pokazuju trend promjene ili imaju blagu silaznu liniju, npr. Mutvica i Plomin. Područje koje je zahvaćeno blagim porastom nitrata je sjever-sjeverozapad ili smjer od Buzeta prema ušću Mirne i od središnje Istre prema desnoj obali vodotoka Raše.
- Za razliku od izvora bunari pulskog područja imaju izuzetno visok sadržaj nitrata, a time i ukupnog dušika, pa su vode uglavnom III do IV vrste. Na svim bunarima je prisutan trend porasta nitrata, koji je gotovo na svima premašio graničnu vrijednost za vodoopskrbu od 10 mgN/l. Izuzetak čine bunari Peroj i Karpi koji su izvan neposrednog utjecaja gradskog područja, pa imaju nižu koncentraciju ukupnog dušika (Peroj – II vrsta, Karpi – porast prema III vrsti). Raspodijela nitrata na prostoru Istarske županije prikazana je na slici br.2.10.
- ukupan fosfor: prema sadržaju ukupnog fosfora povremeno u II vrstu voda spadaju vode izvora Sv.Ivan, Bulaž i Bubić jama (blagi trend porasta prema II vrsti), Gradole, Sv.Anton (nema izraženog trenda promjene), Rakonek (II vrsta, nema trenda promjene). U III vrstu voda prema sadržaju uk.fosfora spadaju izvori Fonte Gaja i Kokoti (trend porasta). Bunari povremeno imaju vrijednosti uk.fosfora osobitog za II vrstu, ali je uglavnom sadržaj fosfora nizak. Postoji blagi trend porasta.



Slika 3.9: Prikaz srednjih vrijednosti sadržaja nitrata na izvorima i bunarima u Istarskoj županiji [10]

Mikrobiološki pokazatelji

- sve podzemne vode pokazuju fekalno onečišćenje izraženo preko broja bakterija fekalnog porijekla. Na izvorima je ova pojava izražena svakom promjenom hidroloških prilika, naročito u periodima velikih mutnoća. Svi oni izvori koji ne reagiraju burno naglim porastom mutnoća zbog kiša, uglavnom imaju i manje raspone vrijednosti pokazatelja bakteriološkog onečišćenja. Mulj, odnosno suspendirane čestice pogodni su nuklusi za razvoj i preživljavanje mikroorganizama, tako da sa pojavama mutnoća jako raste broj kolonija svih prisutnih bakterija. Na svim izvorima je moguća II do III vrsta vode zbog bakteriološkog onečišćenja.
- Bakteriološko onečišćenje na bunarima je vrlo nisko i osobito za I vrstu voda.

Metali

- na izvorima su povećanja sadržaja teških metala vezana za pojavu mutnoća, odnosno suspendiranih čestica. U stabilnim hidrološkim uvjetima i na bistrim uzorcima vode sadržaj metala je vrlo nizak. Najčešći rezultat je ispod granice detekcije metode. S pojavom mulja situacija se znatno pogoršava i preskače se nekoliko vrsta u smjeru lošije kakvoće vode. Na bunarima je stanje u pogledu sadržaja teških metala lošije, jer je sav sadržaj metala u otopljenom obliku i nije vezan za suspendiranu tvar. Naročito su visoke koncentracije bakra (Campanož, Karpi, Škatari – V vrsta, Rizzi – IV vrsta, Fojbon, Jadreški, Šišan – II/III vrsta, i cinka (Campanož, Ševe, Lokvere, Rizzi – V vrsta). Prema sadržaju olova povremeno u III vrstu spadaju bunari Tivoli, Campanož, Karpi, Rizzi i Škatari. Živa nije dokazana niti u jednom uzorku podzemne vode.

Organski spojevi

- organski spojevi imaju vrlo niske vrijednosti. Pojedini slučajevi fenola i DDT-ja u II vrsti više su posljedica granice detekcije metoda na granici vrsta, nego eventualnog onečišćenja. Jedino na bunaru Tivoli povremeno su prisutne mjerljive koncentracije trikloretilena i tetrakloetilen, prema kojima voda spada u III-V vrstu.

3.6.2. Površinski vodotoci

Vodotoci u Istri imaju vrlo izražen bujični karakter. Protoci jako osciliraju tokom godine, uz nagla povećanja u kišnim razdobljima, do vrlo niskih vodostaja u sušnim periodima. Posljednjih godina izraženo je presušivanje pojedinih dionica vodotoka, što se vrlo negativno odražava na kakvoću voda.

Prema Državnom planu za zaštitu voda vodotoci su svrstani u slijedeće kategorije:

- vodotoci na krškim područjima do naselja: gornji tok Mirne od spoja Rečine i Drage u vodotok Mirnu do stare ceste Pazin-Buzet – I kategorija
- vodotok Mirna od ceste Pazin-Buzet – II kategorija
- Vodotok Raša od ceste Potpićan-Pazin – II kategorija
- vodotok Dragonja – međudržavni vodotok – II kategorija

Na vodotoku Dragonja postoji jedna mjerna postaja – Kaštel.

Na vodotoku Mirna obavljaju se ispitivanja na tri mjerne postaje: Mirna gornji tok (na mostu Sv.Ivan), Mirna Kamenita vrata, kao najosjetljivije mjesto prihvata otpadnih voda i Mirna Portonski most.

Na vodotoku Raši nalaze se dvije mjerne postaje: Raša Most Potpićan i Raša Most Raša. Zbog stalnog utjecaja mora i visokog saliniteta mjerna postaja preseljena je uzvodno na most nasuprot izvoru Mutvici u 2004.godini. U analizu kakvoće vode do zaključno 2003.godine uključena je postaja Most Raša.

Ušća vodotoka, odnosno mjerne postaje najbliže ušćima dio su LBA programa – praćenja onečišćenja mora s kopna: Dragonja Kaštel, Mirna Ponte Porton i Raša Most Raša.

Dio postojećeg monitoringa su još dva vodotoka: Pazinčica sa dvije mjerne postaje Dubravica i Ponor te ušće Boljunčice.

Fizikalno kemijski pokazatelji

- prema sadržaju otopljenih iona vodotoci su ili I vrste ili na granici I i II vrste, tako da godišnja ocjena vrste ovisi o hidrološkim prilikama. Nije posljedica onečišćenja. Promjena elektrovodljivosti je posljedica onečišćenja samo na Ponoru Pazinčice, koja pokazuje znatne oscilacije ovog pokazatelja zbog velikih količina i utjecaja otpadnih voda.

Režim kisika

- otopljeni kisik i zasićenje: na vodotocima koncentracija kisika oscilira od 70-80 %, do pojava hipersaturacija od 110-120 %. Hipersaturaciju kisikom iznad 120

% (III vrsta) povremeno ima Mirna u cijelom svom toku. III vrsta na Raši Most Popićan rezultat je onečišćenja zbog unosa otpadnih voda sa uređaja Potpićan pogotovo u periodima niskog vodostaja. Pazinčica na Ponoru je V vrste zbog potpune anoksije u ljetnim mjesecima.

- BPK₅ i KPK-Mn: Ponor Pazinčice je V vrste.

Hranjive tvari:

- amonij: Ponor Pazinčice spada u V vrstu
- nitriti: nitriti na Ponoru Pazinčice variraju od I do V vrste.
- nitrati: U III vrstu spadaju Boljunčica na ušću, Raša na ušću (Most Raša) i Ponor Pazinčice. Dragonja pokazuje trend porasta sadržaja nitrata prema III vrsti.
- ukupan dušik: Ponor Pazinčice V vrste.
- ukupan fosfor: trend prema III vrsti pokazuje Raša na Mostu Potpićan i Mirna na Kamenitim Vratima (oba mjerna mjesta zbog utjecaja otpadnih voda), dok je Ponor Pazinčice V vrste.

Mikrobiološki pokazatelji:

- bakterije fekalnog porijekla: II vrste sa trendom prema III vrsti je Dragonja i Mirna gornji tok. Sve ostale dionice su III-IV vrste, povremeno V. Ova pogoršanja se događaju zbog presušivanja korita pojedinih dionica: u gornjem toku Mirne, Dragonja i Boljunčica. U kišnim periodima dolazi do naglog povećanja vodostaja i velikog unosa mulja i tla, a izrazito loša bakteriološka slika zadržava se u dužem periodu. Na svim vodotocima zbog tih uvjeta moguća je III-IV vrsta vode.
Pazinčica na Ponoru je V vrste zbog otpadnih voda.

Biološki pokazatelji

- kako su kemijske analize uvijek rezultat trenutnog stanja u vrijeme uzorkovanja, izuzetno su vrijedne biološke analize na vodotocima, jer su pokazatelj stanja u dužem periodu koji omogućava život i prilagodbu određenih grupa vodenih organizama. Dva godišnja ispitivanja provode se u periodima koji odgovaraju biološkom ritmu ispitivanih organizama. U periodu ispitivanja korištene su dvije biološke metode: Pantle-Buckov indeks saprobnosti i prošireni biotički indeks (Extended Biotic Index). Biotički indeks, zbog svog ključa daje nešto lošiju ocjenu od P-B indeksa saprobnosti, tako da je koristeći oba indeksa određena vrsta lošija na osnovu medijana biotičkog indeksa (npr. P-B daje II vrstu, dok je pomoću EBI metode određena III vrsta na istom uzorku). U klasifikaciji su obje uzimane u obzir i prikazana je lošija kakvoća. Prema Uredbi mjerodavna vrijednost je medijan. Međutim, vrlo su vrijedni rezultati pojedinačnih uzoraka, jer je, na vodotocima u županiji, očigledan pomak prema lošijoj kakvoći na jesenskim uzorkovanjima. Rezultat je upravo u protokama na vodotocima, odnosno periodima presušivanja dionica, kada je jako narušen ili potpuno ukinut biološki minimum.
- na Ponoru Pazinčice je samo jednokratno određen biotički indeks. Određena je V vrsta vode. Premda se ispitivanja više ne provode, zbog velike

zagađenosti vode na Ponoru i ugroženosti ispitivača, treba uzeti u obzir da je Pazinčica na Ponoru V vrste i prema ovoj grupi pokazatelja.

- uzimajući za ocjenu P-B indeks saprobnosti, kakvoća vode u vodotocima udovoljava kriterijima II vrste. Zbog različite ocjene pomoću biotičkog indeksa (obično pomak za jednu do dvije vrste u smjeru lošije kakvoće), ali istovremeno i nadopune bioloških ispitivanja (što je prednost korištenja dviju metoda), potrebna je stručna procjena da li su obavezna oba indeksa (u tom slučaju potrebna je korekcija interpolacije rezultata dobivenih s obje metode, odnosno utvrđivanje graničnih vrijednosti pojedinih vrsta vode) ili kako je to danas u praksi najčešći slučaj da se radi samo jedan, da se točno definira koji se indeks uzima kao osnova za ocjenu, s obzirom da različite metode daju različite ocjene. Pri tom je vrlo važna i procjena pogodnosti jedne ili druge metode ovisno o tipu voda Hrvatskog krškog područja .

Metali

- na vodotocima je slična situacija kao na vodama izvora. Pojavom velikih mutnoća pogoršava se kakvoća voda. Značajan je porast sadržaja teških metala istog reda veličine kao na izvorima, što potvrđuje pretpostavku da tijekom jakih oborina dolazi do prodora površinskih voda u podzemne vodonosnike izvorišta.

Najveće oscilacije vrijednosti i stoga odstupanja od II vrste imaju bakar i olovo. Postoji trend prema IV i V vrsti i to prvenstveno na dionicama prema ušćima (Mirna Ponte Porton, Raša Most Raša, Dragonja) i Pazinčica na Ponoru. U stabilnim hidrološkim prilikama sadržaj metala odgovara II vrsti.

Organski spojevi

- organski spojevi imaju vrlo niske vrijednosti i uglavnom odgovaraju kriterijima za II vrstu voda. Na Mirni Ponte Porton postoji trend DDT-ja prema III vrsti, a III vrste je Raša na Mostu Raši. Na vodotocima incidentna onečišćenja mogu znatno pomaknuti vrstu vode. Na Mirni je u 2002. godine određena IV vrsta zbog sadržaja mineralnih ulja kao posljedica incidentnog izlivanja lož ulja u Buzetu.

3.6.3. Akumulacije

Na području IŽ sustavno se ispituje samo akumulacija Butoniga, kojoj je prvobitna namjena zaštite od štetnog djelovanja voda proširena namjenom za vodoopskrbu.

Prema Državnom planu za zaštitu voda akumulacija Butoniga je svrstana u II kategoriju.

Za potrebe nacionalnog monitoringa prate se dvije mjerne postaje po vertikalnom stupcu vode (površinski sloj i pridneni sloj), a u programu IŽ dodana je mjerna postaja na dubini 4m iznad dna zbog dugogodišnjeg mjesta crpljenja za vodoopskrbu.

Akumulacija je izrazito termički stratificirana od travnja do listopada i ta osobina bitno utječe na kakvoću vode u akumulaciji.

Režim kisika

- zbog termičke stratifikacije koncentracije otopljenog kisika prate krivulju temperature, tako da je u površinskom sloju dobro zasićena, uz slučajevne prezasićenja (oko 120 %), dok ispod termokline vlada hipoksija do potpune anoksije, čime je ovisno o ispitivanom profilu, kakvoća vode akumulacije od I do V vrste

Hranjive tvari

- deficit otopljenog kisika u pridnenom sloju dovodi do redukcijskih procesa remobilizacije fosfora (kao glavnog eutrokanta) i nitrata u amonijačni dušik. Uvjeti nedostatka kisika dovode i do oslobađanja željeza i mangana iz sedimenta, a anaerobni uvjeti pogoduju stvaranju sumporovodika, koji djeluje toksično na vodene organizme.
- prema sadržaju ukupnog fosfora u površinskom sloju kakvoća vode je III vrste i pokazuje trend prema IV vrsti (trend porasta sadržaja fosfora).
- u pridnenom sloju, zbog već navedenih redukcijskih uvjeta, kakvoća vode je prema sadržaju amonijaka III do IV vrste, a prema sadržaju fosfora od III do V.

Mikrobiološki pokazatelji

- u pridnenom sloju postoji trend prema III vrsti voda prema sadržaju bakterija fekalnog porijekla. Na akumulaciji je izražena erozija, pa je povećanje bakteriološkog onečišćenja i općenito povećano opterećenje hranjivim tvarima vezano za unos preko potoka kojima se akumulacija prihranjuje, a naročito u kišnim periodima.

Biološki pokazatelji

- na akumulaciji se provodi niz ciljanih bioloških analiza. Prema podacima iznesenim u studiji "Istraživanje i optimizacija ihtiocenoze u svrhu smanjenja trofije akumulacija Butoniga tijekom 2002.godine" (9), akumulacija je svrstana u vrste od oligotrofnih do eutrofnih voda. Prema vrijednostima klorofila *a* kakvoća spada u oligotrofne vode. Zajednica fitoplanktona pokazuje manju produkciju nego prijašnjih godina, iako fosfor ima trend porasta. Ukupan broj i ukupna biomasa makrozooplanktona veći su od prethodnog razdoblja, a sastav vrsta je izmjenjen: utvrđene vrste pripadaju trofičkim kategorijama makrofiltratora koji su osobiti za oligotrofna jezera, dok su mikrofiltratori i fakultativni predatori osobiti za jezera mezotrofnog i eutrofnog stupnja. Makrozoobentos je karakterističan za eutrofna i distrofnna jezera. Vrste riba

koje prevladavaju (šaran, babuška, primorska uklija i linjak) su vrste koje povećavaju trofiju.

Metali

- sadržaj metala odgovara propisanoj kategoriji. Povremeno su u pridnom sloju izmjerene veće koncentracije bakra (III vrsta) i olova (III-IV), što je vjerojatno posljedica jačeg usisa mulja prilikom uzorkovanja.
- zbog već navedenih razloga deficita kisika, prema sadržaju željeza i mangana kakvoća vode spada u III-V vrstu voda

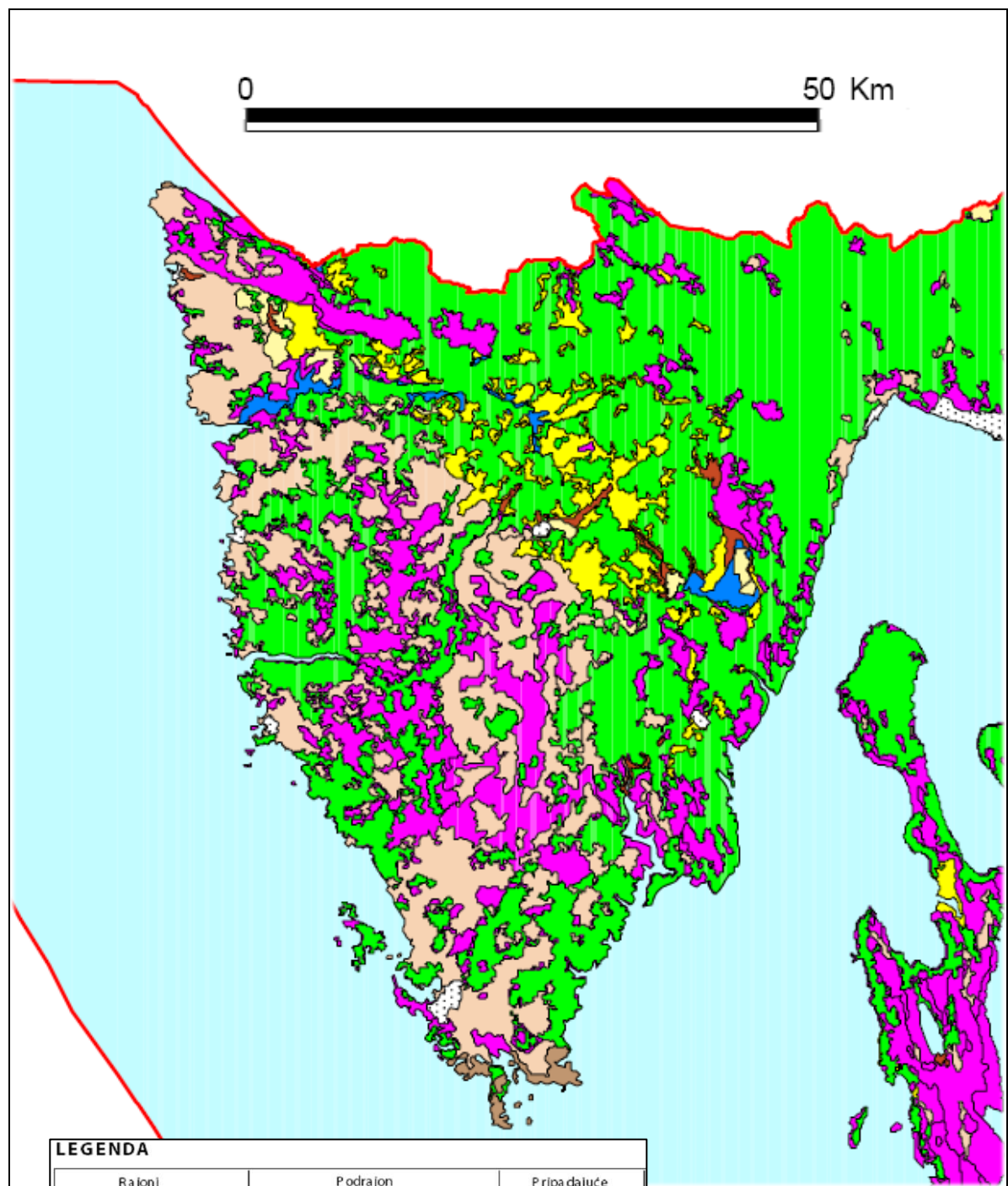
Organski spojevi

- sadržaj organskih spojeva je nizak i odgovara propisanoj kategoriji vode

3.7. POGODNOST TALA ZA NAVODNJAVANJE [5]

Procjena pogodnosti tala za navodnjavanje izvršena je u okviru NAPNAV-a [5] prema sadašnjoj pogodnosti za navodnjavanje (modificirano prema FAO, 1976., 1985., Vidaček, Ž., 1981). Prema toj metodologiji tla su svrstana u dva reda (P-pogodno i N-nepogodno) te nekoliko klasa (P-1 do P-3, N-1 i N-2) u ovisnosti o različitim vrstama ograničenja. Detalji te metodologije predstavljeni su u dokumentu NAPNAV-a, srpanj 2005. g. na www.voda.hr/docs/napnav_2005.pdf [5].

Uvažavajući rezultate procjene pogodnosti pojedinih pedosistemskih jedinica i njihov prostorni raspored, za potrebe NAPNAV-a izvršena je rajonizacija tala Hrvatske prema stupnju pogodnosti dominantno zastupljenih pedosistemskih jedinica unutar pedokartografskih jedinica 1-68, te su prikazani na karti mjerila 1:600.000 s podjelom u 5 rajona. Grafički prikaz tako dobivene rajonizacije za područje IŽ prikazan je na slici 3.10.



Rajoni		Podrajoni		Priпадаjuće kartografske jedinice**	
Broj	Naziv*	Oznaka	Broj		
I.	POGODNA TLA		I.1.	Bez stjenovitosti	1, 2, 4, 5, 13, 66
II.	UMJERENO POGODNA TLA		II.1.	Bez stjenovitosti	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 67
			II.2.	Sa stjenovitošću	14, 15
III.	OGRANIČENO POGODNA TLA		III.1.	Bez stjenovitosti	16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 35, 36, 51, 68
			III.2.	Sa stjenovitošću	17, 30, 31, 33, 34
IV.	PRIMREMENO NEPOGODNA TLA		IV.1.	Bez stjenovitosti	26, 27, 28, 29, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 65
V.	TRAJNO NEPOGODNA TLA		V.1.	Bez stjenovitosti	25, 50, 52, 53, 63, 64
			V.2.	Sa stjenovitošću	32, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Slika 3.10: rajonizacija IŽ prema pogodnosti tala za navodnjavanje [5]

Na temelju karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje izvršena je inventarizacija površina pojedinih rajona pogodnosti (prema dominantnoj zastupljenosti klase pogodnosti), koja je za područje IŽ prikazana u tablici 3.6.

	Rajoni pogodnosti				
Županija	I	II	III	IV	V
IŽ (ha)	2181,7	64545,8	21313,9	3147,9	55991

Tablica 3.6: Inventarizacija površina pojedinih rajona pogodnosti za navodnjavanje u IŽ [5]

Dakle, polazeći od makro-teritorijalnog pristupa, NAPNAV procjenjuje da je na području IŽ **ukupno cca 88.000 ha poljoprivrednih tala različitih klasa pogodnosti za navodnjavanje** (I-dobro pogodna tla, II-umjereno pogodna tla, III-ograničeno pogodna tla), odnosno cca 59.000 ha privremeno ili trajno nepogodnih tala za navodnjavanje.

Može se zaključiti da NAPNAV svrstava IŽ visoko na ljestvici hrvatskih županija po potencijalu zemljišta za navodnjavanje (tablica 3.7), odnosno u najviši rang hrvatskih županija s vrlo visokim prioritetom prema pogodnosti površina za navodnjavanje.

	Potencijal zemljišta za navodnjavanje				
Županija	Vrlo visok	Visok	Umjeren	Nizak	Vrlo nizak
IŽ (ha)	1627	20464	59763	3491	141

Tablica 3.7: Inventarizacija površina pojedinih rajona pogodnosti za navodnjavanje u IŽ [5]

3.8. POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA U IŽ [17]

Poljoprivreda – posebno uzgoj maslina i proizvodnja visokokvalitetnog maslinova ulja, vinogradarstvo i proizvodnja vrhunskih vina, proizvodnja ranih povrtlarskih kultura, ali i stočarstvo i peradarstvo imaju dugu tradiciju na području IŽ, a postojeći resursi (poljoprivredno zemljište¹), povoljna klima, mogućnost osiguranja navodnjavanja s jedne strane te sektor turizma kao potencijalno važno tržište za visokokvalitetne (tradicionalne, prepoznatljive, „zdravo“ uzgojene) proizvode s druge strane, uvjeti su koji izvjesno omogućuju i daljnji uspješni razvoj poljoprivrede te njihovih pratećih djelatnosti kao važnih elementa održivog razvoja na području IŽ.

Trenutačna agrarna struktura vrlo je nepovoljna za intenzivan razvoj suvremene i specijalizirane poljoprivredne proizvodnje i predstavlja osnovnu zapreku postizanju proizvodnje konkurentne poljoprivrede EU-a. Relativno je povoljno da je veći dio (oko 72%) od ukupno 169.000 ha poljoprivrednog zemljišta (obrađivo zemljište i pašnjaci) u IŽ u privatnom vlasništvu, a manji (oko 28%) u vlasništvu države.

Međutim, izrazito su nepovoljne veličine posjeda i parcela. Prema statističkim podacima oko 19.000 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG) u IŽ ima u svojem vlasništvu poljoprivredno i šumsko zemljište čija je prosječna veličina posjeda 9,5 ha, a po odbitku šumskog zemljišta prosječna veličina posjeda koje obuhvaća samo poljoprivredno zemljište iznosi 6,4 ha, dok je prosječna veličina posjeda koje obuhvaća samo obrađivo zemljište 3,8 ha.

Najveći udio OPG-a (oko 68%) ima posjede manje od 5 ha poljoprivrednog zemljišta, oko 20 % gospodarstava je veličine od 5 do 10 ha te 12 % veće od 10 ha. Nadalje, prosječna veličina obrađivih parcela je 0,22 ha što otežava primjenu suvremene tehnike i tehnologije u procesu proizvodnje.

Manje od 25% OPG-a (oko 4.600) registrirano je u upisniku poljoprivrednih proizvođača MPŠVG za tržišnu proizvodnju, dok se ostali ili bave poljoprivredom samo za „vlastitu potrošnju“ ili su napustili poljoprivrednu proizvodnju što znači da je njihovo zemljište zapušteno/neobrađeno. Isključivo od poljoprivrede živi tek oko 1.000 OPG-a.

Obrazovanje poljoprivrednog stanovništva, poglavito u segmentu primjene suvremenih tehnologija u poljoprivredi i ribarstvu, nije odgovarajuće.

Iskustvo stečeno od 1990. godine do danas nedvojbeno pokazuje da su na tržištu uspjela OPG koja su: i) koristila suvremena znanja i tehnologiju; ii) okrupnila posjed; iii) uspjela stvoriti prepoznatljivu marku proizvoda. Posebno su uspješna ona OPG kod kojih su se u proces proizvodnje uključili mladi i školovani nasljednici. U tim

¹ Konkretnije, IŽ raspolaže sa: 82.000 ha obrađivog poljoprivrednog zemljišta (od toga: 57.000 ha oranica i vrtova, 5.500 ha vinograda, 2.500 ha voćnjaka, 17.000 ha livada); 87.000 ha pašnjaka; 95.000 ha šuma (35.000 ha državnih i 60.000 ha privatnih šuma); 18.000 ha neplodnog (13.600 ha državnog i 4.400 ha privatnog).

OPG su prisutne stručne i savjetodavne institucije, koriste se suvremena tehnološka i marketinška iskustva te je u tijeku uspješna smjena generacija.

Od bivših većih proizvodno-prerađivačkih poljoprivrednih kompleksa opstali su samo Agroprodukt Pula i Agrolaguna Poreč, koji se bave poljoprivrednom proizvodnjom (obrađuju oko 2.000 ha) te Puris Pazin, kao pravni sljednik PIK-a Pazin, koji se bavi isključivo proizvodnjom mesa i mesnih prerađevina (purana i pilića te tovom junadi)². Od 1990. godine do danas osnovano je pedesetak manjih poljoprivrednih i ribarskih tvrtki koje se bave poljoprivrednom proizvodnjom, preradom poljoprivrednih proizvoda i plasmanom.

Prepoznajući važnosti i prednosti interesnog udruživanja poljoprivrednika, IŽ u posljednjih desetak godina radi na osnivanju poljoprivrednih udruženja prema teritorijalnom i organizacijskom principu. Osnovano je: 48 poljoprivrednih udruženja s oko 4000 poljoprivrednih proizvođača udruženih u Savez poljoprivrednih udruženja IŽ-a, pet poljoprivrednih zadruga te Istarski regionalni zadružni savez.

Među osnovnim razvojnim izazovima i potrebama sektora poljoprivrede u IŽ ističe se zaostala i zastarjela tehnika i tehnologija te neadekvatna i neizgrađena temeljna infrastruktura, u koju spadaju i sustavi navodnjavanja kao jedan od preduvjeta uspostave intenzivne, moderne i konkurentne poljoprivredne proizvodnje u IŽ.

U tom smislu se očitovao i recentno publicirani dokument pod nazivom ROP IŽ-nacrt završnog dokumenta, 2006 (Regionalni operativni program IŽ, [17]) koji u sklopu svojih prioriteta razvojnih mjera (tablica 3.8.) na visoko mjesto stavlja potrebu izgradnje sustava navodnjavanja poljoprivrednih zemljišta.

CILJ / PRIORITET	Strateški cilj 1: Konkurentno gospodarstvo → Prioritet 1.5: Razvoj održive poljoprivrede na tradicijskim osnovama i razvoj ribarstva
MJERA	MJERA 1.5.1: Unapređenje infrastrukture za razvoj poljoprivrede i ribarstva
CILJ MJERE	Poboljšati, obnoviti i izgraditi temeljnu infrastrukturu koja će biti u funkciji razvoja poljoprivrede i ribarstva.
SADRŽAJ	Poboljšati, obnoviti i izgraditi lokalne/ nerazvrstane ceste, poliske putove, protupožarne prosięke; izgraditi vodoopskrbu, odvodnju i kanalizaciju u ruralnom prostoru; izgraditi sustave navodnjavanja; u ribarstvu izgraditi opremu za hlađenje (rashladni lanaca brod-kamion), skladištenje, pakiranje, zbrinjavanje otpada; obnoviti i modernizirati ribarske luke/pristaništa;
NOSITELJI	AZRRI, HOK, Županija, jedinice lokalne samouprave.
INDIKATORI	Broj novih priključka za vodoopskrbu i odvodnju; dužina obnovljenih cesta i putova; poljoprivredna površina koja se navodnjava; kapaciteti za hlađenje i skladištenje riba; broj obnovljenih ribarskih luka;

Tablica 3.8: Strateški ciljevi ROP-a u sektoru održive poljoprivrede [17]

² Agrolabin, Agroprodukt Buzet, PIK Umag, Jadranturist – poljoprivrede Rovinj i PIK Pazin su modelom pretvorbe i privatizacije nestali s tržišta.

4. NOVELACIJA POTREBA ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE U IŽ

4.1. POTREBE ZA VODOM PREMA BPNIŽ-u

U 7 sub-regija istarskog prostora (vidi slike 1.1. i 4.3a) koje su bile predmetom analiza u agronomskom dijelu BPNIŽ-a [19] izdvojeno je 20 kartografskih jedinica prikazanih u tablici 4.1.

Područje	Broj kartografske jedinice																				Površina ha
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Bujština	390	-	345	370	450	4475	450	-	-	-	-	205	-	-	-	65	-	-	-	-	6750
Dolina Mirne	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1950	-	-	3210
Poreština	-	-	-	-	-	4165	2380	-	-	845	-	1450	-	-	-	440	-	-	-	-	9280
Rovinjština	-	-	-	-	-	-	2830	-	-	-	975	-	120	1345	650	-	-	-	-	-	5920
Pula	-	-	-	-	-	-	-	1600	440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2040
Dolina Raše	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	550	550
Čepić polje	-	595	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1860	-	2480
Zbroj	450	595	345	370	475	8640	5660	1600	440	845	975	1655	120	1345	650	505	1200	1950	1860	550	30230

Tablica 4.1. Rasprostranjenost kartografskih jedinica po područjima u Istri [19]

Prema [2] i [19], intenzivna poljoprivredna proizvodnja moguća je na dijelu tog analiziranog prostora. U tablici 4.2. prikazan je odnos obradivih površina, livada, pašnjaka, šumaraka i šuma te neplodnih površina po pojedinim područjima.

Područje	Ukupne površine	Obradive površine	Livade, pašnjaci, šumarci i šume	Neplodne površine
Bujština	6750	5236	1343	171
Dolina Mirne	3210	2424	786	0
Poreština	9280	6610	2150	520
Rovinjština	5920	3427	1875	618
Pula	2040	1653	364	23
Dolina Raše	550	300	250	0
Čepić polje	2480	2102	378	0
Ukupno	30230	21752	7145	1333

Tablica 4.2. Struktura korištenja površina (ha) na istraživanom području [2]

Iz tablice 4.2. vidi se da je ukupnih površina **obrađivo 21752 ha** ili 72 %, dok je neplodnih površina 1333 ha ili 4,4 %. Najveći je dio neplodnih površina na području Rovinja i Poreštine.

Na obradivim površinama u elaboratu [18] je izvršena projekcija biljne proizvodnje u uvjetima natapanja na području Istre. Rezultati analize razvrstani su po pojedinim cjelinama (tablica 4.3.). Od ukupnih obradivih površina predviđalo se je da će se povrćarska proizvodnja odvijati na 47 % površine, drvenaste kulture na 17, vinova loza na 16, dok će ratarske kulture zauzeti 20 % površina

Područje	Obradive površine	Način korištenja							
		Povrće	%	Drvenaste kulture	%	Vinogradi	%	Ratarske kulture, krmno i industrijsko bilje	%
Bujština	5236	2188	42	1175	22	1353	26	520	10
Dolina Mirne	2424	1453	60	-	-	-	-	971	40
Poreština	6610	2990	45	1544	23	1393	21	683	11
Rovinjština	3427	1693	49	758	22	569	17	407	12
Pula	1653	1076	65	153	9	249	15	175	11
Dolina Raše	300	165	55	-	-	-	-	135	45
Čepić polje	2102	624	30	3	0.1	8	0.4	1467	69.5
Ukupno:	21752	10189	47	3633	17	3572	16	4358	20

Tablica 4.3: Struktura korištenja obradivih površina u uvjetima natapanja na području Istarskih slivova u ha [18]

Procjena pogodnosti tala za natapanje učinjena je po svakoj pedosustavnoj jedinici. Pri procjeni su upotrijebljeni kriteriji uređenosti vodnog režima tla, nagiba terena, veličine parcele, stjenovitosti te infiltracijske i filtracijske sposobnosti tla. Interpretacija poljoprivrednih područja izdvojenih za natapanje učinjena je na rekonesensnom do poludetaljnom mjerilu, te je izdana preporuka za detaljna pedološka razvrstavanja na razini detaljnih mjerila (1:10000 do 1:5000) na kojima treba istražiti sve parametre za potrebe izrade projekta natapanja.

Procjena potreba za vodom za navodnjavanje izvršena je u BPNIŽ-u s pomoću korištenja računalnog programa CROPWAT, za sedam prostornih cjelina izdvojenih u elaboratu [19]. Da bi se osigurao proizvodni potencijal predviđenih poljoprivrednih kultura uzgajanih na prostoru Istre, potrebno je u prosječnoj godini osigurati od 90 do 390 mm vode natapanjem. U skladu sa predviđenom strukturom proizvodnje, to je rezultiralo u slijedećim potrebama:

Područje	Struktura kultura	ha	Mjeseci							Ukupno		Područje
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	m ³ /ha	mil. m ³	
			m ³ /ha									
Bujština	Povrće	2188	0	0	38	503	1225	869	309	2944	6,441	
	Drvenaste	1175	0	0	22	652	925	371	25	1995	2,344	
	Vinogradi	1353	0	0	77	492	831	303	4	1707	2,310	
	Ratarske	520	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,046	12,141
Dolina Mirne	Povrće	1453	0	115	750	1181	764	0	0	2810	4,083	
	Ratarske	971	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,954	6,037
Poreština	Povrće	2990	0	0	38	503	1225	868	309	2943	8,800	
	Drvenaste	1544	0	0	22	652	925	371	25	1995	3,080	
	Vinogradi	1395	0	0	77	482	831	303	4	1707	2,381	
	Ratarske	683	76	490	846	552	48	0	0	2012	1,374	15,635
Rovinjšina	Povrće	1693	0	0	51	548	1174	986	329	3088	5,228	
	Drvenaste	758	0	0	221	692	892	521	55	2381	1,805	
	Vinogradi	569	0	0	93	537	803	458	35	1926	1,096	
	Ratarske	407	35	365	795	593	52	0	0	1840	0,749	8,878
Pula	Povrće	1076	0	0	105	708	1429	1175	504	3921	4,219	
	Drvenaste	153	0	0	339	871	1114	646	116	3086	0,472	
	Vinogradi	249	0	0	158	696	1015	573	69	2511	0,626	
	Ratarske	175	167	606	965	608	21	0	0	2367	0,414	5.730
Donja Raša	Povrće	165	0	161	855	654	86	0	0	1756	0,290	
	Ratarske	135	0	0	0	87	765	642	90	1581	0,213	0,503
Čepičko i Potpićansko polje	Povrće	624	0	18	481	719	513	0	0	1731	1,080	
	Drvenaste	3	0	66	284	606	233	0	0	1189	0,004	
	Vinogradi	8	0	0	0	151	527	176	0	854	0,007	
	Ratarske	1467	0	250	545	112	0	0	0	907	1,331	2,422

Tablica 4.4: Količine vode potrebne za natapanje po mjesecima i područjima u Istri (neto) [19]

Iz prikazanih rezultata u Tablici 4.4. vidi se da bi na području Istre na natapanje odabranih 21.752 ha poljoprivrednog zemljišta trebalo osigurati **51.346 milijun m³ vode**, od toga najviše u Poreštini 15.635, a najmanje u dolini Raše 0,503 milijuna m³.

4.2. NOVELACIJA POTREBA ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Ukupne potrebe za vodom u BPNIŽ-u izračunate su za poljoprivredne površine koje su odabrane prema ranijem FAO projektu, koji je obuhvatio (samo) 7 okrupljenih prostornih cjelina ukupne površine cca 22.000 ha (vidi sliku 1.1. i 4.3a).

S obzirom na činjenice da (a) zatečena prostorna distribucija proizvodnje poljoprivrednih kultura u IŽ (slika 3.7) otkriva puno veću prostornu disperziju manjih poljoprivrednih površina diljem istarskog poluotoka te (b) da NAPNAV procjenjuje

puno veće potencijale poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje (tablice 3.6. i 3.7.), u predmetnoj novelaciji nezaobilaznom se čini potreba ažuriranja ukupnih potreba za vodom u poljoprivrednoj proizvodnji u IŽ.

Ti podaci o potrebama za vodom za razvoj poljoprivredne proizvodnje u IŽ prikupljeni su u okviru anketiranja krajnjih korisnika, koji su u anketnom listiću (slika 4.1) imali priliku dostaviti podatke o svojim poljoprivrednim površinama, planovima sadnje ili sijanja uzgojnih kultura, postojećem vodozahvatu te aspiracijama u pogledu potreba za vodom u navodnjavanju.



A. OPĆI PODACI		
1.	Naziv (ime) potencijalnog korisnika	
2.	Adresa	
3.	Ime i telefon osobe za kontakt	

B. PODACI O POLJOPRIVREDNOJ POVRŠINI		
4.	Naziv (ime) potencijalne lokacije za navodnjavanje	
5.	Gauss-Krügerove koordinate površine ¹	
6.	Površina ima status poljoprivrednog zemljišta u PPUG/O (da/ne)	
7.	Ukupna površina poljoprivredne površine (ha)	
8.	Tip obradivog tla	
9.	Osnovna konfiguracija terena ²	

C. PODACI O POSTOJEĆOJ UZGOJNOJ KULTURI		
MONOKULTURA		
10.	Koja (naziv) ?	
11.	Površina (ha)	
VIŠE KULTURA		
12.	Koje ?	Kultura a) Kultura b) Kultura c)
13.	Površina (ha)	Kultura a) Kultura b) Kultura c)

D. PODACI O NAMJERAVANOJ UZGOJNOJ KULTURI		
MONOKULTURA		
14.	Koja (naziv) ?	
15.	Površina (ha)	
VIŠE KULTURA		
16.	Koje ?	Kultura a) Kultura b) Kultura c)
17.	Površina (ha)	Kultura a) Kultura b) Kultura c)

E. PODACI O VLASTITOM POSTOJEĆEM VODOZAHVATU (bušeni bunar)		
18.	Gauss-Krügerove koordinate bunara ¹	
19.	Kapacitet instalirane crpke (l/s)	
20.	Dubina bušenja bunara ispod razine terena (m)	
21.	Dubina sa koje se crpi voda u ljetnom razdoblju (m ispod razine terena)	
22.	Ukupna dužina cijevnog razvoda na poljoprivrednoj površini (m)	

¹ Važna napomena: G-K koordinate su poželjne zbog grafičke baze podataka. Obavezno u prilogu upitnika dostaviti kartu (geodetsku ili topografsku ili katastarsku) sa vidljivom oznakom poljoprivredne površine i jasnom naznakom mješta kartografskog prikaza. Isto vrijedi i za vlastiti vodozahvat.

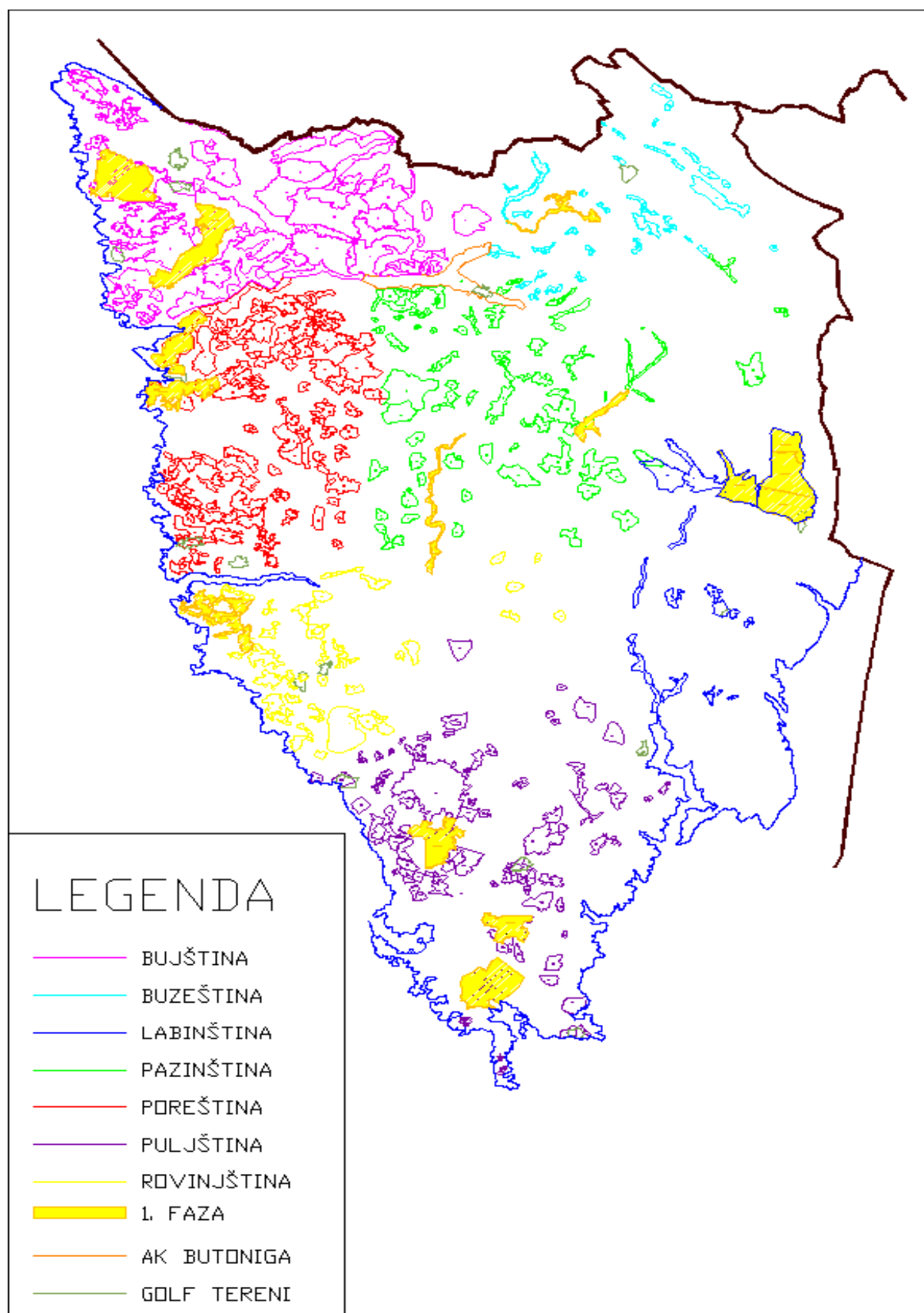
² Katalog: (a) prirodnoj depresiji u terenu, (b) na blago nagnutoj površini, (c) na strmom terenu (d) teren je ravan u širem području

F. PODACI O VLASTITOM POSTOJEĆEM VODOZAHVATU (površinski vodotok, akumulacija)		
23.	Gauss-Krügerove koordinate vodozahvata ³	
24.	Naziv vodotoka/akumulacije	
25.	Kapacitet instalirane crpke (l/s)	
26.	Ukupna dužina cijevnog razvoda na poljoprivrednoj površini	
G. OCJENA VLASNIKA/POSJEDNIKA O VLASTITIM KAPACITETIMA ZA NAVODNJAVANJE		
27.	Vlastiti bunar zadovoljava ³	
28.	Vlastiti vodozahvat zadovoljava ³	
H. PODACI O GODIŠNJIM POTREBAMA ZA VODOM IZ JAVNOG SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE		
	MONOKULTURA	
29.	m ³ /ha.god.	
	VIŠE KULTURA	
30.	m ³ /ha.god. m ³ /ha.god. m ³ /ha.god.	Kultura a) Kultura b) Kultura c)
I. PODACI O VREMENSKOJ DINAMICI VRŠNIH POTREBA ZA VODOM IZ JAVNOG SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE		
	MONOKULTURA	
31.	Vremensko razdoblje vršne potrebe (mjesec-mjesec)	
32.	Količina vršne potrebe (m ³ /ha.mjesec)	
	VIŠE KULTURA	
33.	Vremensko razdoblje vršne potrebe (mjesec-mjesec)	Kultura a) Kultura b) Kultura c)
34.	Količina vršne potrebe (m ³ /ha.mjesec)	Kultura a) Kultura b) Kultura c)
J. PODACI O ISPUNJATELJU OBRASCA		
35.	Ime, prezime	
36.	Potpis	
		U _____, dne _____.

³ Katalog: (a) ne zadovoljava ni postojeće niti planirane potrebe, (b) zadovoljava postojeće, ali ne i planirane potrebe, (c) zadovoljava postojeće i planirane potrebe

Slika 4.1: Anketni upitnik za potrebe novelacije potreba za vodom za navodnjavanje u IŽ

Pored podataka u anketnom listiću, krajnji korisnici su u okviru ankete dostavili i podatke o prostornom obuhvatu svojih poljoprivrednih površina, što je poslužilo za izradu geokodirane karte svih potencijalnih površina za navodnjavanje u IŽ (slika 4.2.), ucrtanih u skladu s uobičajenom prostornom podjelom u veće sub-regionalne cjeline (Bujština, Bužeština, Poreština, Pazinština, Rovinjština, Labinština, Puljština).



Slika 4.2: Geokodirana grafička baza podataka o potencijalnim površinama za navodnjavanje u IŽ

Koristeći (a) podatke dobivene anketom, sistematizirane u EXCEL bazi podataka u Upravnom odjelu za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodoprivredu IŽ u Poreču, (b) podatke iz poglavlja 3.4.2.7. BPNIŽ-a [1] o jediničnim potrebama za vodom za pojedina područja i poljoprivredne kulture u Istri (m³/ha/god) te podatke PPIŽ-a [6] o planiranim površinama pod golf igralištima, izvršen je rebalans proračuna ukupnih godišnjih potreba za vodom za navodnjavanje po pojedinim jedinicama lokalne samouprave u IŽ (tablica 4.5.).

BR. ANKETNIH UPITNIKA	PODRUČJE	STANJE POLJ. POVRŠINA		UKUPNE SADAŠNJE POTREBE ZA VODOM U POLJOPRIVREDI	UKUPNE PLANIRANE POTREBE ZA VODOM U POLJOPRIVREDI	GOLF TERENI	PLANIRANE POTREBE ZA VODOM ZA GOLF TERENE	PLANIRANE POTREBE ZA VODOM - POLJ. + GOLF -
		SADAŠNJE	PLANIRANO					
		ha	ha					
28	GRAD BUZET	1,236	1,236	1,132,582	1,132,582	107	320,572	1,292,686
14	OPĆINA LANIŠĆE	741	741	189,867	189,867	-	-	189,867
-	PILOT PROJEKT 1.	-	254	-	508,000	-	-	508,000
42	UKUPNO BUZEŠTINA	1,977	2,076	1,322,449	1,520,449	107	320,572	1,680,553
5	GRAD LABIN	236	236	226,716	226,717	22	65,929	259,682
3	OPĆINA PIČAN	519	942	511,543	1,224,708	424	1,270,650	1,782,193
2	OPĆINA KRŠAN	1,600	2,580	1,635,900	2,690,400	-	-	2,690,400
4	OPĆINA RAŠA	195	374	181,081	412,086	-	-	412,086
3	OPĆINA SVETA NEDELJA	15	264	12,810	232,621	-	-	232,621
-	PILOT PROJEKT 1.	-	815	-	1,630,000	-	-	1,630,000
-	PILOT PROJEKT 2.	-	780	-	1,560,000	-	-	1,560,000
-	PILOT PROJEKT 3.	-	589	-	1,178,000	-	-	1,178,000
-	PILOT PROJEKT 4.	-	396	-	792,000	-	-	792,000
17	UKUPNO LABINŠTINA	2,565	4,396	2,568,050	4,786,532	446	1,336,579	5,376,982
22	GRAD PAZIN	2,443	2,443	2,582,783	2,582,783	-	-	2,582,783
10	OPĆINA CEROVlje	497	497	448,540	448,540	-	-	448,540
6	OPĆINA KAROLJBA	1,005	1,005	1,198,365	1,198,365	-	-	1,198,365
15	OPĆINA MOTOVUN	440	627	388,299	552,942	137	409,740	774,581
10	OPĆINA TINJAN	1,214	1,214	1,086,865	1,358,859	-	-	1,358,859
2	OPĆINA SV. PETAR U ŠUMI	111	111	235,861	235,861	-	-	235,861
6	OPĆINA GRAČIŠĆE	861	861	1,168,065	1,179,485	-	-	1,179,485
3	OPĆINA LUPOGLAV	315	400	345,331	421,428	-	-	421,428
-	PILOT PROJEKT 1.	-	287	-	574,000	-	-	574,000
-	PILOT PROJEKT 2.	-	339	-	678,000	-	-	678,000
74	UKUPNO PAZINŠTINA	6,886	7,164	7,454,109	7,988,263	137	409,740	8,209,902
8	GRAD BUJE	3,352	3,352	5,508,955	5,508,955	-	-	5,508,955
22	GRAD UMAG	3,012	3,012	6,112,855	6,112,855	191	571,090	6,398,400
10	GRAD NOVIGRAD	1,025	1,372	1,495,110	2,221,940	75	224,250	2,334,065
5	OPĆINA BRTONIGLA	2,198	2,198	4,258,873	4,258,873	-	-	4,258,873
10	OPĆINA OPRTALJ	1,452	2,527	2,859,532	4,679,873	-	-	4,679,873
13	OPĆINA GROŽNJAN	5,172	5,172	8,962,724	8,962,724	-	-	8,962,724
-	PILOT PROJEKT 1.	-	1,250	-	2,500,000	-	-	2,500,000
-	PILOT PROJEKT 2.	-	1,235	-	2,470,000	-	-	2,470,000
68	UKUPNO BUJŠTINA	16,212	17,870	29,198,049	32,139,220	266	795,340	32,536,890
23	GRAD POREČ	3,686	3,686	4,689,859	4,819,058	185	553,710	5,095,913
12	OPĆINA KAŠTELIR - LABINCI	1,209	1,295	2,315,207	2,459,329	84	253,290	2,585,974
8	OPĆINA VIŽINADA	853	1,286	1,597,588	2,281,409	-	-	2,281,409
5	OPĆINA SV. LOVREČ	225	300	398,649	536,702	-	-	536,702
20	OPĆINA VIŠNJAN	2,183	2,283	4,386,920	4,586,920	-	-	4,586,920
8	OPĆINA VRŠAR	828	828	1,068,374	1,236,735	99	295,890	1,384,680
4	OPĆINA FUNTANA	426	426	852,000	852,000	-	-	852,000
7	OPĆINA TAR - VABRIGA	1,298	1,298	2,596,000	2,596,000	-	-	2,596,000
-	PILOT PROJEKT 1.	-	605	-	1,210,000	-	-	1,210,000
-	PILOT PROJEKT 2.	-	660	-	1,320,000	-	-	1,320,000
87	UKUPNO POREŠTINA	10,709	11,402	17,904,597	19,368,153	368	1,102,890	19,919,598
20	GRAD ROVINJ	1,378	1,680	2,305,976	2,909,976	-	-	2,909,976
6	OPĆINA ŽMINJ	313	313	802,461	812,575	-	-	812,575
9	OPĆINA BALE	552	1,548	910,209	1,992,000	48	143,520	2,063,760
5	OPĆINA KANFANAR	438	438	868,136	937,784	119	355,810	1,115,689
-	PILOT PROJEKT 1.	-	693	-	1,386,000	-	-	1,386,000
40	UKUPNO ROVINJŠTINA	2,681	3,965	4,886,782	6,652,335	167	499,330	6,902,000
4	GRAD PULA	230	230	617,193	617,193	-	-	617,193
26	GRAD VODNJAN	3,627	3,831	7,838,442	8,918,423	204	611,310	8,918,423
14	OPĆINA MARČANA	1,259	1,259	3,161,364	3,636,486	47	140,513	3,636,486
5	OPĆINA MEDULIN	455	455	1,782,996	1,782,996	-	-	1,782,996
4	OPĆINA BARBAN	439	439	1,325,033	1,325,033	-	-	1,325,033
10	OPĆINA LIŽNJAN	1,481	1,481	3,602,231	4,474,381	78	232,650	4,474,381
8	OPĆINA FAŽANA	473	473	1,009,136	1,009,136	-	-	1,009,136
5	OPĆINA SVETVINČENAT	298	475	772,441	1,216,537	177	530,580	1,303,021
-	PILOT PROJEKT 1.	-	485	-	970,000	-	-	970,000
-	PILOT PROJEKT 2.	-	736	-	1,472,000	-	-	1,472,000
-	PILOT PROJEKT 3.	-	1,128	-	2,256,000	-	-	2,256,000
76	UKUPNO PULJŠTINA	8,262	9,310	20,108,836	24,316,185	505	1,515,053	24,402,669
404	UKUPNO	49,291	56,183	83,442,872	96,771,137	1,721	5,159,602	99,028,594

Tablica 4.5: Sadašnje i planirane potrebe za vodom za navodnjavanje u IŽ

Pojašnjenje tablice 4.5:

Stupac 1 - broj obrađenih anketnih upitnika po JLS

Stupac 2 - imena JLS sa pripadajućim pilot projektima i 1.fazom izgradnje sustava za navodnjavanje

Stupci 3 i 4 - anketnim upitnikom korisnici su iskazali sadašnje i planirano stanje obradivosti poljoprivrednih površina na njihovom području

Stupac 5 - ukupne sadašnje potrebe za vodom u poljoprivredi (odnose se na ha iskazane u stupcu 3)

Stupac 6 - ukupne planirane potrebe za vodom u poljoprivredi (odnose se na ha iskazane u stupcu 4)

Stupac 7 - golf tereni označeni od strane JLS. Napomena: JLS-ovi u IŽ su na svojim područjima kroz anketne upitnike označili 1.721 ha površina planiranih za golf terene, a PPIŽ planira ukupno 16 golf terena površine 1.234 ha. Od ukupnih anketom obrađenih površina 56.183 ha na golf terene otpada 1.721 ha. Potrebno je usklađivanje PPIŽ sa PPUG/O u svezi planiranja prostora za buduće golf terene radi osiguranja potrebnih količina voda za navodnjavanje i uključivanje istih u izgradnju sustava za navodnjavanje

Stupac 8 - planirane potrebe za vodom za golf terene (odnose se na ha iskazane u stupcu 7)

Stupac 9 - planirane potrebe za vodom za navodnjavanjem poljoprivrednih površina i golf terena. Količina vode (m³/god) iskazana u stupcu 9 ne odgovara zbroju Stupac 6 i 8 iz razloga što je u slučajevima gdje su se poljoprivredne površine (označene u anketnim upitnicima) preklopile sa površinama golf terena (neusklađenost površina rezerviranih za golf terene u PPIŽ i PPUG/O) dat prioritet površinama namijenjenim za poljoprivredu, tako da su i količine vode u ukupnom zbroju nešto manje.

Pojašnjenje tablica 4.6, 4.7. i 4.8:

Pojašnjenje se daje se na primjeru Puljštine (tablica 4.6), ali se odnosi na sve tablice 4.6.-4.8.

Zbroj površina pod raznim kulturama na Puljštini (POVRĆE + DRVENASTE + VINOGRADI + RATARSKE) => 1.522 + 3.681 + 2.392 + 1.048 iznosi 8.643 ha, a ne 9.310 ha kao što je navedeno u rubrici sumarnih vrijednosti "UKUPNO PULJŠTINA SA PP i 1.FAZOM (9.310 ha)".

Razlog toj neusuglašenosti je slijedeći: površine definirane kao PILOT PROJETI i 1.FAZA IGRADNJE SUSTAVA (vidi grafički prikaz na slici 10.1) označene su od strane čelnih ljudi JLS-ova u Istarskoj županiji NAKON prethodno sprovedenog anketiranja, pri čemu su te površine (zbog stvaranja jedinstvenih zaokruženih cjelina) obuhvatile nešto ŠIRE područje od anketom ustanovljenih potencijalnih poljoprivrednih površina za navodnjavanje. Stoga brojka "UKUPNO PULJŠTINA SA PP i 1.FAZOM (9.310 ha)" uključuje kako sve anketom utvrđene poljoprivredne površine predviđene za navodnjavanje, tako i određeno proširenje koje uključuje naknadno utvrđene pilot-projekte i 1. fazu izgradnje sustava.

Podaci o potrebama za vodom u tablici 4.5. odnose se na slijedeću strukturu poljoprivrednih kultura, ustanovljenu anketom sprovedenom u 2007. godini:

PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha	PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha
GRAD PULA (230 ha)	POVRČE	49	GRAD PAZIN (2.443 ha)	POVRČE	619
	DRVENASTE	50		DRVENASTE	904
	VINOGRADI	68		VINOGRADI	844
	RATARSKE	63		RATARSKE	76
GRAD VODNJAN (3.831 ha)	POVRČE	0	OPĆINA CEROVLJE (497 ha)	POVRČE	15
	DRVENASTE	2641		DRVENASTE	10
	VINOGRADI	911		VINOGRADI	20
OPĆINA MARČANA (1.259 ha)	RATARSKE	279	OPĆINA KAROJBA (1.005 ha)	RATARSKE	452
	POVRČE	380		POVRČE	355
	DRVENASTE	120		DRVENASTE	0
OPĆINA MEDULIN (455 ha)	VINOGRADI	602	OPĆINA MOTOVUN (627 ha)	VINOGRADI	42
	RATARSKE	157		RATARSKE	608
	POVRČE	455		POVRČE	0
OPĆINA BARBAN (439 ha)	DRVENASTE	0	OPĆINA TINJAN (1.214 ha)	DRVENASTE	49
	VINOGRADI	0		VINOGRADI	208
	RATARSKE	0		RATARSKE	370
OPĆINA LIŽNJAN (1.481 ha)	POVRČE	78	OPĆINA SV.PETAR U ŠUMI (111 ha)	POVRČE	367
	DRVENASTE	13		DRVENASTE	403
	VINOGRADI	158		VINOGRADI	322
OPĆINA FAŽANA (473 ha)	RATARSKE	190	OPĆINA GRAČIŠĆE (861 ha)	RATARSKE	122
	POVRČE	209		POVRČE	0
	DRVENASTE	412		DRVENASTE	0
OPĆINA SVETVINČENAT (475 ha)	VINOGRADI	501	OPĆINA LUPOGLAV (400 ha)	VINOGRADI	17
	RATARSKE	359		RATARSKE	94
	POVRČE	122		POVRČE	480
PILOT PROJEKT VALTURA (485 ha)	DRVENASTE	347	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (287 ha)	DRVENASTE	80
	VINOGRADI	4		VINOGRADI	189
	RATARSKE	0		RATARSKE	112
PILOT PROJEKT PROŠTINA (378 ha)	POVRČE	229	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 2 (339 ha)	POVRČE	68
	DRVENASTE	98		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	148		VINOGRADI	0
1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (358 ha)	RATARSKE	0	UKUPNO PAZINŠTINA SA 1.FAZOM (7.164 ha)	RATARSKE	332
	POVRČE	10		POVRČE	1.904
	DRVENASTE	15		DRVENASTE	1.446
1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 2 (1.128 ha)	VINOGRADI	0	VINOGRADI	1.642	
	RATARSKE	460	RATARSKE	2.166	
	POVRČE	0			
UKUPNO PULJŠTINA SA PP i 1.FAZOM (9.310 ha)	DRVENASTE	200			
	VINOGRADI	158			
	RATARSKE	0			
	POVRČE	812			
	DRVENASTE	93			
	VINOGRADI	114			
	RATARSKE	109			
	POVRČE	1.522			
	DRVENASTE	3.681			
	VINOGRADI	2.392			
	RATARSKE	1.048			

Tablica 4.6. Puljština i Pazinština

PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha	PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha
GRAD BUJE (3.352 ha)	POVRČE	156	GRAD LABIN (236 ha)	POVRČE	20
	DRVENASTE	1.079		DRVENASTE	52
	VINOGRADI	1.385		VINOGRADI	20
	RATARSKE	732		RATARSKE	144
GRAD UMAG (3.012 ha)	POVRČE	188	OPĆINA PIČAN (942 ha)	POVRČE	50
	DRVENASTE	2.539		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	67		VINOGRADI	0
	RATARSKE	218		RATARSKE	892
GRAD NOVIGRAD (1.372 ha)	POVRČE	142	OPĆINA KRŠAN (2.580 ha)	POVRČE	200
	DRVENASTE	490		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	537		VINOGRADI	0
	RATARSKE	203		RATARSKE	2380
OPĆINA BRTONIGLA (2.198 ha)	POVRČE	352	OPĆINA RAŠA (374 ha)	POVRČE	89
	DRVENASTE	156		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	248		VINOGRADI	0
	RATARSKE	1.442		RATARSKE	285
OPĆINA OPRTALJ (2.527 ha)	POVRČE/TARTUFI	1.350	OPĆINA SVETA NEDJELJA (264 ha)	POVRČE	0
	DRVENASTE	428		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	372		VINOGRADI	128
	RATARSKE	377		RATARSKE	136
OPĆINA GROŽNJAN (5.172 ha)	POVRČE	0	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (815 ha)	POVRČE	0
	DRVENASTE	1.584		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	469		VINOGRADI	0
	RATARSKE	3.119		RATARSKE	815
1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (1.250 ha)	POVRČE	96	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 2 (780 ha)	POVRČE	0
	DRVENASTE	483		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	290		VINOGRADI	0
	RATARSKE	381		RATARSKE	780
1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 2 (1.235 ha)	POVRČE	0	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 3 (589 ha)	POVRČE	100
	DRVENASTE	164		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	532		VINOGRADI	0
	RATARSKE	539		RATARSKE	489
UKUPNO BUJŠTINA SA 1.FAZOM (17.870 ha)	POVRČE	2.188	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 4 (396 ha)	POVRČE	0
	DRVENASTE	6.276		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	3.078		VINOGRADI	0
	RATARSKE	6.091		RATARSKE	396
			UKUPNO LABINŠTINA SA 1.FAZOM (4.396 ha)	POVRČE	359
				DRVENASTE	52
				VINOGRADI	148
				RATARSKE	3.837

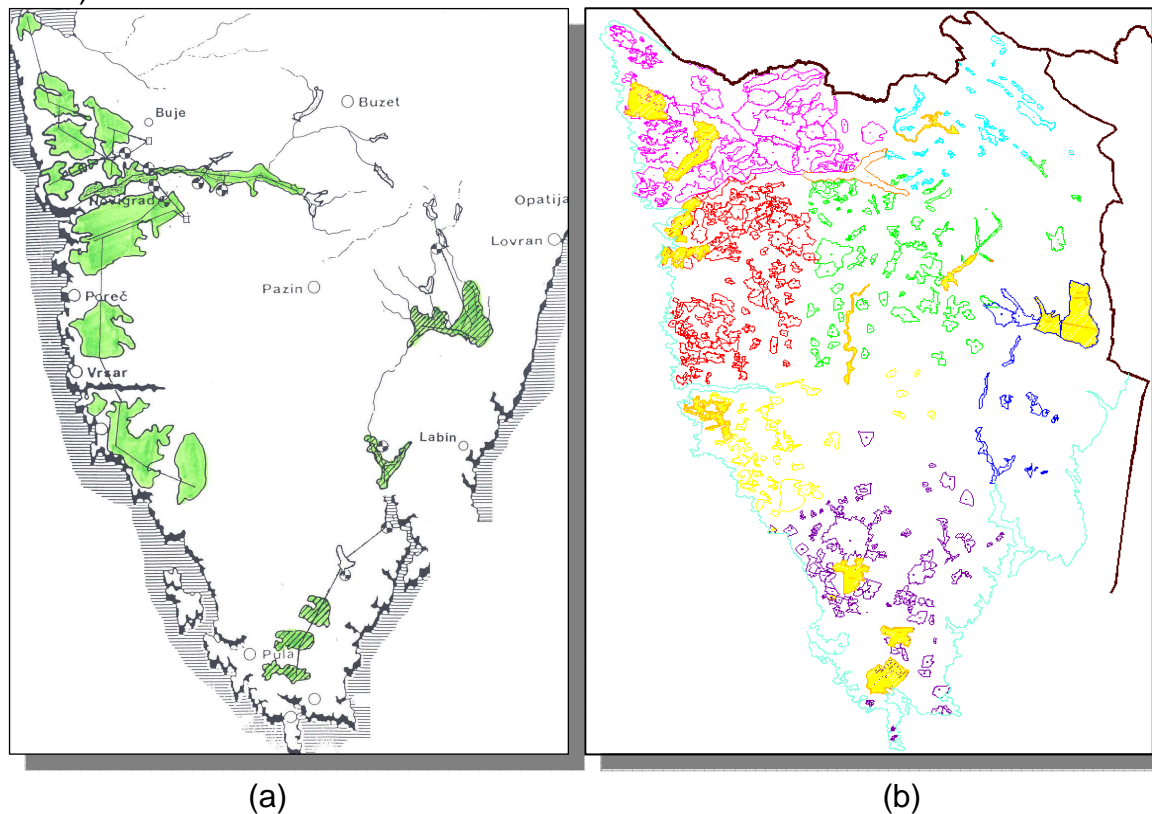
Tablica 4.7. Bujština i Labinština

PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha	PODRUČJE	STRUKTURA KULTURA	ha
GRAD POREČ (3.686 ha)	POVRČE	479	GRAD ROVINJ (1.650 ha)	POVRČE	317
	DRVENASTE	637		DRVENASTE	514
	VINOGRADI	1.456		VINOGRADI	387
	RATARSKE	1.114		RATARSKE	432
OPĆINA KAŠTELIR - LABINCI (1.295 ha)	POVRČE	7	OPĆINA ŽMINJ (313 ha)	POVRČE	187
	DRVENASTE	167		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	345		VINOGRADI	39
	RATARSKE	776		RATARSKE	87
OPĆINA VIŽINADA (1.286 ha)	POVRČE	318	OPĆINA BALE (1.548 ha)	POVRČE	637
	DRVENASTE	232		DRVENASTE	354
	VINOGRADI	643		VINOGRADI	245
	RATARSKE	93		RATARSKE	312
OPĆINA SV.LOVREČ (300 ha)	POVRČE	55	OPĆINA KANFANAR (438 ha)	POVRČE	114
	DRVENASTE	90		DRVENASTE	109
	VINOGRADI	155		VINOGRADI	107
	RATARSKE	0		RATARSKE	108
OPĆINA VIŠNJAN (2.283)	POVRČE	987	PILOT PROJEKT TURNINA (300 ha)	POVRČE	17
	DRVENASTE	504		DRVENASTE	147
	VINOGRADI	451		VINOGRADI	103
	RATARSKE	341		RATARSKE	33
OPĆINA VRSAR (828 ha)	POVRČE	92	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (393 ha)	POVRČE	20
	DRVENASTE	74		DRVENASTE	200
	VINOGRADI	252		VINOGRADI	150
	RATARSKE	410		RATARSKE	23
OPĆINA FUNTANA (426 ha)	POVRČE	148	UKUPNO ROVINJŠTINA SA PP i 1.FAZOM (3.965 ha)	POVRČE	1.255
	DRVENASTE	7		DRVENASTE	977
	VINOGRADI	73		VINOGRADI	778
	RATARSKE	198		RATARSKE	939
OPĆINA TAR - VABRIGA (1.298 ha)	POVRČE	197	GRAD BUZET (1.236 ha)	POVRČE	30
	DRVENASTE	118		DRVENASTE	121
	VINOGRADI	380		VINOGRADI	120
	RATARSKE	603		RATARSKE	965
PILOT PROJEKT ČERVAR PORAT - BAŠARINKA (605 ha)	POVRČE	87	OPĆINA LANIŠĆE (741 ha)	POVRČE	519
	DRVENASTE	295		DRVENASTE	222
	VINOGRADI	116		VINOGRADI	0
	RATARSKE	107		RATARSKE	0
1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (660 ha)	POVRČE	118	1.FAZA IZGRADNJE SUSTAVA 1 (254 ha)	POVRČE	7
	DRVENASTE	219		DRVENASTE	0
	VINOGRADI	138		VINOGRADI	0
	RATARSKE	185		RATARSKE	0
UKUPNO POREŠTINA SA PP i 1.FAZOM (11.402 ha)	POVRČE	2.283	UKUPNO BUZEŠTINA SA 1.FAZOM (2.076 ha)	POVRČE	247
	DRVENASTE	1.829		POVRČE	549
	VINOGRADI	3.755		DRVENASTE	343
	RATARSKE	3.535		VINOGRADI	120
				RATARSKE	965
			UKUPNO ha		56.183
			OD UKUPNO ha:		
			1.FAZA IZGRADNJE		10.252
			SUSTAVA ha		

Tablica 4.8 Poreština, Rovinjština i Bužeština;
Tablica 4.9: Ukupno IŽ

Rezultati ankete provedene u 2006./2007.godini upućuju na slijedeće zaključke:

- U odnosu na BPNIŽ (1998.g), utvrđena je **značajna promjena u prostornoj distribuciji poljoprivrednih površina** u IŽ za koje su krajnji korisnici u anketi izrazili interes u pogledu uvođenja (izgradnje) sustava navodnjavanja (slika 4.3).



Slika 4.3: (a) Prikaz prostorne distribucije poljoprivrednih površina iz BPNIŽ-a i (b) potencijalne površine za navodnjavanje dobivene anketiranjem krajnjih korisnika

- Poljoprivredne površine su disperzirane na puno većem prostoru no što je to predviđeno BPNIŽ-om, koji je razmatrao samo 7 većih objedinjenih prostornih pod-cjelina u Istri.
- U odnosu na BPNIŽ, ukupna površina poljoprivrednih tala za koje je iskazan interes od strane poljoprivrednika za uvođenje sustava navodnjavanja **povećala se s planiranih 21.752 ha na ukupno 56,183 ha³**, što je u puno boljem suglasju s procjenama NAPNAV-a prikazanim u tablicama 3.6 i 3.7.
- Anketom su očekivano ustanovljene značajne razlike između pojedinih sub-regija u strukturi poljoprivrednih kultura. Na razini cijele županije anketom je

³ Iskazana projekcija obuhvaća proširenje deklariranih (anketom utvrđenih) potencijalnih poljoprivrednih površina od 49.291 ha (površine koje se trenutno obrađuju) na poljoprivredne površine koje se trenutno ne obrađuju, a potencijalno su također interesantne za navodnjavanje - Tablica 11.5 kolona 3.

ustanovljena slijedeća struktura: 18% povrće, 26% drvenaste kulture, 22% vinogradi, 34% ratarske kulture.

- U odnosu na BPNIŽ-om planiranu strukturu poljoprivrednih kultura (47% povrće, 17% drvenaste kulture, 16% vinogradi, 20% ratarske kulture), podaci ankete iz 2006./2007. godine govore da su planovi za
 - povrtlarske kulture općenito osjetno ispod BPNIŽ-om planiranih vrijednosti (max. na Rovinjštini 31,0%, min na Labinštini 8%)
 - drvenaste kulture uglavnom značajno premašili BPNIŽ-om planirane vrijednosti (max. na Puljštini 39,5%), s izuzetkom Labinštine (1,1%)
 - vinograde uglavnom povećani u odnosu na BPNIŽ (max. na Poreštini 32,9%), s izuzetkom Buzeštine (5,7%) i Labinštine (3,3%)
 - ratarske kulture uglavnom povećani u odnosu na BPNIŽ (max. na Labinštini 87%, minimum na Puljštini 11,2%)
- Osjetno povećanje aspiracija potencijalnih korisnika sustava navodnjavanja rezultira u povećanoj ukupnoj godišnjoj potrebi za vodom u odnosu na BPNIŽ. Uz korištenje istih jediničnih potreba poljoprivrednih kultura kao i u BPNIŽ-u, **procijenjene sadašnje ukupne potrebe iznose približno 83,4 mil. m³/godišnje** (Tablica 4.5 stupac 5). Dakle, radi se o povećanju od približno 60% na razini cijele županije (u odnosu na bazno planiranih cca 51,3 mil. m³/godišnje koji su predviđeni BPNIŽ-om).

JLS-ovi u IŽ su na svojim područjima kroz anketne upitnike označili 1.721 ha površina planiranih za golf terene, a PPIŽ planira ukupno 16 golf terena površine 1.234 ha. Od ukupnih anketom obrađenih površina 56.183 ha (Tablica 4.5, stupac 4) na golf terene otpada 1.721 ha. **Potrebno je usklađivanje PPIŽ sa PPUG/O u svezi planiranja prostora za buduće golf terene radi osiguranja potrebnih količina voda za navodnjavanje i uključivanje istih u izgradnju sustava za navodnjavanje.**

4.3. POSEBNI UVJETI OD ZNAČENJA ZA RAZVOJ SUSTAVA NAVODNJAVANJA

Na nacionalnoj razini (NAPNAV [5]) uvedeno je nekoliko kriterija u smislu načelnog izuzimanja određenog prostora od planiranja daljnjeg razvoja navodnjavanja, bez obzira na pogodnost zemljišta za navodnjavanje. U grupu područja koja su načelno izuzeta iz planiranja razvoja navodnjavanja spadaju:

- zaštićena područja vode za piće (I i II zona sanitarne zaštite)
- zaštićena područja prema Zakonu o zaštiti prirode
- minska polja (ne odnosi se na IŽ)

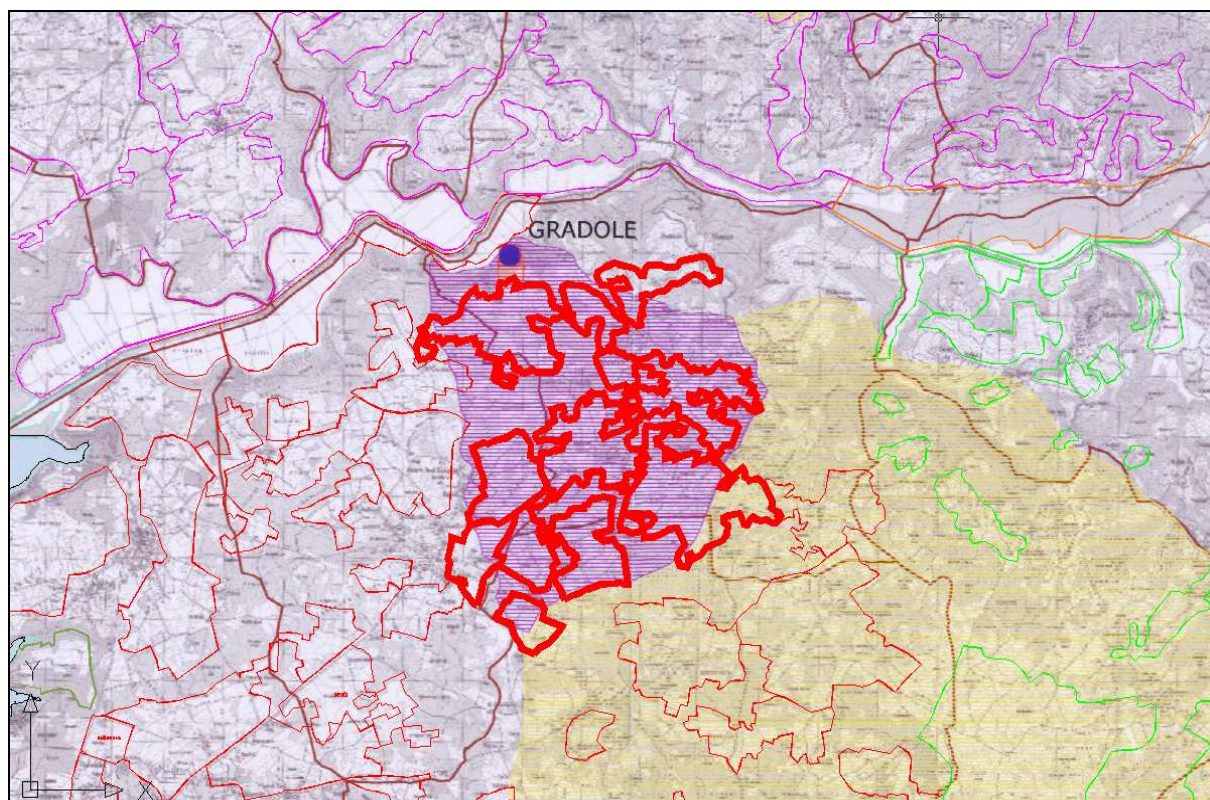
NAPNAV [5], međutim, nije apsolutno isključiv po navedenim pitanjima, već kao sredstvo korekcije (bolje rečeno ublažavanja navedenih kriterija) uvodi instrument detaljne procjene u vidu studije utjecaja na okoliš (SUO) za sve one slučajeve za koje se cijeni da postoji opravdani plan za korištenje površina za poljoprivredu i eventualnu izgradnju sustava za navodnjavanje.

Radi usuglašavanja novPNIŽ-a s navedenim kriterijima NAPNAV-a, u nastavku će se predstaviti grafički prikaz poljoprivrednih parcela koje se po navedenim kriterijima NAPNAV-a ne bi mogle proglasiti prioritarnima za razvoj sustava navodnjavanja bez prethodnog prolaska kroz proceduru izrade SUO, odn. procjene relevantnih utjecaja na okoliš. Poljoprivredne površine koje spadaju u tu grupu prikazati će se u nastavku u vidu izvoda iz „karte aspiracija“ (prikazane na slici 4.2.).

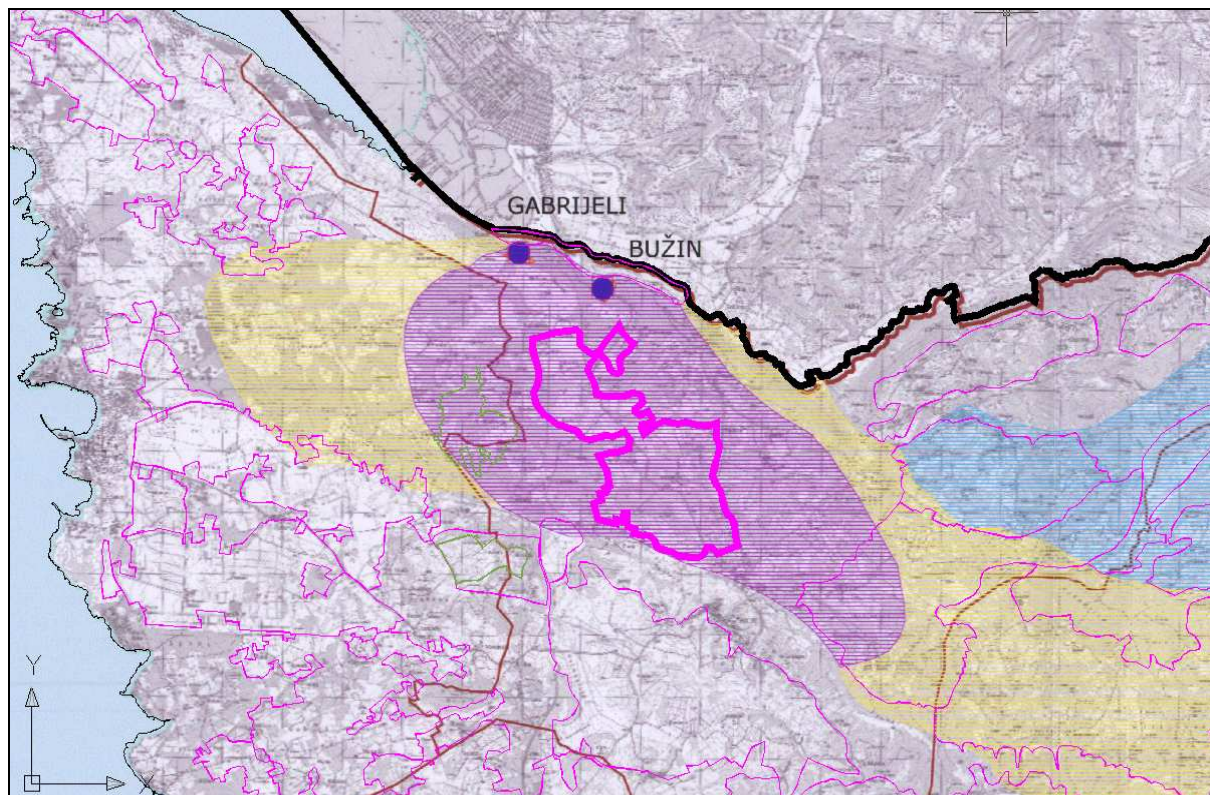
4.3.1. Poljoprivredne površine u zonama sanitarne zaštite

U istarskom prostoru ima više potencijalno interesantnih površina za razvoj sustava navodnjavanja koje se nalaze u 2. zoni sanitarne zaštite izvorišta Gradole (slika 4.4), izvora Bužini i Gabrijeli (slika 4.5), izvora Bulaž (slika 4.6), izvora Sv.Ivan (slika 4.7), akumulacije Butoniga (slika 4.8) i vodotoka Pazinčice (slika 4.9).

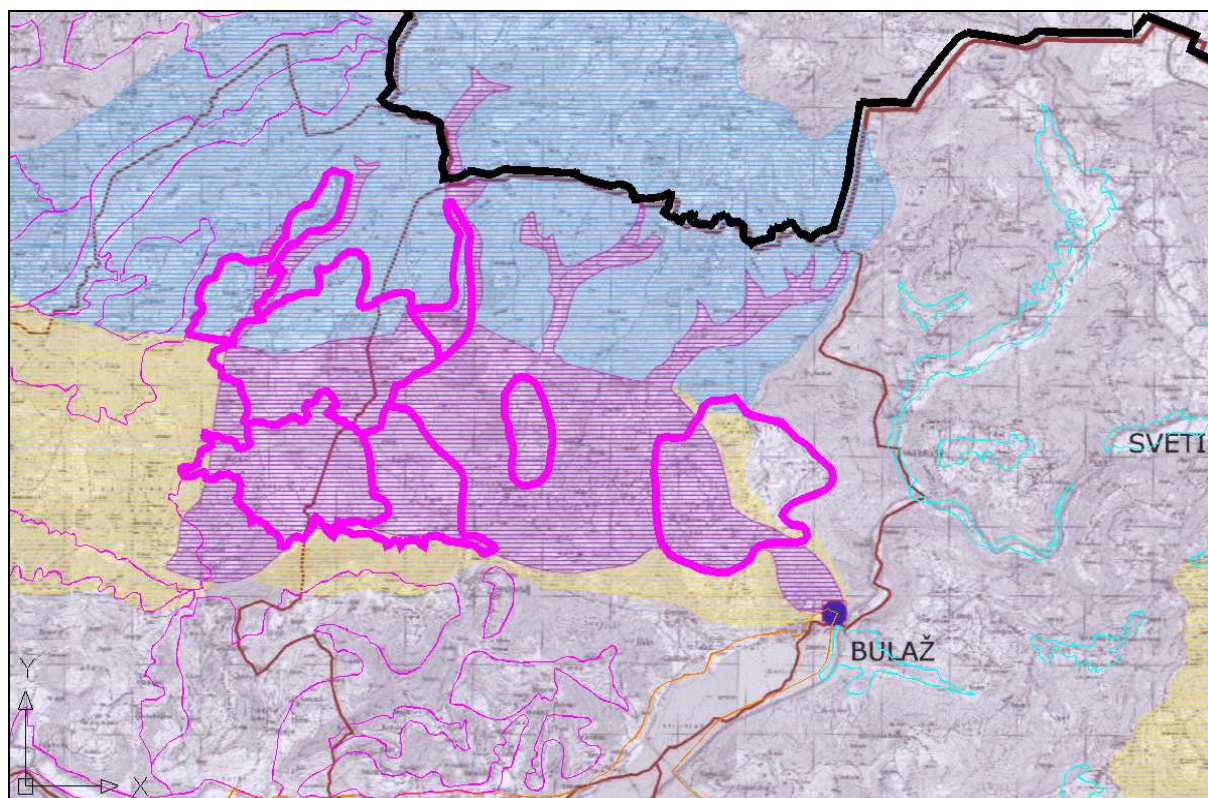
Treba istaći da je prema članku 17. Odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u IŽ [7] u 2. zoni sanitarne zaštite zabranjena poljodjelska proizvodnja, ali ne i proizvodnja hrane na principima ekološke poljoprivrede.



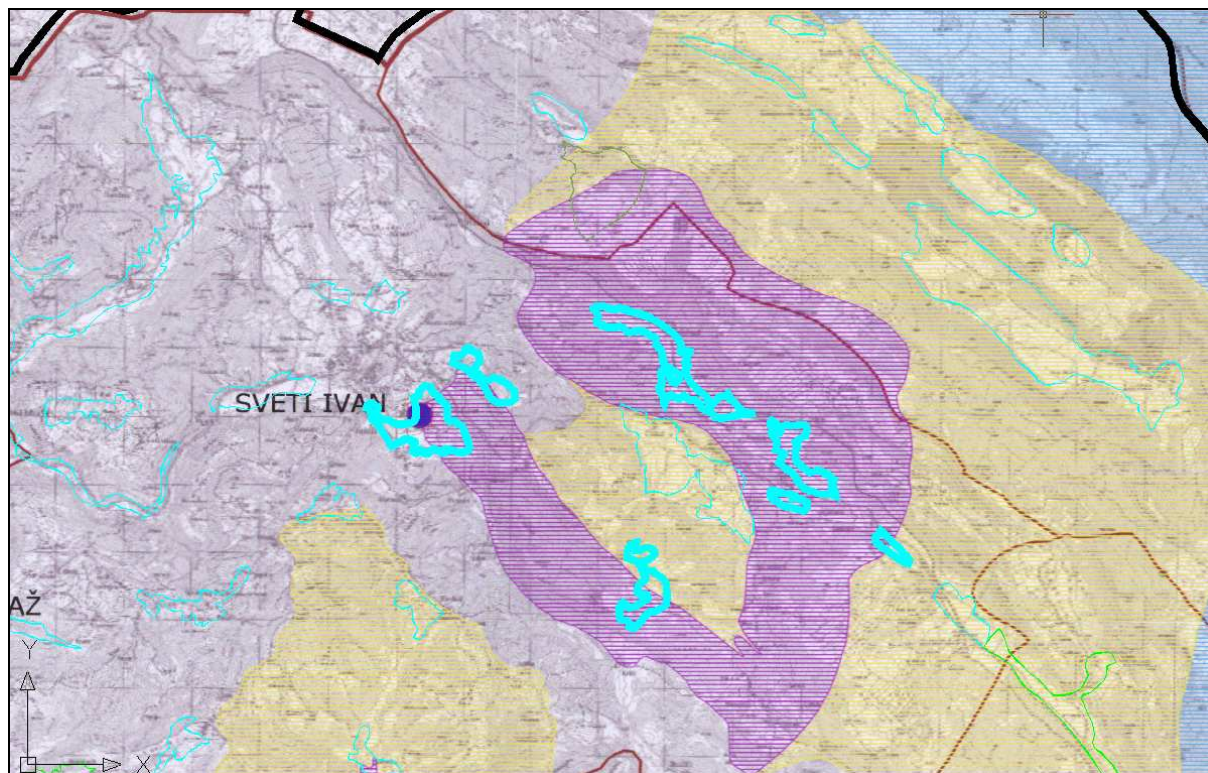
Slika 4.4: poljoprivredne površine u 2. zoni sanitarne zaštite izvorišta Gradole (s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)



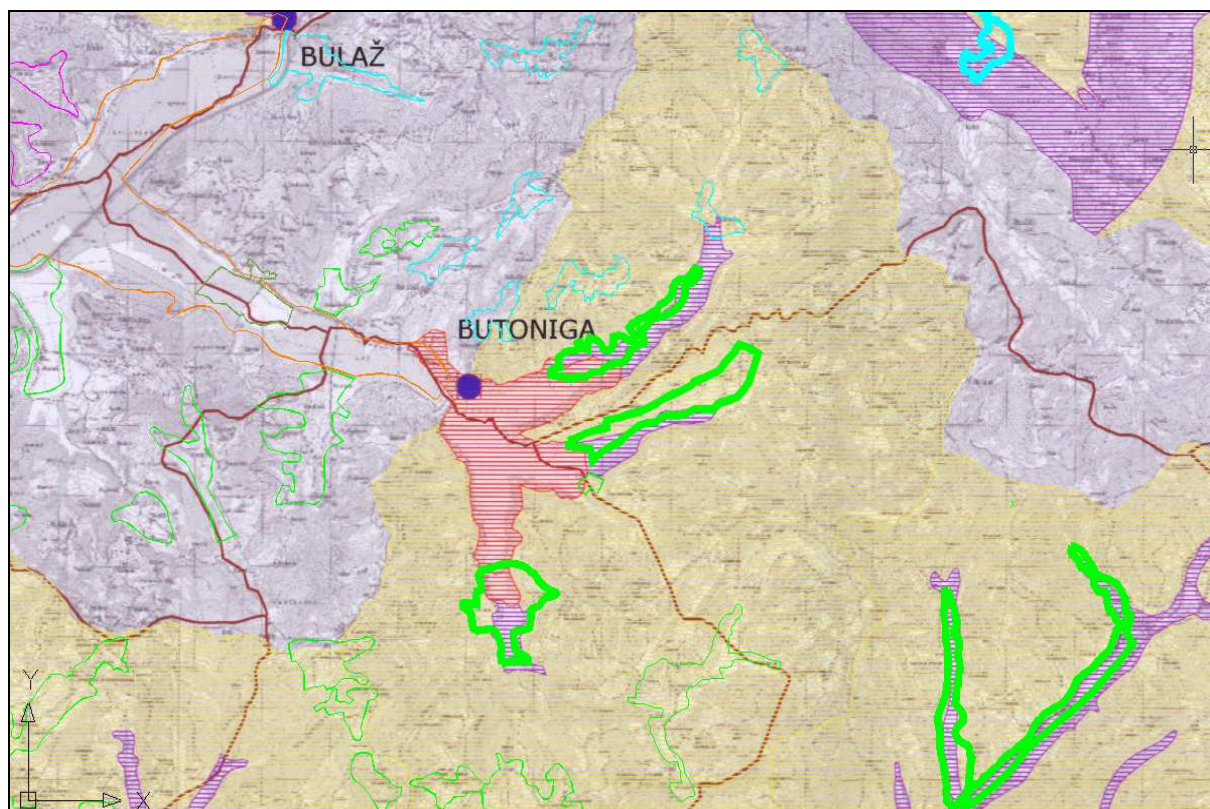
Slika 4.5: poljoprivredne površine u 2. zoni sanitarne zaštite izvorišta Gabrijevi i Bužini (s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)



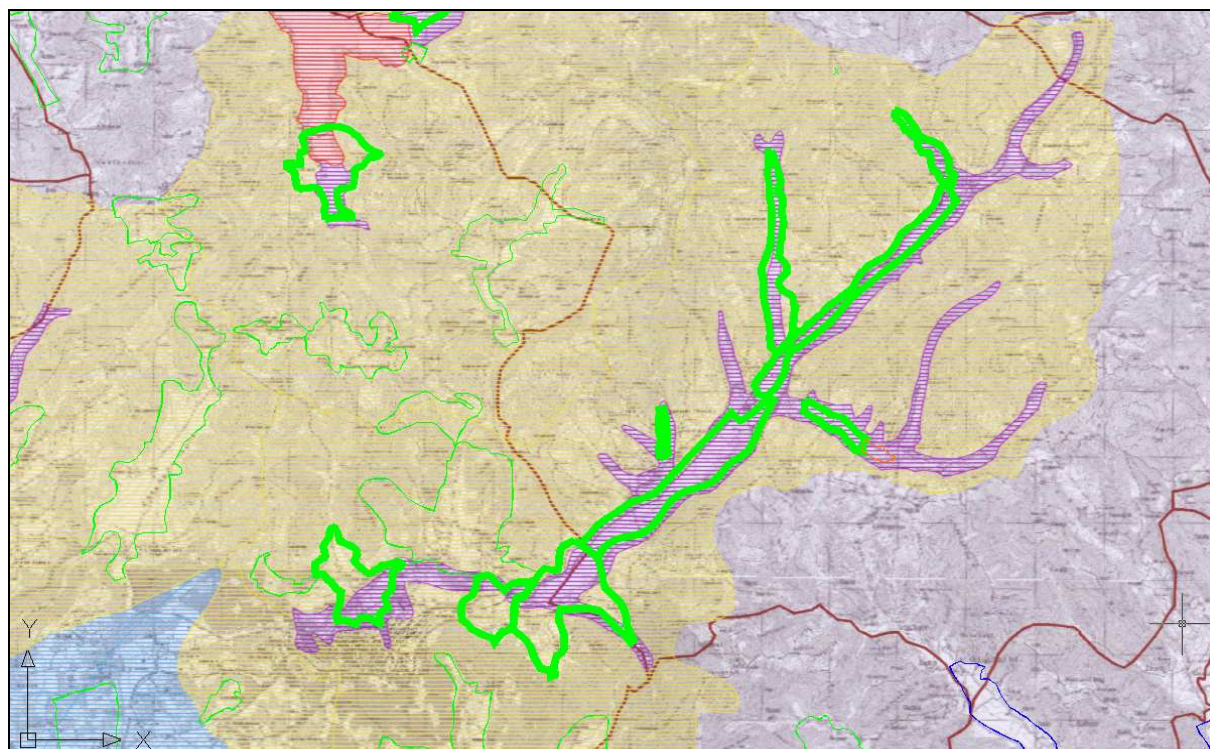
Slika 4.6: poljoprivredne površine u 2. zoni sanitarne zaštite izvorišta Bulaž
(s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)



Slika 4.7: poljoprivredne površine u 2. zoni sanitarne zaštite izvorišta Sv.Ivan
(s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)



Slika 4.8: poljoprivredne površine u 2. zoni sanitarne zaštite ak. Butoniga
(s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)



Slika 4.9: poljopr. površine u 2. zoni sanitarne zaštite vodotoka Pazinčica
(s naglašenim granicama poljoprivredne parcele)

Sumarni prikaz poljoprivrednih površina koje se nalaze u 2. zoni sanitarne zaštite istarskih izvorišta vode za piće prikazan je u tablici 4.10.

Sub-regija	Broj parcele u bazi podataka	Ukupna površina (ha)
Poreština	10,18,19,20,31,68,69,70,71,72,73	1584
Bujština	J,1,6,7,11,54,55,56	2353
Buzeština	2,3,4,5,6,8,23	255
Pazinština	1,3,4,5,8,10,17,24,25,26	846
SVEUKUPNO		5038

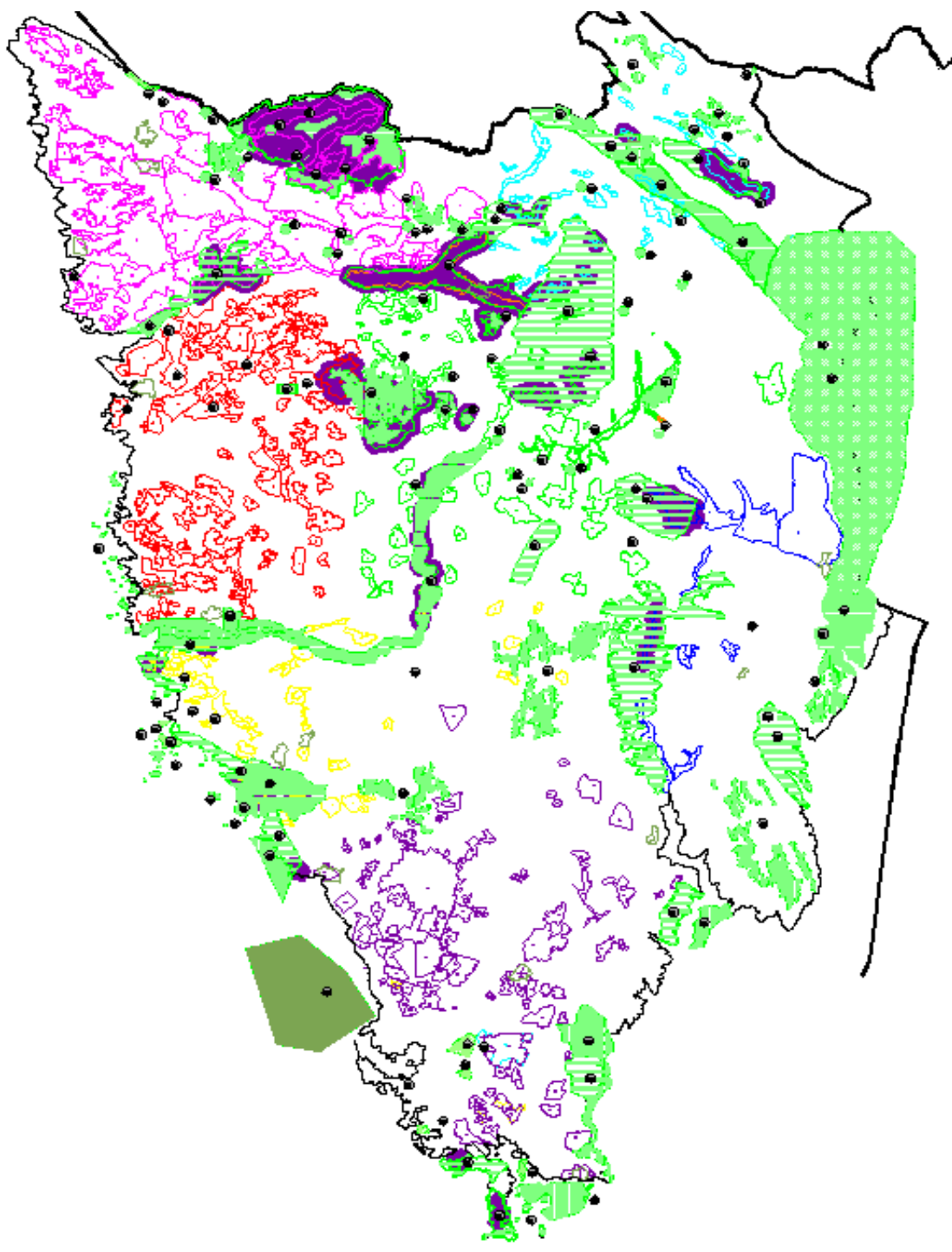
Tablica 4.10: Poljoprivredne parcele koje se nalaze u 2. zoni sanitarne zaštite istarskih izvorišta vode za piće

4.3.2. Poljoprivredne površine u posebno šticećenim područjima

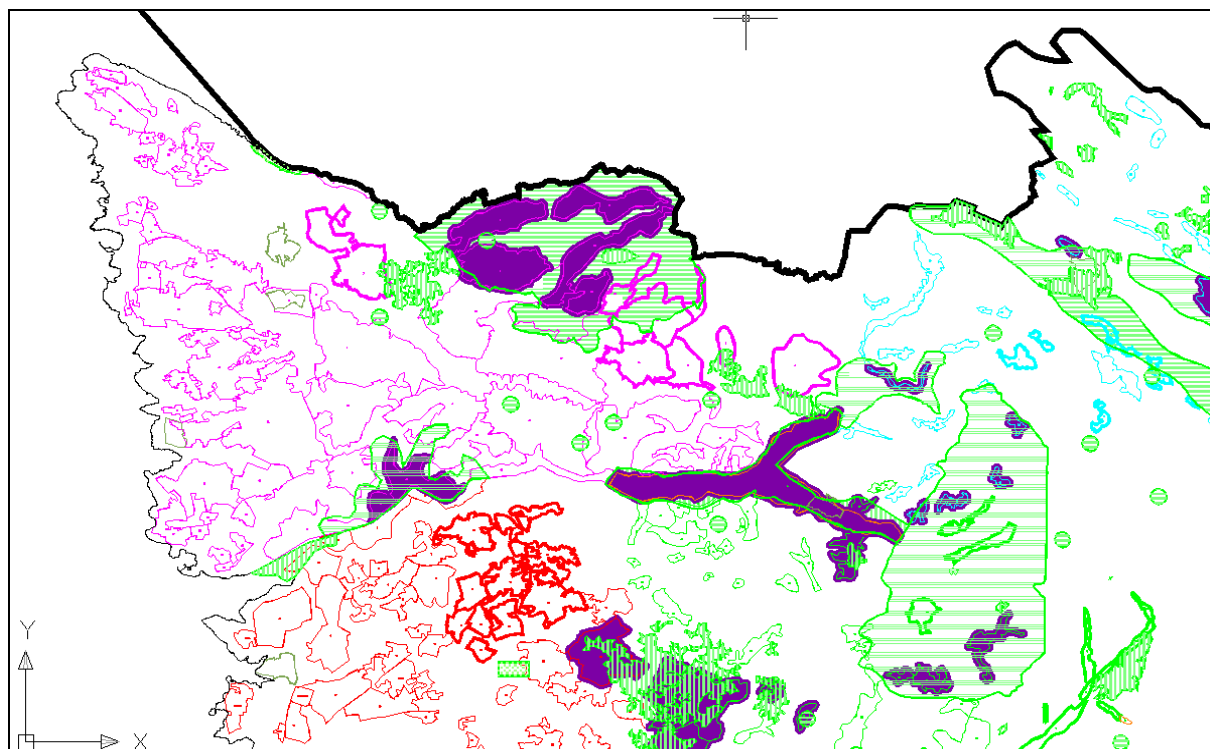
Poljoprivredne površine u IŽ koje se nalaze u područjima pod posebnim režimom zaštite prirode prikazane su na slici 4.10. Uvećani prikaz preklopa karte zaštićenih područja iz PPIŽ-a i karte poljoprivrednih površina za pojedine pod-cjeline u Istri prikazan je na slikama 4.11 (sjeverozapadna Istra), 4.12. (sjeveroistočna Istra), 4.13. (centralno-istočna Istra), 4.14. (centralno-zapadna Istra), 4.15 (jugo-zapadna Istra) i 4.16. (južna Istra). U grafičkim prikazima korištena je slijedeća legenda za površine koje predstavljaju zaštićene dijelove prirode (preuzeto iz PPIŽ-a):

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

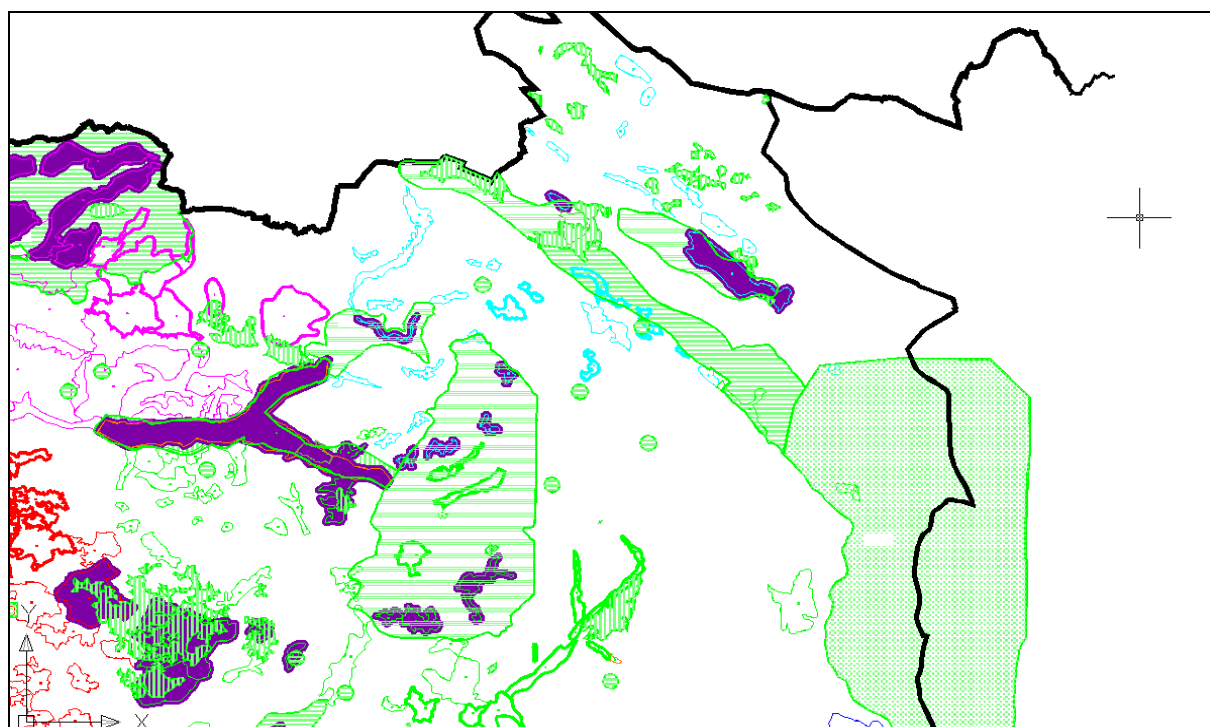
	NACIONALNI PARK
	PARK PRIRODE
	POSEBNI REZERVAT
	botanički - B
	šumske vegetacije - ŠV
	paleontološki - P
	ornitološki - O
	u moru - M
	PARK ŠUMA
	ZAŠTIĆENI KRAJOLIK
	ZAŠTIĆENI KRAJOLIK-okoliš povijesne cjeline
	SPOMENIK PRIRODE
	SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE



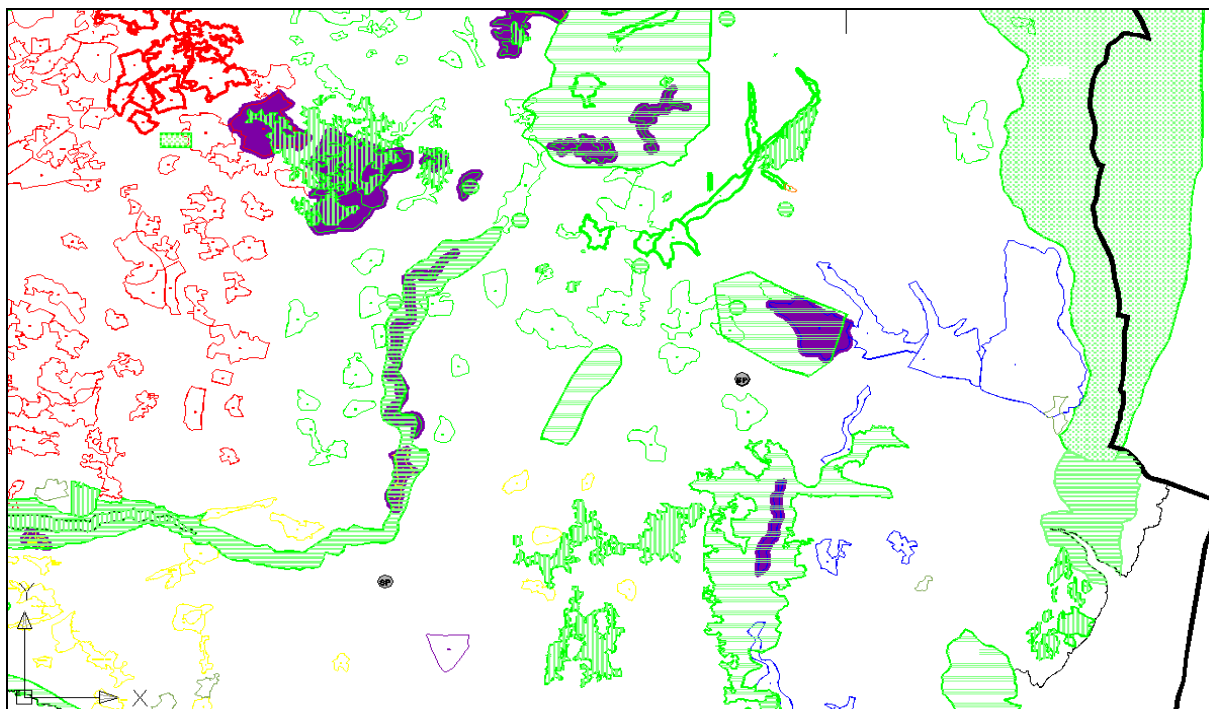
Slika 4.10: Poljoprivredne površine u IŽ u područjima pod posebnim režimom zaštite prirode (zatomnjene ljubičaste površine)



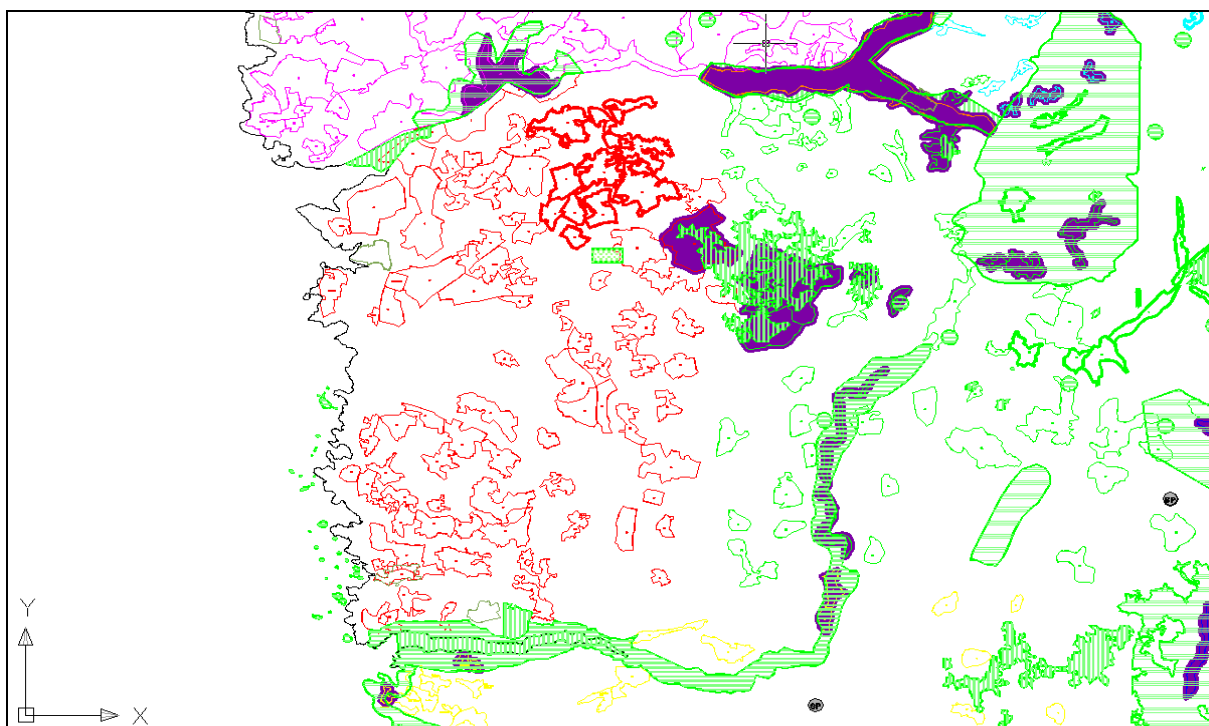
Slika 4.11: poljoprivredne površine u sjeverozapadnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode



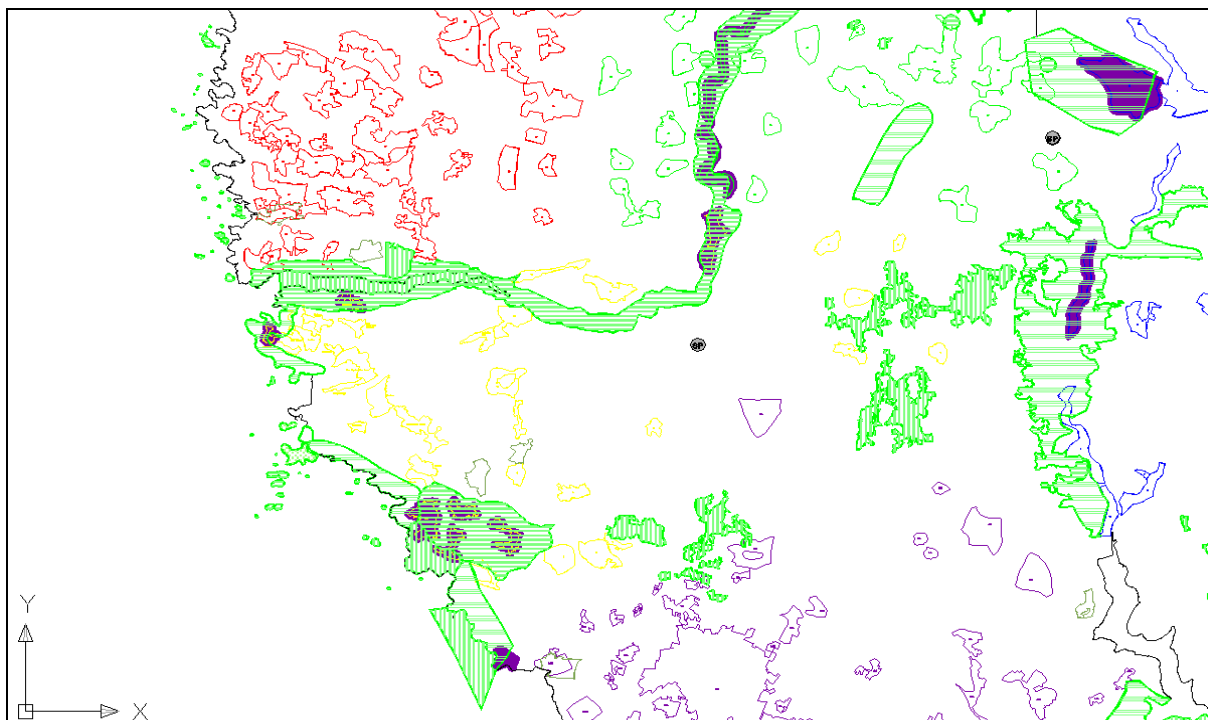
Slika 4.12: poljoprivredne površine u sjeveroistočnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode



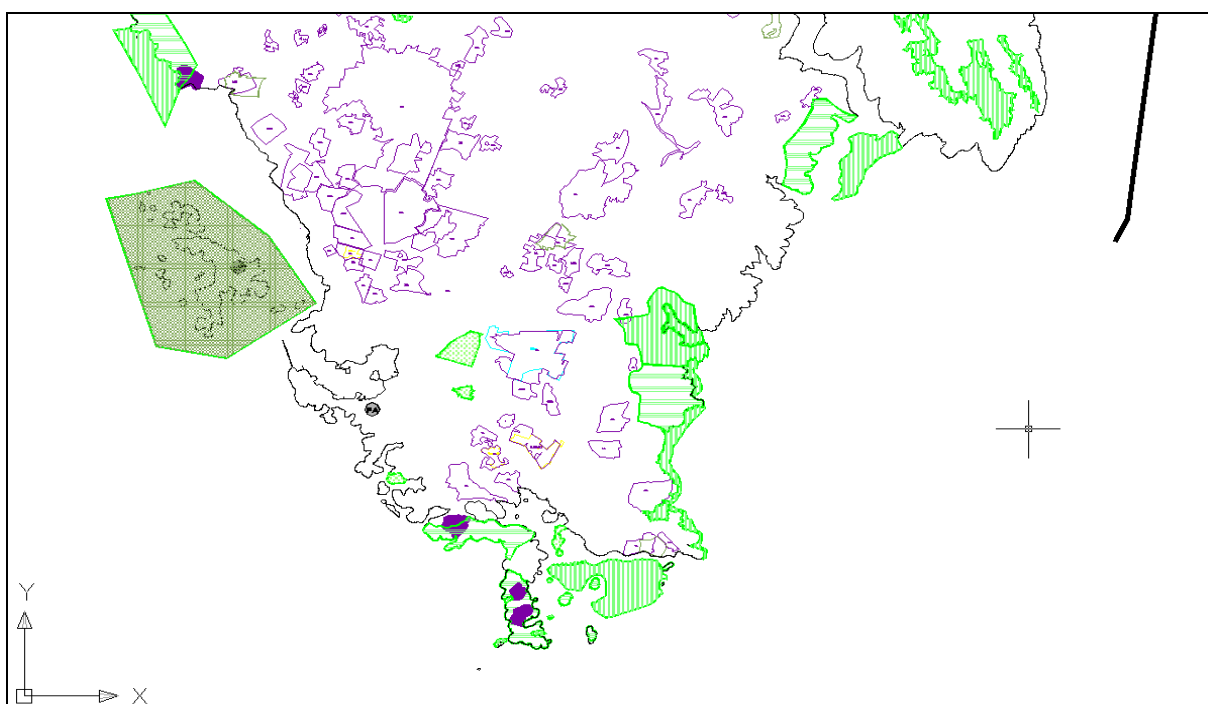
Slika 4.13: poljoprivredne površine u centralno-istočnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode



Slika 4.14: poljoprivredne površine u centralno-zapadnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode



Slika 4.15: poljoprivredne površine u jugozapadnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode



Slika 4.16: poljoprivredne površine u južnoj Istri u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode

Sumarni prikaz poljoprivrednih površina koje se nalaze u 2. zoni sanitarne zaštite istarskih izvorišta vode za piće prikazan je u tablici 4.11.

Sub-regija	Broj parcele u bazi podataka	Ukupna površina (ha)
Bujština	2,3,5,13,45,52,53,54,55	2537
Buzeština	11,17,18,19,24,26,36, A(dolina Mirne)	535 +1306 (dolina Mirne)
Pazinština	11,15,18,19,20,27,33,34,54,57	1734
Labinština	2,9,	510
Puljština	2.1,2.5	54
Rovinjština	1,2,10, Palu, Canonica, Španidiga, Barbariga	408
Poreština	25	157
SVEUKUPNO		7241

Tablica 4.11: Poljoprivredne parcele koje se nalaze u zonama pod posebnim režimom zaštite prirode

4.3.3. Zaključak

Striktno slijedeći metodologiju NAPNAV-a [5], u ovom poglavlju je izvršena selekcija površina koje prema kriteriju sanitarne zaštite izvorišta za piće i posebno šticećenih područja ne bi prema NAPNAV-u bile podobne za razvoj navodnjavanja, bar ne u smislu prioritnog razvoja.

S obzirom da se u konkretnom slučaju IŽ radi o ukupno 12.279 ha (5038 + 7241 ha) poljoprivrednog zemljišta koje se nalazi u područjima s posebnim ograničenjima, može se zaključiti da u IŽ unatoč značajnom postotku tih površina (26 % ukupnih aspiracija prikazanih na slici 4.2) preostaje dovoljno veliki fond površina od 39.694 ha za koje posebnim zakonima i odlukama nisu postavljena nikakva formalna ograničenja u smislu razvoja sustava navodnjavanja.

Međutim, treba naglasiti da **izdvojenih 12.279 ha poljoprivrednog zemljišta nisu apriorno nepodobna za planiranje navodnjavanja**, ali se za takva područja u skladu s [5] trebaju izraditi posebne studije utjecaja na okoliš koje će pružiti odgovor na pitanje da li sustav navodnjavanja i primijenjena tehnologija uzgoja može imati negativni učinak na zaštićenu komponentu okoliša, odnosno na ostale čimbenike ekosustava.

Stoga se na ovoj razini neće izvršiti apriorno isključivanje tih površina iz plana, već se predlaže da konačni status tih površina bude utvrđen tek nakon provedenih procjena u okviru ciljanih studija o utjecaju na okoliš.

5. ULOGA BPNIŽ-a U NOVONASTALIM UVJETIMA

Podsjetnik na glavne odrednice BPNIŽ-a:

- dugoročno dovoljnu količinu vode za navodnjavanje moguće je u istarskom regionalnom prostoru osigurati, prikupiti i skladištiti samo u **sustavu velikih površinskih akumulacija** koje su locirane na hidrološki značajnijim vodotocima u kontinentalnoj Istri, gdje za razliku od zapadne i južne Istre generalno prevladavaju povoljne hidrološko-hidrogeološke okolnosti.
- optimalan način distribucije vode iz velikih akumulacija do okrupljenih poljoprivrednih cjelina sastoji se u **kombiniranom korištenju prirodnih korita vodotoka i magistralnog tlačno-gravitacijskog cijevnog sustava** čije trase vode najkraćim putem od mjesta zahvata vode (iz akumulacije ili iz riječnog vodotoka) do najvećih i najvrijednijih poljoprivrednih cjelina.

Glavne odrednice koncepta BPNIŽ-a zasigurno i danas nepromijenjeno vrijede (a vrijediti će i u budućnosti), budući je notorno da koncepcijski zacrtavaju dugoročno **jedini mogući tehnički koncept efikasnog i sigurnog navodnjavanja u IŽ - koncept s velikim akumulacijama u kontinentalnoj Istri.**

Međutim, s obzirom na činjenice

- da je anketa 2006/2007 pokazala da će ukupne dugoročne potrebe za vodom za navodnjavanje biti osjetno veće od onih koje je svojevremeno planirao BPNIŽ,
- da se prostorna distribucija potreba za vodom u Istri mijenja u pravcu disperzije na brojna manja područja u kojima postoji interes za primjenom mjere navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji,
- da je prisutna naglašena neusklađenost PPIŽ-a (i prostornih planova nižeg reda) s BPNIŽ-om (potrebna je hitna usklada),

BPNIŽ može poslužiti samo kao **okvirni dugoročni plan** u čijim okvirima je u međuvremenu potrebno **razviti neke druge lakše izvedive i realnije prijelazne planove koji moraju „premostiti“ dugačko vrijeme potrebno za implementaciju barem minimuma planiranih akumulacijskih kapaciteta.** Razvoj i implementacija tih prijelaznih rješenja ni u kom slučaju ne odgađa, već obzirom na dane analizirane okolnosti u ovom dokumentu, čak i naglašava potrebu ubrzanja realizacije daljnjih potrebnih aktivnosti na pripremi izgradnje planiranih velikih površinskih akumulacija u kontinentalnoj Istri..

6. PLAN FAZNE IZGRADNJE SUSTAVA

6.1. UVODNE NAPOMENE

Prethodno elaborirani pristup i tijek novelacije BPNIŽ-a diktira da se ide u smjeru realno izvedive fazne izgradnje sustava navodnjavanja, s punim korištenjem izgrađenih kapaciteta neposredno po izgradnji i posljedično, smanjivanjem ukupnih zahtjeva usmjerenih prema velikim akumulacijama, čime će se pozitivno doprinijeti reabilitetu njihove izvedivosti.

Ovakav proaktivni pristup je moguć samo ako se sustav navodnjavanja planira i gradi iz smjera poljoprivrednih površina prema velikim akumulacijama, na kojem putu se u funkciju mogu uključiti i svi ostali lokalno raspoloživi vodni resursi.

Dakle, u realnim okolnostima u kojima se sa svih razina u IŽ (krajnji korisnici, JLS, županija, ROP, strateški program ruralnog razvoja IŽ, NAPNAV) očekuje ubrzano podizanje stupnja primjene mjere navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji bez čekanja na izgradnju velikih akumulacija, **sama po sebi se nameće potreba planiranja razvoja određenog broja manjih (u odnosu na BPNIŽ) sustava navodnjavanja koji bi se dugoročno spojili s baznim sustavom, odnosno priključili na magistralne transportne kapacitete koji su ošlonjeni na velike akumulacije u skladu s okvirnim optimalnim konceptom BPNIŽ-a.**

Ti manji sustavi bi bili bazirani na:

- (a) raspoloživim lokalnim nadzemnim i podzemnim vodnim resursima u zonama oko samih poljoprivrednih područja
- (b) akumuliranju vode u hidrološki povoljnom dijelu godine u sustav mini-akumulacija (mikro-akumulacija) koje su locirane bliže poljoprivrednim površinama
- (c) lokalnoj distribuciji (u vegetacijskom razdoblju) akumuliranih količina iz mini-akumulacija (mikro-akumulacija) na poljoprivredne površine

Istovremeno, manji sustavi navodnjavanja bi trebali biti:

- vodno-bilančno usklađeni s mogućnostima lokalne dobave vode za navodnjavanje, dakle usklađeni s lokalnim hidrološkim i hidrogeološkim mogućnostima koje nudi dotični lokalitet i lokalni vodni resursi u okvirima njihove prirodne obnovljivosti

- volumenski i kapacitetno dimenzionirani u skladu s potrebama na puno manjim poljoprivrednim kompleksima no što je to činjeno u BPNIŽ-u
- prostorno raspoređeni tako da se u cilju budućeg objedinjavanja postigne maksimalno mogući kompromis između (a) prostorne dispergiranosti poljoprivrednih parcela i (b) koridornih zahtjeva magistralnih transportnih cjevovoda definiranih u BPNIŽ-u (varijanta II)
- kompatibilni i komplementarni s dopunskim tehničkim sustavima (vodovod i uređaji za pročišćavanje voda s visokim stupnjem čišćenja) koji mogu ispomagati male sustave navodnjavanja u skladu sa svojim tehničko-tehnološkim mogućnostima.

Temeljem navedenog zaključuje se da je **novelirani PNIŽ (novPNIŽ) racionalno temeljiti na faznom pristupu planiranju rasta sustava** navodnjavanja u IŽ.

Generalno, s današnjeg stajališta razvoj sustava navodnjavanja je moguće podijeliti u 3 faze.

6.2. 1. RAZVOJNA FAZA

- U **prvoj fazi** razvoja sustava navodnjavanja planira se namaknuti **10-15 mil. m³/god** iz podzemnih i nadzemnih lokalnih vodnih resursa (uključivo i dopunskih/pričuvnih tehničkih sustava) u **poljoprivrednim područjima zapadne i južne Istre**, koja su već u BPNIŽ-u prepoznata kao najatraktivnija sa stajališta navodnjavanja⁴.

Tako dobivena voda planira se akumulirati u **20-30 mini-akumulacija s pojedinačnim volumenom <1.000.000 m³**, koje bi resursno opsluživale jednaki broj mini-sustava navodnjavanja u svojoj blizini.

Veličinu i mikrolokaciju određene mini-akumulacije nije moguće unaprijed definirati ovim planom, već će se one odrediti za svaki pojedini slučaj kod detaljnije razrade projekata navodnjavanja (u idejnoj projektnoj dokumentaciji).

Što se izgradnja mini-sustava za navodnjavanje bude brže odvijala (što će prvenstveno ovisiti o iskazanom interesu i realnoj spremnosti krajnjih korisnika za korištenje vode), to će se brže doći do punog iskorištenja lokalno raspoloživih resursa u granicama njihove prirodne obnovljivosti

⁴ Treba naglasiti i to da, osim izgradnje više nezavisnih mini-sustava navodnjavanja, u prvoj fazi nema nikakvih zapreka za planiranje i realizaciju onog dijela koncepta BPNIŽ-a koji ne zahtijeva najprije izgradnju velikih akumulacija – tj. dijela koji se oslanja na direktno zahvaćanje vode za navodnjavanje iz riječnih vodotoka (dolina donje Mirne i donje Raše) ili lokalnih izvora.

te će se aktualizirati potreba za dovodom dodatne vode u mini-akumulacije.

S obzirom da je na prostorima zapadno-istarske karbonatne zaravni i južne Istre racionalno očekivati najdinamičniju realizaciju koncepta mini-akumuliranja (mikro-akumuliranja) vode iz lokalno raspoloživih resursa (dominantno podzemnih voda), s tih je prostora realno očekivati najbrže generiranje dodatnih potreba koje će biti usmjerene prema resursima izvan granice obuhvata mini-sustava.

Stoga će inicijalno nezavisne i nepovezane mini-sustave trebati u nastavku nadograditi poveznim/transportnim cjevovodima za dobavu vode iz udaljenijih resursa, pri čemu **osnovni pravac pružanja trasa glavnih dovodnih cjevovoda treba biti u suglasju s optimalnim konceptom trasa glavnih transportnih cjevovoda prema varijanti II iz BPNIŽ-a** (vidi sliku 11.1).

Jedini **izuzetak** od okvirnog koncepta BPNIŽ-a prikazanog na slici 11.1. moguć je na krajnjem jugu poluotoka (**područje Pule**), s obzirom da današnja **situacija s pulskim bunarima prema VPIŽ-u (u izradi i fazi usuglašavanja)** nudi mogućnost prelaska na **alternativno korištenje tih izgrađenih zahvata podzemne vode za potrebe navodnjavanja pulskog područja**.

Općenito, u smislu generalnog poštivanja pravaca dobave vode prema konceptu varijante II iz BPNIŽ-a (slika 11.1), planirani sustav mini-akumulacija u zapadnoj Istri biti će najjednostavnije uklopiv u koncept BPNIŽ-a za južnu Bujštinu i Poreštinu, koji je baziran na zahvatu vode u donjem toku Mirne.

Naime, u završnom razdoblju 1. faze razvoja sustava navodnjavanja, BPNIŽ-om predviđeno mjesto zahvaćanja vode u koritu Mirne može i bez izgrađenih velikih akumulacija u kontinentalnoj Istri služiti za **zahvat viškova vode iz regionalno značajnih izvorišta u dolini Mirne (Gradole, Bulaž, Sv.Ivan)**, čije se preljevne količine zajedno s dotocima iz pritoka Mirne u većem dijelu godine dreniraju (neiskorištene) njezinim koritom u Jadransko more. Vansezonski zahvaćene količine tih voda iz korita Mirne moći će se u maksimalnoj količini od 10-15 mil. m³/god uskladištiti u mini-akumulacijama na topografski višim platoima južne Bujštine i Poreštine te koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom razdoblju, čime će se trajno umanjiti količinski zahtjevi usmjereni prema velikim akumulacijama u dolini Mirne.

Područja Rovinjštine i sjeverne Bujštine koja su nepovoljnije smještena u odnosu na osnovne resurse koje im je dodijelio BPNIŽ (akumulacije Pazinskog potoka i Zrenjske visoravni) zahtijevati će trajnije zadržavanje prijelaznih mini-rješenja iz 1. faze, odnosno čekanje na

realizaciju „svoje“ velike površinske akumulacije i pripadajućeg dovodnog sustava prema konceptu utvrđenom u varijanti II BPNIŽ-a.

Područja koja su pak suočena s problemom vodo-tijesnosti zaplavnog prostora već izgrađenih akumulacija (Čepić polje) morati će se fazno rješavati izgradnjom velike površinske akumulacije koja će se u narednim etapama odabrati iz spektra akumulacija koje je BPNIŽ analizirao u predmetnom pod-slivu Boljunčice (ak. Frlanići, Vranja) i Poserta (ak. Grobnik), ili izgradnjom mini-akumulacija u samom Čepić polju (što će definirati Idejni projekti za realizaciju pilot projekata u Čepić polju).

6.3. 2. RAZVOJNA FAZA

- U **drugoj fazi** razvoja sustava planira se namaknuti daljnjih **52 mil. m³/god** vode iz velikih površinskih akumulacija koje su u varijanti II glavnih transportnih pravaca vode u BPNIŽ-u predložene kao optimalni skup akumulacija (tablica 11.6.):

Akumulacija	Korisni volumen (m ³ ·10 ⁶)	Volumen osigurane vode za navodnjavanje (m ³ ·10 ⁶)
Kotli	5,85	4,3
Draga	3,82	2,7
Bračana	20,60	17,98
Rakov potok	5,50	4,5
Beram	6,00	5,74
Bazuje	0,70	
Momjan	8,20	7,02
Letaj	6,50	3,45
Marčana	7,00	6,59
UKUPNO	64,17	52,28

Tablica 11.6: Kapaciteti korisnih volumena i osigurane vode za navodnjavanje u akumulacijama iz varijante II BPNIŽ-a

Na ovaj način bi se ukupne regionalne aspiracije od 96 mil. m³/god pokrile u veličini od približno 70 %, računajući pritom i korisni volumen od maksimalno 15 mil. m³ u mini-akumulacijama 1. faze, čije (vansezonsko) punjenje je moguće realizirati iz lokalnih izvora, nezavisno od velikih akumulacija.

Ukoliko daljnja analiza pokaže to opravdanim, u 2. fazi je moguća realizacija i neke od akumulacija koje nisu uključene u optimalni skup akumulacija iz tablice 11.6., a bile su analizirane u BPNIŽ-u (ak. Rečina, ak. Blaškići, ak. Marganica, ak. Grobnik, ak. Frlanići, ak. Vranja)

6.4. 3. RAZVOJNA FAZA

- **Treća (konačna) faza** potreba za vodom (procjenjuje se na **28 mil. m³**) za dugoročno razdoblje pokriti će se izgradnjom dodatnih velikih akumulacija za koje će prethodno biti potrebna izrada odgovarajuće studijske dokumentacije, ili će se, alternativno, odabrati iz spektra akumulacija koje su već analizirane u BPNIŽ-u, a nisu bile proglašene sastavnim dijelom optimalnog rješenja (ak Rečina, ak. Blaškići, ak. Marganica, ak. Grobnik, ak. Franići, ak. Vranja), sve navedene akumulacije potrebno je uvrstiti u PPIŽ i PPUG/O.

6.5. SMJERNICE ZA DALJNJE AKTIVNOSTI

Prethodno opisana postupnost u prelasku s 1. na 2. fazu sustava navodnjavanja u IŽ motivirana je prvenstveno dobivanjem vremena za pripremu izgradnje sustava velikih akumulacija koje, međutim, zahtijevaju **promptno započinjanje pred-radnji koje su preduvjet realizacije barem dijela nužno potrebnih velikih akumulacijskih kapaciteta u skorijoj budućnosti.**

Naime, budući se prema nedavno donesenom Zakonu o zaštiti okoliša za sustav velikih akumulacija očekuje propisivanje obveze izrade **STRATEŠKE studije o utjecaju na okoliš**, pri čemu će za pojedinačne velike površinske akumulacije kapaciteta > 1.000.000 m³ po važećim propisima biti i dalje potrebna izrada **studije o utjecaju na okoliš (SUO)**, ti instituti stvaraju obvezu i otvaraju prostor za:

- (a) detaljnu znanstveno-stručnu procjenu svih mogućih utjecaja na okoliš povezanih s izgradnjom velikih akumulacija te
- (b) sprovođenje analize troškova i koristi (cost-benefit) pojedinih osnovnih i varijantnih rješenja za velike akumulacije.

Dakle, u konkretnom slučaju IŽ u kojem je BPNIŽ većinu akumulacija smjestio u slivove malobrojnih istarskih stalnih vodotoka, procjenu mogućih utjecaja trebati će sprovesti na **dvije razine**:

- na razini **strateške procjene zajedničkog djelovanja potencijalnih akumulacija⁵** u svakom od 5 odvojenih pod-sustava iz BPNIŽ-a, kao i na regionalnoj – županijskoj razini (strateška studija utjecaja na okoliš)
- na razini procjene Studije utjecaja na okoliš **svake pojedinačne akumulacije** iz BPNIŽ-a

⁵ Strateška procjena MORA uključiti optimalizaciju VIŠENAMJENSKOG korištenja akumulacija koje se nalaze u zajedničkom pod-slivu (obrana od poplava, navodnjavanje, vodoopskrba, osiguranje ekološki prihvatljivog protoka).

Praksa s izgrađenim akumulacijama u Istri (ak. Butoniga, Boljunčica) je pokazala da načelno plansko opredjeljivanje na razini Plana navodnjavanja za određeno rješenje velike akumulacije ima samo FORMALNU težinu sa stajališta bilanciranja odnosa resursi-potrebe, dok su STVARNE mogućnosti osiguranja vode za navodnjavanje redovito daleko manje od planiranih, ili čak ništavne.

S tim iskustvom na umu, **dodatni istražni radovi + STRATEŠKA PROCJENA + SUO** predstavljaju jedinu primjerenu instancu na kojoj se sa znanstveno-stručnog stajališta može objektivno procijeniti ukupna prihvatljivost namjeravanog zahvata, odnosno donijeti KONAČNA odluka o izboru akumulacija iz spektra osnovnih i varijantnih rješenja obrađenih i ponuđenih u BPNIŽ-u (primjer 1: ak. Rečina ili alternativno dvije akumulacije Draga i Kotli, primjer 2: ak. Grobnik ili alternativno ak. Boljunčica).

Valja pritom naglasiti da sprovođenje istražnih radova koji prethode strateškoj procjeni i SUO, dakako, uključuju i mogućnost napuštanja nekih lokacija akumulacija iz BPNIŽ-a te traženje novih u regionalnom prostoru.

S obzirom na evidentnu kompleksnost problematike koju strateška procjena i SUO velikih akumulacija treba obuhvatiti i obraditi, realno je očekivati da će za potrebe njihove izrade biti postavljeni zahtjevi za izradom više sektorskih podloga (hidroloških, hidrogeoloških, pedoloških, geoloških, geotehničkih) prije odabira optimalne varijante sa stajališta postizanja najprihvatljivijih UKUPNIH utjecaja na okoliš, kao jedine relevantne i mjerodavne osnove za konačnu potvrdu ispravnosti bilo koje od planiranih velikih akumulacija iz BPNIŽ-a.

Stoga ne treba u vremenskom smislu čekati na puno iscrpljivanje prijelaznih rješenja 1. faze razvoja sustava navodnjavanja, već **s aktivnostima potrebnim za izradu SUO za velike akumulacije treba započeti odmah** (vidi akcijski plan u poglavlju 11.10. ovog dokumenta).

Ono što je moguće i primjereno učiniti na ovoj (planskoj) razini je izdavanje smjernica koje nositelja daljnjih aktivnosti na razvoju sustava navodnjavanja u IŽ trebaju uputiti na **prioritetne lokacije velikih akumulacija** koje se trebaju obraditi i SUO-om potvrditi u daljnjim koracima.

U tom smislu u ovoj novelaciji **PRIORITETNO SE ISTIČE PODRUČJE U SLIVU GORNJE MIRNE (UZVODNO OD BUZETA)**, u kojem je već BPNIŽ locirao pod-sustav akumulacija (ak. Kotli i ak. Draga, ili alternativno ak. Rečina) koji nije bitan samo za navodnjavanje poljoprivrednih površina, nego i za ostale podjednako važne aspekte višenamjenskog korištenja akumulacija (obrana od poplava, prihranjivanje izvorišta Sv.Ivan, vodoopskrba, reguliranje ekološki prihvatljivog protoka u Mirni).

Valja podsjetiti da je već u prošlosti naznačena ideja o spajanju akumulacije Kotli s akumulacijom Butoniga, pri čemu je u međuvremenu ak. Butoniga u PPIŽ-u dobila atribut ekskluzivnog vodoopskrbnog resursa i objekta za obranu od poplava, bez ikakvih konotacija ili najava mogućnosti korištenja akumulirane vode za navodnjavanje.

Ovakav status akumulacije Butoniga nastoji se postupno ispraviti i poboljšati Vodoopskrbnim planom IŽ (u izradi), koji potencijano daje mogućnost međusobnog ispomaganja resursa u dolini Mirne u trokutu Sv.Ivan-Bulaž-Butoniga, za što je neophodna izvedba cijevnih poveznica za transport sirove vode u tom trokutu.

Izvedbom planirane poveznice za transport sirove vode od izvora Sv.Ivan do izvora Bulaž te dalje do lokaliteta uređaja i akumulacije Butoniga savladao bi se najveći dio puta između planiranih akumulacija Kotli i Draga (u alternativni ak. Rečina) i lokacije uređaja Butoniga, čime bi se stvorile pretpostavke da se **akumulacije u gornjem toku Mirne ravnopravno uključe u sustav sezonskog ispomaganja UREĐAJA Butoniga u razdoblju malih izdašnosti susjednih izvorišta Bulaž i Sv.Ivan.**

S obzirom da bi u sustavu povezanih resursa u dolini Mirne (što se predlaže u VPIŽ-u - u izradi) UREĐAJ Butoniga u vansezonskom razdoblju bez ikakvih problema mogao biti opskrbljivan kvalitetnim sirovim vodama susjednih izvorišta (umjesto vodom iz akumulacije Butoniga), predviđanje izgradnje jedne kapacitetno manje akumulacije (min. 5,0 mil. m³), a samim time i izvjesnije akumulacije u slivu gornje Mirne (ak. Kotli i/ili Draga) omogućilo bi da se akumulirana voda u tim akumulacijama u ljetnoj sezoni iskoristi za pročišćavanje na uređaju Butoniga, koji u današnjim uvjetima za pokrivanje sezonske „špice“ potrošnje treba cca 1,5 mil. m³/mjesečno sirove vode (dakle, cca 25% od ukupno uskladištenih 17-18 mil. m³ vode).

Nije teško zaključiti da bi u tim okolnostima eventualna realizacija manje akumulacije u gornjem toku Mirne (ak. **Kotli** ili ak. **Draga**) rezultirala u

- osiguranju dovoljnih količina akumulirane vode za pokrivanje sezonskih vrhova proizvodnje na uređaju Butoniga, koji danas te potrebe zadovoljava zahvaćanjem iz akumulacije Butoniga (u veličini od 4,5-6,0 mil. m³ u razdoblju od početka lipnja do kraja kolovoza)
- promptnom „**ODBLOKIRANJU**“ **ZNATNO VEĆE KOLIČINE OD 17-18 MIL. M³ VODE USKLADIŠTENE U AKUMULACIJI BUTONIGA** (ovisno o stupnju ispunjenosti zaplavnog prostora na početku sezone), koja bi se usmjerila u sustav navodnjavanja

Ta bi se voda mogla (prema konceptu BPNIŽ-a) isporučiti koritom rijeke Mirne za navodnjavanje čitave Poreštine i/ili južne Bujštine, odnosno za punjenje čak 20-tak mini-akumulacija na kojima novelirani Plan navodnjavanja zasniva svoju koncepciju u 1. (prijelaznoj) fazi razvoja sustava.

Eventualnom realizacijom opisanog zahvata praktično sve mini akumulacije na Poreštini i južnoj Bujštini postale bi potpuno nezavisne od alternativnih resursa (podzemne vode, bujični dotoci, vodovod, pročišćena otpadna voda), čime bi se stvorili preduvjeti da se njihov ukupni broj u zapadnoj Istri moguće i poveća u odnosu na procjene iz ovog elaborata.

7. NAJZNAČAJNIJI ALTERNATIVNI RESURSI ZA PRIJELAZNO RAZDOBLJE

7.1. PODZEMNE VODE

Realnost današnje situacije s navodnjavanjem u IŽ određena je evidentnom činjenicom da se voda danas nekontrolirano crpi iz podzemlja i koristi na poljoprivrednim površinama (slika 7.1.) te da se i dalje progresivno povećava broj bušenih zdenaca (slika 7.2) u odnosu na stanje utvrđeno prije desetak godina.

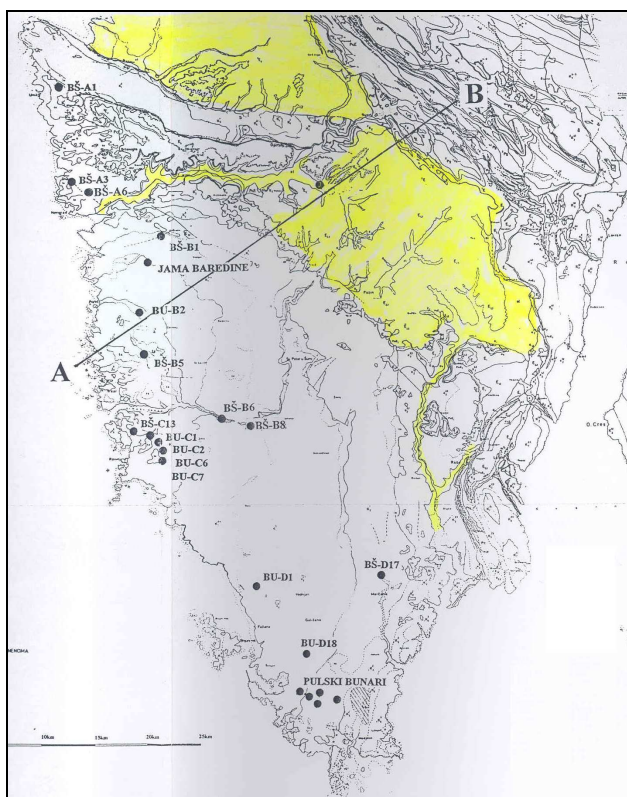


Slika 7.1: Primjer navodnjavanja poljoprivredne parcele i skladištenja iscrpljene podzemne vode na poljoprivrednoj parceli [13]



Slika 7.2: Primjer bušenja novog zdenca za navodnjavanje poljoprivredne površine [13]

U smislu najintenzivnijeg korištenja podzemnog vodonosnika za potrebe navodnjavanja karakteristično je područje zapadne i južne Istre, u kojima je koncentracija bušenih zdenaca najveća. U tom području se do 2002. godine u organizaciji GEO-5 iz Rovinja (u okviru godišnjih programa Hrvatskih voda) sprovodilo tjedno opažanje razina podzemnih voda na mreži bušenih, a dijelom i kopanih zdenaca (slika 7.3.)



Slika 7.3: Mreža monitoringa bušenih i kopanih zdenaca u zapadnoj i južnoj Istri [12]

Prema [20], nema nekih čvrstih kvantificiranih podataka o zahvaćenim količinama vode za navodnjavanje iz individualno bušenih zdenaca, ali se na temelju oskudnih informacija može procijeniti da se te količine kreću reda veličine značajnije **ispod 1 mil. m³/godišnje**.

U istom radu za područje zapadne obale Istre navodi se i slijedeće:

- „...S obzirom na količine oborina te na pojedinim dijelovima tako široko rasprostranjenog vodonosnika vrlo dobre hidrogeološke značajke terena, iz vodonosnika zapadno-istarskog prostora **moguće je zahvatiti puno značajnije količine voda**. No, radi zaštite od zaslanjenja, nužno je takve zahvate ostvarivati **dublje u zaleđu**, na način da se između bunarskih polja i obale mora može stvoriti dovoljno stabilna i visoka vodena leća podzemnih voda koja bi držala branu od daljnjih većih prodora mora. U slučaju postojanja dovoljno stabilne vodne leće, dublje u zaleđu može se ići i na sezonska precrpljivanja vodonosnika tijekom sušnih razdoblja, te korištenje i statičkih vodnih rezervi podzemnih voda.“

Očekivano, na razini obrade koja je primjerena planskoj dokumentaciji nije moguće govoriti o preciznim kvantifikacijama mogućnosti crpljenja podzemnih voda na pojedinim lokacijama u Istri, niti je moguće takav način prikupljanja vode proglasiti pravom alternativom BPNIŽ-u.

Jedno je sigurno: podzemne vode predstavljaju ograničen resurs koji može pokriti samo manji dio iskazanih ukupnih potreba, ali zato u vrlo važnoj fazi razvoja sustav navodnjavanja u IŽ (tj. u samom početku izgradnje sustava) kada se s manjim početnim ulaganjima mogu polučiti opipljivi rezultati i generirati daljnje širenje interesa krajnjih korisnika.

7.1.1. Mjesto i uloga podzemnih voda u BPNIŽ-u

Osnovni resursni temelj plana navodnjavanja iz 1998. godine čini sustav velikih površinskih akumulacija u kojima se u zimskom razdoblju skladišti voda potrebna za navodnjavanje poljoprivrednih površina u vegetacijskom razdoblju.

Procjena dotoka i karakterističnih hidroloških veličina za odabrane pregradne profile planiranih akumulacija (poglavlje 3. BPNIŽ-a) rezultirala je u zaključku kako su „vodne bilance potencijalnih akumulacijskih profila uglavnom nešto manje, a velike vode značajnije veće u odnosu prema vrijednostima u prethodnoj dokumentaciji“ što je još jedan faktor koji naglašava potrebu izgradnje akumulacija u funkciji zaštite nizvodnih područja od poplava.

BPNIŽ ispravno konstatira slijedeće: „ako se želi štititi nizvodnije područje i k tome osigurati potrebne vode za navodnjavanje, **ne postoje učinkovite vodoprivredne alternative izgradnji akumulacija**.“

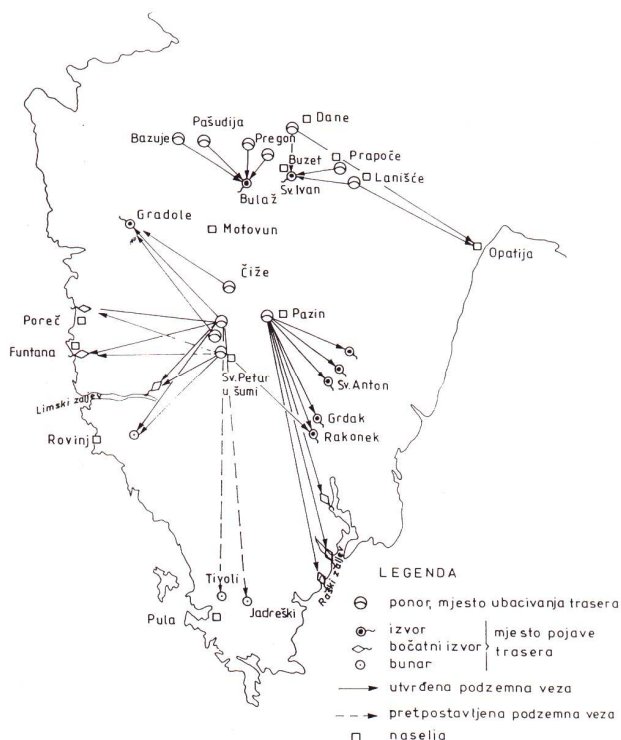
Iako taj zaključak stvara vrlo uvjerljiv i logičan temelj za razvijanje baznog plana o osiguranju raspoloživih voda za zadovoljavanje potreba navodnjavanja u sustavu velikih akumulacija (poglavlje 4. BPNIŽ-a), BPNIŽ je u svoj sadržaj (u poglavlju 2.1.3) uvrstio općenita razmatranja vezana za hidrogeološke prilike istarskih slivova, odnosno za prognozu mogućeg povećanja korištenja podzemnih i izvorskih voda za potrebe navodnjavanja.

Dakle, već je i bazni plan najavio određene dopunske mogućnosti osiguranja određenih količina vode za navodnjavanje koje se nude u podzemnim vodonosnicima zapadne i južne Istre, pri čemu te mogućnosti nisu detaljnije razrađivane niti su proglašene alternativom osnovnoj ideji s površinskim akumulacijama.

Iz tekstualnog dijela BPNIŽ-a se u ovoj novelaciji mogu izdvojiti slijedeći navodi:

- ...Istarski poluotok nije strogo definirana hidrogeološka cjelina. ...Generalno gledajući, cijeli se taj prostor drenira prema rijekama Mirni i Dragonji na zapadnoj strani i Raši na istočnoj strani poluotoka, ali jednako tako prema brojnim priobalnim izvorima na jednoj i drugoj strani poluotoka (slika 7.4.).
- ...Osnovna je karakteristika priobalnog pojasa da se mjestimično i u znatnoj širini osjeća utjecaj mora. Dubina do podzemne vode u pojedinim hidrogeološkim objektima se mijenja ovisno o koti objekta (od 0,8 do 49 m od površine terena) pa se može zaključiti da je pad pijezometarske linije orijetiran prema morskoj obali.
- ...Od ukupne površine slivova koji pripadaju ili gravitiraju području Istarske županije (oko 2800 km²), svega oko 1100 km² (40 %) drenira se površinskim vodotocima do mora. ...Na preostaloj se površini istarskog područja oborine izravno infiltriraju u podzemlje te podzemnim putevima dotječu u more.
- Uzimajući u obzir da je prosječna godišnja oborina u Istri 1110 mm (prema karti izohijeta iz Vodoprivrednog plana Istre, 1975. god.) te uz prosječni koeficijent otjecanja s karbonatnog područja 0,6, tim se putem u more prosječno godišnje drenira oko 1000 mil. m³ vode ili prosječno 32 m³/s. ⁶Dakako, ta se količina nikada neće u cijelosti iskoristiti, ali možemo očekivati u daljnjoj budućnosti da će se barem 20 % te količine moći koristiti... To su samo orijentacijska sagledavanja mogućih dodatnih rezervi podzemnih voda na istarskom području. Problem je njihove prostorno-vremenske pojave mnogo kompleksniji, a stvarne mogućnosti osiguranja dodatnih eksploatabilnih rezervi daleko manje.

⁶ • Prema elaboratu „Istraživanja u cilju zaštite izvorišta vodoopskrbe na području istarskog poluotoka“, RGN Zagreb, 2003. povremenim površinskim vodotocima (bez Mirne i Raše, op.p) i podzemnim putem s područja zapadne i južne Istre se u more drenira u prosjeku oko 25 m³/s, odnosno najveći dio (oko 60 %) od ukupne vodne bilance.



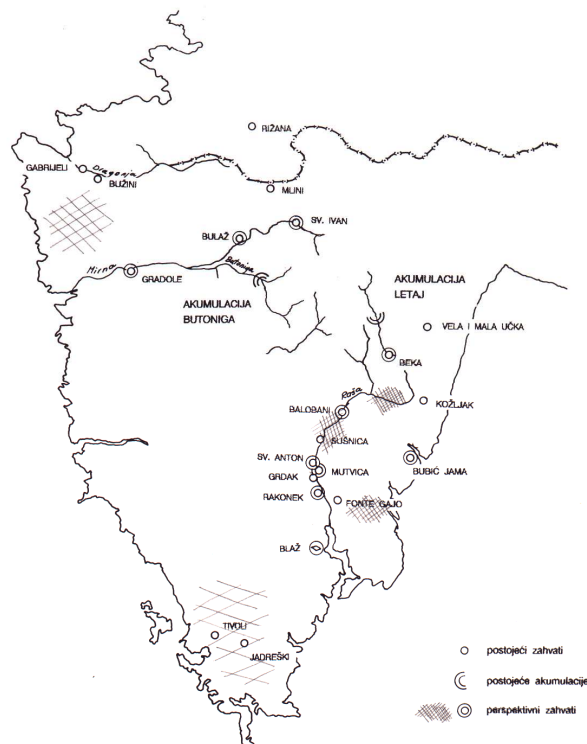
Slika 7.4: Pregledna karta trasiranja podzemnih voda u središnjoj Istri [1]

BPNIŽ eksplicitno navodi područja perspektivnih zahvata podzemne vode (slika 7.5.), ali se u tom smislu ograđuje nedostajućim općim i detaljnim ciljanim hidrogeološkim istraživanjima usmjerenim k povećanju korištenja podzemnih voda.

U poglavlju 3.2.2. BPNIŽ-a navedeno je da se u područjima doline rijeke Raše nalaze najveći perspektivni zahvati izvorskih voda (napomena: i VPIŽ tretira taj prostor kao vrlo vrijedni strateški vodoopskrbni resurs i u širem regionalnom kontekstu), dok se u području južne i zapadne Istre gdje je poljoprivreda vrlo perspektivna i gdje su današnje potrebe za navodnjavanjem najveće kriju određeni potencijali vode za navodnjavanje koji se u BPNIŽ-u kvantificiraju u veličini od 50 l/s (južna Istra) + 50 l/s (zapadna Istra).

Prostorno, BPNIŽ smješta te podzemne potencijale Južne Istre u područje Valture, područje sjeverno od Medulina te okolicu Fažane, a u zapadnoj Istri u područje Dugog Polja i polja Turnina kod Rovinja, Špandije u području Funtane te u šire područje zaleđa Umaga.

BPNIŽ nije išao dalje u razradu mogućnosti i opravdanosti uključivanja tih potencijala u sustav navodnjavanja, budući su oni bili od minornog značenja u odnosu na planirani sustav velikih akumulacija.



Slika 7.5: Područja perspektivnih zahvata podzemne vode [1]

7.1.2. Mjesto i uloga podzemnih voda u ostalim elaboratima

U razdoblju nakon izrade BPNIŽ-a nastavljena su opća i detaljna hidrogeološka istraživanja kao i monitoring stanja podzemnih voda u dijelovima Istre u kojima se nalazi najveći broj bušenih i kopanih zdenaca.

Najveći fond dostupnih podataka o podzemnim vodnim resursima na kojima je moguće temeljiti razvoj 1. faze sustava navodnjavanja u IŽ nalazi se u slijedećim elaboratima:

- Definiranje zaliha podzemnih voda na području Istre, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2005. [11]
- Idejno rješenje sustava izvorišta vode u regionalnom prostoru Istre, Hidroprojekt-ing Zagreb, 2000. [9]
- Opažanje nivoa podzemne vode na prostoru zapadne i južne Istre u tijeku 1995-2002. godine, Geo-5 d.o.o. Rovinj, 1996-2003. [12]
- Katastar bušenih zdenaca južne Istre, HGI d.o.o. Pula, 1997. [13]

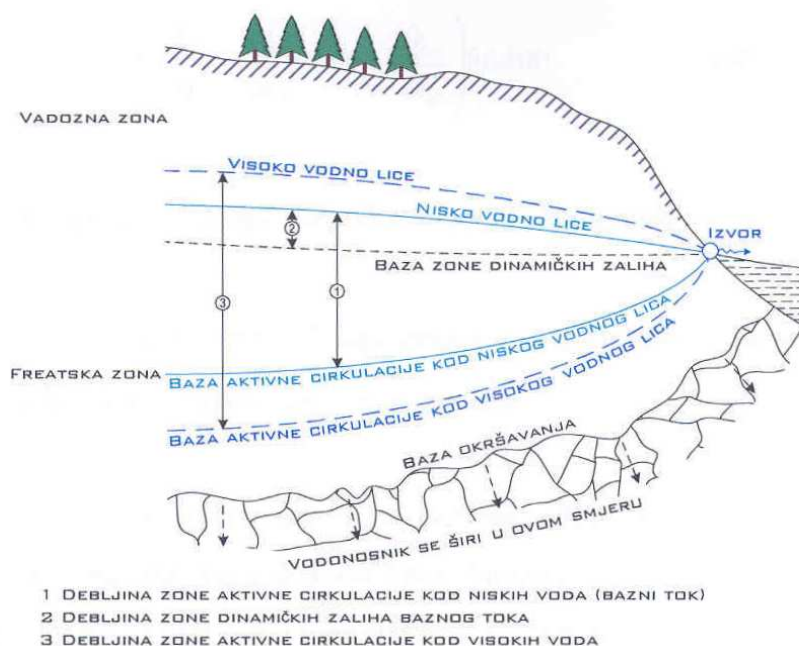
Definiranje zaliha podzemnih voda na području Istre [11]

Ovaj elaborat izvršio je procjenu dinamičkih zaliha recesijskom analizom hidrograma za izvore koji se koriste u vodoopskrbi i za koje postoje dnevna mjerenja protoka (Gradole, Bulaž, Sveti Ivan, Rakonek, Fonte Gajo i Kokoti). U smislu generalne ocjene akumulacijskih sposobnosti podzemlja zapadnoistarske karbonatne zaravni reprezentativan je primjer izvorišta Gradole za kojega je u elaboratu [11] sprovedena i predstavljena recesijska analiza hidrograma.

Bez obzira na diskutabilnost metodologije sprovedene analize u slučaju Gradola (koja se nije sprovedla u uvjetima prirodnog procesa pražnjenja krškog vodonosnika, već za vrijeme eksploatacije izvorišta tijekom dugotrajnih sušnih razdoblja kada preljev izvorišta presušuje, a crpljenjem se umjetno ubrzava pražnjenje krškog vodonosnika), ovaj primjer može se smatrati indikativnim/reprezentativnim za šire područje zapadne Istre iz kojega se planira crpiti voda za potrebe navodnjavanja u 1. fazi razvoja sustava.

Stoga je korisno izdvojiti slijedeće navode iz elaborata [11]:

- Pod dinamičkim zalihama podrazumijeva se volumen vode koji se nalazi u podzemlju iznad kote preljeva izvora u vremenu istjecanja baznog toka, dakle volumen vode koji bi istekao na izvoru do presušivanja (slika 7.6.). Velike vode koje bez zadržavanja u podzemlju istječu na izvoru tj. izravni dotok izazvan oborinom ne smatra se zalihom.



Slika 7.6: Shematski prikaz profila krškog vodonosnika [11]

- Treba naglasiti da recesijska analiza hidrograma nije egzaktna metoda, jer dopušta subjektivni pristup interpretatora kod grafičkog određivanja točke u kojoj prestaje izravno dotjecanje na izvor, a počinje bazni tok. Razdvajanje bi bilo puno točnije kada bi se raspolagalo s kemijskim i izotopnim analizama vode prije, za vrijeme i poslije prihranjivanja. U svakom slučaju recesijska analiza ukazuje na red veličine, a isto tako na relativne odnose dinamičkih zaliha pojedinih izvora.
- Analiza je potvrdila činjenicu da je izvor Gradole apsolutno najveći i najznačajniji izvor u Istri s najvećom akumulacijskom sposobnošću. Analizirano je ukupno jedanaest recesijskih dijelova hidrograma u razdoblju od 1994. do 2001. Prosječna vrijednost koeficijenta recesije a iznosi 0,0088/dan što upućuje na veliko uskladištenje i sporo istjecanje. Dinamičke zalihe na početku recesije kretale su se u rasponu od 7,9 do 43,4 mil. m³, a prosječno 22,6 mil. m³.
- Na kraju sušnih razdoblja zalihe su se kretale u rasponu 3,3 do 17,6 mil. m³, a prosječno 7,3 mil. m³. Napajanje zaliha između dvije recesije kretalo se od 4,3 do 35,3 mil. m³, a prosječno 14,3 mil. m³. Uz hipotetičku površinu sliva od 170 km² i prosječnu godišnju oborinu od P=999 mm (prosjek za 1994-2001 god., postaja Pazin) proizlazi da 8,4 % oborina napaja podzemnu akumulaciju dok preostali dio infiltrirane vode direktno istječe na izvoru za vrijeme velikih voda.
- Provedena recesijska analiza hidrograma rezultirala je izračunom dinamičkih zaliha na početku i na kraju razdoblja niskih voda. Da bi se mogla izraditi bilanca voda za cjelovito sagledavanje resursa podzemne vode istarskog poluotoka koja bi omogućila definiranje optimalnog režima crpljenja na postojećim crpilištima te utvrđivanje mogućnosti izgradnje novih crpilišta kojima bi se zahvatile dodatne količine podzemne vode potrebno je proširiti postojeći monitoring na sve značajnije izvore. U opažačku mrežu treba uključiti i priobalne izvore na području južne i zapadne Istre. Isto tako potrebno je aktualizirati postojeći projekt monitoringa razina podzemnih voda na području južne i zapadne Istre koji predviđa izradu nekoliko dubljih bušotina i njihovo uključivanje u monitoring.

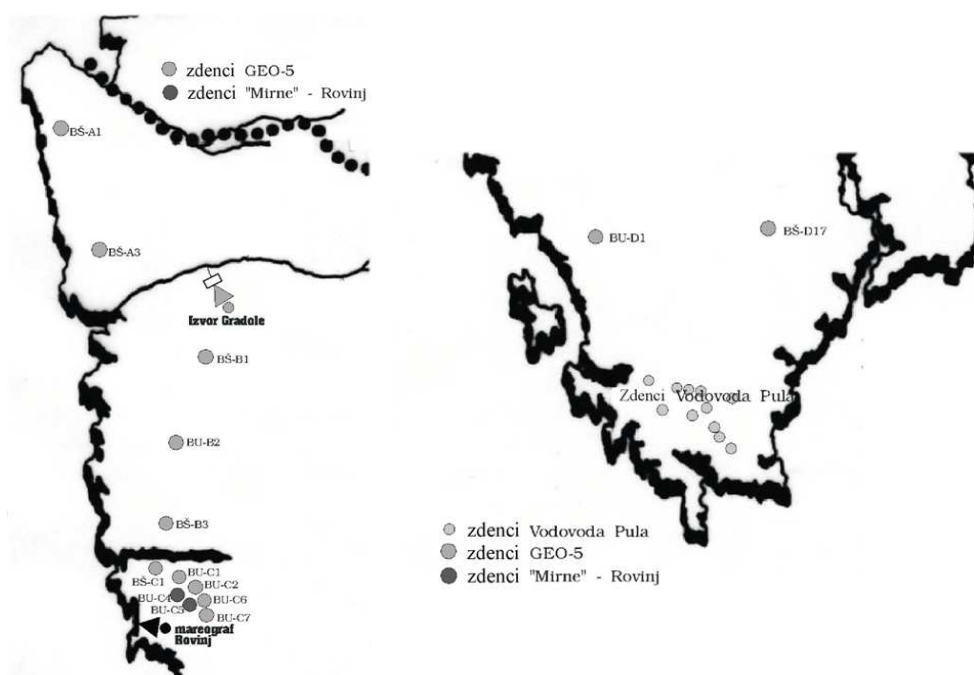
Idejno rješenje sustava izvorišta vode u regionalnom prostoru Istre [9]

U razdoblju nakon izrade BPNIŽ-a, elaborat [9] je predstavio jedan od najsystematičnijih pregleda stanja svih vodnih resursa (površinskih i podzemnih) u Istri te zaslužuje posebnu pozornost u novelaciji.

Posebno su interesantni oni dijelovi elaborata [9] koji se odnose na podzemne vode koje se raspršeno dreniraju duž priobalnog ruba karbonatnog područja južne i zapadne obale Istre, gdje morska voda uvjetuje usporavanje podzemnih tokova i oblikuje plitki krški vodonosnik iz kojega se planira zahvatiti voda u 1. fazi razvoja sustava navodnjavanja.

Iz elaborata [9] posebno se izdvajaju slijedeće konstatacije:

- Najznačajniju hidrogeološku pojavu u priobalnom dijelu niske karbonatne zaravni čini plitki krški vodonosnik koji je zahvaćen brojnim zdencima u području između Umaga i Pule i kojeg karakterizira:
 - raširenost vodonosnika
 - raspršenost pojave jama, špilja i kaverni značajnih dimenzija te
 - zadržavanje vode u vodonosniku i održavanje razine podzemne vode u prirodnim uvjetima znatno iznad razine mora unatoč snažno izraženoj okršenosti naslaga
- Plitki krški vodonosnik se proteže gotovo od Savudruje na sjeverozapadu do Raškog zaljeva na jugoistoku. Širina ovog pojasa nije istražena, no vodonosnik je ustvrđen bušotinama koje se nalaze do 8 km duboko u kopnu od morske obale. Dakle radi se o velikoj površini na kojoj su mogući značajni iznosi napajanja podzemnih voda čak i uz relativno male koeficijente poniranja oborina u podzemlje.
- Zadnjih nekoliko desetaka godina izveden je veliki broj bušenih zdenaca, tako da se prema "Katastru bušenih zdenaca južne Istre" [13] samo u području između Limskog kanala i Raškog zaljeva nalazi čak 1137 bušenih zdenaca. Dakle, brojni su podaci koji upućuju na zaključak o relativnom hidrauličkom kontinuitetu heterogenoga krškog vodonosnika.
- Pri traženju odgovora o zadržavanju i općenito ponašanju podzemnih voda vrlo su dragocjeni podaci o opažanju razina podzemnih voda koja od 1994. godine provodi poduzeće Geo-5 d.o.o. (za potrebe Hrvatskih voda), čije su opažačke bušotine i zdenci smješteni u pojasu od neposrednog zaobalja do oko 7 km udaljenosti od obalne crte (slika 7.7).



Slika 7.7: Osnovna mreža opažanja razine podzemnih voda na području zapadne i južne Istre [12]

Prema [9], dijagrami registriranih kolebanja podzemnih voda u opažačkim zdencima izražavaju nekoliko osnovnih obilježja:

- snažno je izraženo sezonsko kolebanje razine podzemne vode s jasno izraženim hidrološkim godinama raznolikoga trajanja.
- Minimalne razine vode u zdencima pojavljivale su se sredinom jeseni ili čak do početka zime.
- Glavno napajanje podzemnih voda u pravilu nastupa naglo s prvim intenzivnim padalinama sredinom jeseni i tijekom zime.
- Visoki vodostaji se relativno dugo održavaju, a recesijska krivulja je postupna izražavajući relativno usporeno pražnjenje podzemnih voda. U recesijskom razdoblju ne zapažaju se tragovi većih pljuskova.
- Stječe se dojam da su u prvom planu pojave održavanja podzemnih voda u vodonosniku koji **prema relativno blagoj recesijskoj krivulji jamačno ima značajan akumulacijski kapacitet.**
- Iako je uočena raznolikost registriranih razina podzemnih voda, može se reći da su one općenito sve više s udaljavanjem od morske obale.
- Najniže razine su svakako u blizini morske obale, a u unutarnjem dijelu su u rasponu od oko 10 do 45 m n.m. Unatoč ovom osnovnom pravilu zapažaju se i velike lokalne razlike (primjer: pulski zdenci)
- Raspoloživi podaci upućuju na zaključak o izostajanju snažnih privilegiranih regionalnih tokova, odnosno slaboj povezanosti pojedinih kaverni.... Hidraulički kontinuitet se vjerojatno ostvaruje preko prslina i pukotina u kojima je **akumulirana značajna količina podzemnih voda** koje se postupno dreniraju prema moru ili se koncentrirano zahvaćaju eksploatacijskim zdencima.
- Rijetki su podaci koji ukazuju o dubokom prodoru morske vode u kopneno podzemlje, unatoč relativno dubokoj okršenosti naslaga. Odnosi nastali pri nazočnoj raspodjeli propusnosti naslaga i napajanja podzemnih voda sprječavaju prodor morske vode (primjer: pulski zdenci).
- Može se zaključiti da je formiranje krškoga vodonosnika južne i jugozapadne Istre uvjetovano nazočnim rubnim uvjetima i pojavom raštrkanih kaverni koje su međusobno povezane pukotinama i prslinama. U dostatno velikom, regionalnom mjerilu ovakva vodonosna sredina može se promatrati kao porozni sustav u kojemu se usporava gibanje podzemnih voda i održava saturiranost vodonosnika i u dugim sušnim razdobljima.

- Pitanje eksploataбилnosti podzemnih voda ove karbonatne zaravni odnosi se na tri osnovna problema. Jedan je problem prodora morske vode u vodonosnik i zaslanjenje izvorišta, drugi je povezan s poteškoćama zahvaćanja koncentriranih tokova, a treći je problem kakvoća podzemnih voda i uvjeti njihove zaštite.
- Proizlazi dakle da je pri danim karakteristikama vodonosnika potrebno održavati određeno otjecanje slatke vode u more kojim se ograničava prodor slane vode u zaobanje. Pri crpljenju iz zdenaca, između zdenca i mora nastaje razvođe koje režimom crpljenja treba održavati na dovoljnoj udaljenosti od obale. Prema tome, jako propusni priobalni predjeli nisu pogodni za zahvaćanje podzemnih voda.
- Pitanje kakvoće podzemnih voda na pulskom području posebice je osjetljivo zbog više razloga. Naime, ovo je područje izloženo zagađivanju izazvanog poljodjelstvom (što potvrđuje veliki sadržaj nitrata u podzemnoj vodi), nadalje ovdje su smještene brojne prometnice i konačno na ovome području najintenzivniji je razvitak turističkih i drugih gospodarskih sadržaja, pa su uvjeti održanja povoljne kakvoće podzemnih voda krajnje otežani. U takvim okolnostima može djelovati kao zanimljivo rješenje da se podzemne vode ovog područja prvenstveno koriste za potrebe industrije i poljodjelstva, a da se za potrebe javne vodoopskrbe koriste ostala izvorišta.

Opažanje nivoa podzemne vode na prostoru zapadne i južne Istre [12]

Inicijalna mjerenja razine podzemne vode na području zapadne i južne Istre započeta su u drugoj polovici 1994. godine te su se kontinuirano vršila sve do 2005. godine.

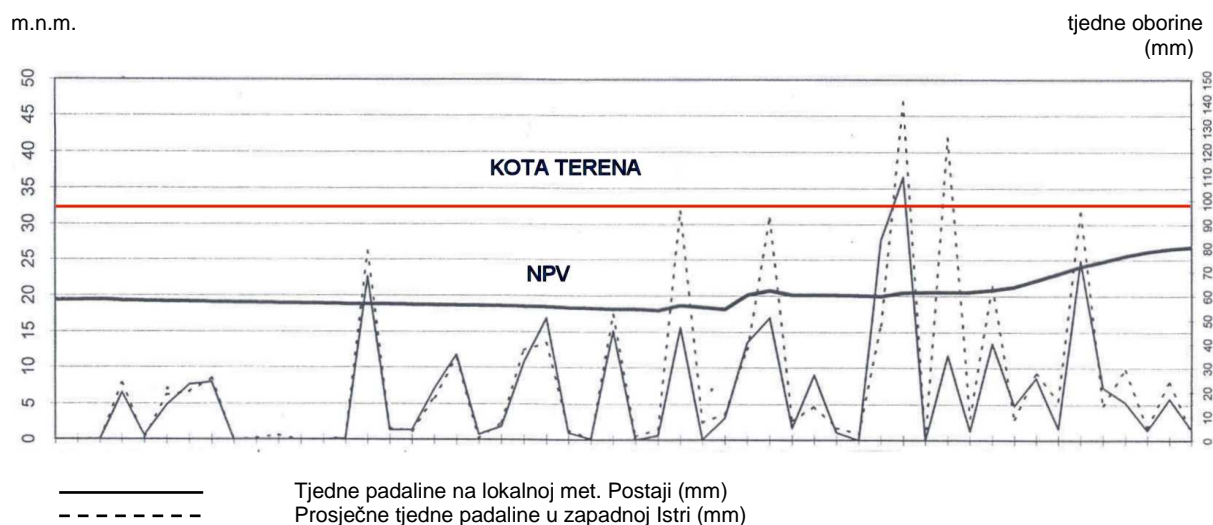
U okviru mjerenja postupno se proširivala mreža piezometarskih točaka, te se nastojalo što ravnomjernije pokriti cijelo područje, odnosno doći do podataka razine podzemne vode što dublje u unutrašnjost poluotoka s ciljem prikupljanja podataka za određivanje uvjeta i mogućnosti eksploatacije podzemnih voda u odnosu na sezonske i periodične fluktuacije razine podzemnih voda.

Podaci o opažanjima razina podzemne vode poduzeća Geo-5, koji stoje u temeljima prethodno predstavljenih zaključaka u elaboratu [9], sistematizirani su u [12] obliku nivograma pojedinih pijezometara za svaku pojedinu godinu opažanja.

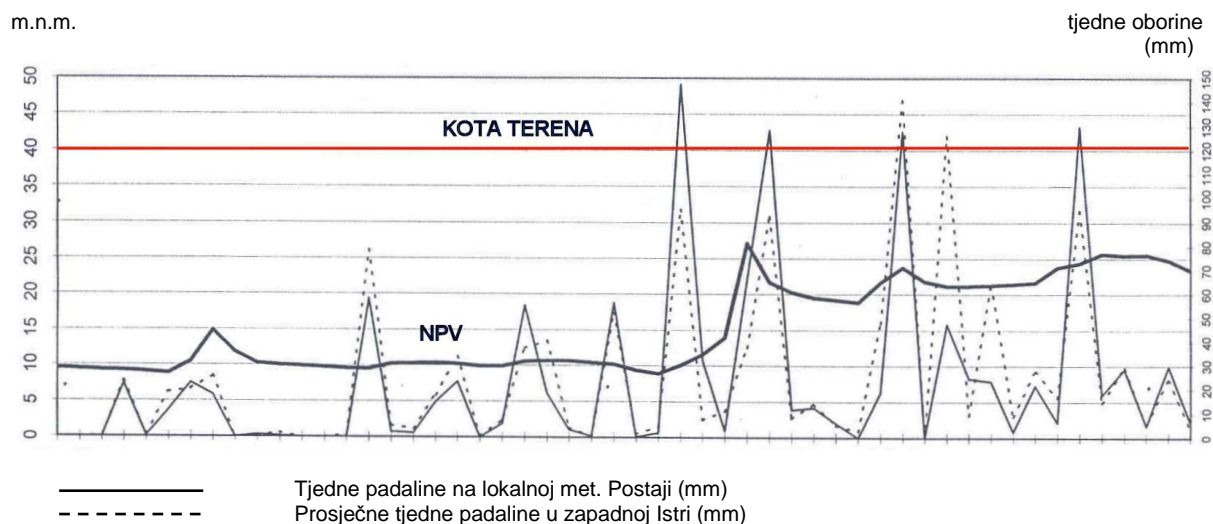
U smislu ilustracije tih podataka, na slici 7.8 i 7.9. prikazana su dva indikativna primjera iz elaborata [12] koja pokazuju kvalitativnu različitost u odzivu dinamike kolebanja razina podzemnih voda na oborinske prilike, što govori o heterogenosti hidrogeoloških prilika čak i na malim prostornim udaljenostima u zapadnoj Istri. Izdvojeni primjer različitosti odziva podzemnog otjecanja može se u konkretnom slučaju dovesti u direktnu vezu s prostornim položajem odabranih bušotina (za

položaj bušotina vidi sliku 7.3) u odnosu na riječne doline koje se duboko usijecaju u tkivo zapadnoistarske ploče.

U tom smislu bušotina BŠ-B5 (Kampaladanja), locirana u zaleđu Poreča na udaljenosti od približno 2,5 km od obale na nadmorskoj visini od 32,5 m (slika 7.8) pokazuje praktično tijekom cijele godine stabilnu razinu podzemne vode (tj. relativno slabi odziv u prihranjivanju podzemnog vodonosnika iz palih oborina na lokalnom području), što upućuje na zaključak da se (a) u toj zoni odvija proces usporenog dreniranja vode iz šireg područja prema priobalju te (b) ukazuje na puno veći retencijski kapacitet podzemlja u odnosu na primjerice, bušotinu BŠ-B6 u dolini Limske Drage (slika 7.9.) na kojoj se može registrirati osjetno brže dreniranje oborina palih na lokalni sliv.



Slika 7.8: Primjer sporog odziva u godišnjoj dinamici kolebanja razine podzemne vode (2002.g.) u bušotini BŠ-B5 u unutrašnjosti Poreča



Slika 7.9: Primjer brzog odziva u godišnjoj dinamici kolebanja razine podzemne vode (2002.g.) u bušotini BŠ-B6 u Limskoj Dragi

Katastar bušenih zdenaca južne Istre [13]

Ovaj elaborat prikazuje stanje zatečeno na području južne Istre u 1997. godini, na prostoru između obalne crte i pravaca Rovinjsko selo -Bale -Vodnjan -Loborika - Marčana –Raški zaljev. U ovoj novelaciji ističu se slijedeći navodi iz [13]:

- Detaljnija analiza pokazuje da je najveća učestalost bušenja do nadmorske visine 50 m iznad mora. Manje je bušeno između 50 -100 m iznad mora, a svega nekoliko bušotina izrađeno je iznad kote od 100 m.
- Tablica 7.1. pokazuje da je ukupno pronađeno 1137 zdenaca, od kojih se 943 koristi za opću uporabu, 176 isključivo se koristi za navodnjavanje, a 18 za raznolike tehnološke potrebe i namjene.

K.o.	NAMJENA ZDENACA			Zbroj	Postotni iznos
	Za navodnjavanje	Za opću uporabu	Za tehnološku uporabu		
Premantura	1	114	1	116	10,2%
Pomer	49	201	7	257	22,6%
Medulin	4	66	1	71	6,2%
Ližnjan	4	33	0	37	3,2%
Pula	40	49	1	90	7,9%
Šišan	3	1	0	4	0,4%
Štinjan	4	54	2	60	5,3%
Galižana	2	9	0	11	1,0%
Valtura	2	0	0	2	0,2%
Fažana	6	119	0	125	11,0%
Loborika	1	0	0	1	0,1%
Krnica	2	1	0	3	0,3%
Peroj	0	281	0	281	24,7%
Rovinj	58	15	6	79	6,9%
Ukupno	176	943	18	1137	
Postotni iznos	15,48%	82,43%	1,58%		100%

Tablica 7.1. Broj i namjena bušenih zdenaca na pulskom području [13]

7.2. VODA IZ VODOOPSKRBNOG SUSTAVA

7.2.1. Voda iz regionalnog vodoopskrbnog sustava

U nedavno izrađenom Vodoopskrbnom planu IŽ (VPIŽ, [8]) izvršene su regionalne analize mogućnosti podmirenja potreba za vodom u vodoopskrbi do 2020. godine i to primjenom slijedeće metodologije:

- u prvom koraku uspoređene su izdašnosti postojećih kaptiranih izvorišta (Sveti Ivan, Bulaž, Gradole, Rakonek, Fonte Gaia/Kokoti, Kožljak i Plomin) s prognoziranom potrošnjom vode u IŽ za razdoblje do 2020. godine, s ciljem utvrđivanja deficita vode u IŽ, tj potreba koje se ne mogu podmiriti iz raspoloživih istarskih izvorišta podzemnih voda
- u drugom koraku su izvršene analize vodoopskrbnih mogućnosti površinske akumulacije Butoniga s ciljem provjere mogućnosti pokrivanja utvrđenog deficita, odnosno otkrivanja potrebe razvoja novih izvorišta i/ili akumulacija u IŽ.

Rezultati sprovedene analize u [8] rezultirali su u slijedećem zaključku:

- Ako bi se akumulacija promatrala isključivo u kvantitativnom smislu⁷, ona bi mogla zadovoljiti i najveće potrebe za vodom u vodoopskrbi koje su razmatrane u VPIŽ-u u planskom razdoblju do 2020. godine. Dakle, u planskom razdoblju do 2020. godine akumulacija može sigurno u kvantitativnom smislu zadovoljiti utvrđene godišnje deficite u regionalnom prostoru.

Navedeni zaključak, na kojemu se temelji VPIŽ za plansko razdoblje do 2020. godine, dovodi do slijedećeg strateškog zaključka:

- **kvantitativno, Istra ima dovoljan ukupni vodoopskrbni potencijal za samostalno rješavanje vodoopskrbne problematike IŽ u planskom razdoblju VPIŽ-a (2020. godina), a i dulje.**

Analizirajući mogućnosti optimizacije postojećeg sustava vodoopskrbe u IŽ, VPIŽ je utvrdio slijedeće:

- U skladu sa postulatima temeljnih strateških dokumenata na razini države (o unapređenju korištenja postojećih prirodnih i tehničko-tehnoloških resursa), VPIŽ stoji na stajalištu da se u ovom trenutku najatraktivnija mogućnost optimizacije rada istarskog regionalnog vodoopskrbnog sustava krije u racionalnijem korištenju **postojećih** vodnih resursa i već **izgrađenih** vodovodnih sustava, pri čemu prioritete intervencije do 2020. godine treba usmjeriti u **INTEGRACIJU VODNIH RESURSA** (prvenstveno u dolini Mirne, ali

⁷ Problematika kakvoće vode u akumulaciji Butoniga predstavlja posebno pitanje koje je također analizirano u VPIŽ.

i u dolini Raše), umjesto u daljnju integraciju već dovoljno visoko kapacitiranih dijelova regionalnog distributivnog sustava.

Glavni razlog za donošenje takvog zaključka može se ukratko objasniti na slijedeći način:

Vršne sezonske potrošnje u IŽ nije više moguće zadovoljiti korištenjem samo postojećih kaptiranih izvora podzemnih voda, već je neophodno korištenje vode iz akumulacije Butoniga.

Činjenica o sadašnjoj i očekivanoj važnosti vodoopskrbne funkcije akumulacije i vodovoda Butoniga za pazinsko, rovinjsko i najviše za pulsko područje već danas je u potpunom nesrazmjeru s rizicima i problemima (kakvoća vode) s kojima je suočena sama akumulacija Butoniga, što je bio glavni argument da se VPIŽ između dva glavna moguća razvojna pravca regionalnog vodoopskrbnog sustava Istre opredijelio za onaj koji rješava ugentniji problem – razvoj sigurnosti i stabilnosti regionalno značajnih vodnih resursa u dolini Mirne, posebno akumulacije Butoniga.

Na taj način je sustav regionalno značajnih izvorišta vode u dolini rijeke Mirne (a poglavito njegova najugroženija karika - akumulacija Butoniga) došao u fokus VPIŽ-a kao vitalni dio vodoopskrbnog sustava čija je problematika zahtjevala razvijanje tehničke koncepcije usmjerene k povećanju stupnja sigurnosti dobave i fleksibilnog pristupa dovoljnim količinama vode u dolini Mirne.

Premda je u VPIŽ-u simulacijama demonstrirano da u kvantitativnom smislu akumulacija Butoniga može pokrivati znatno veće deficite nego što su planske potrebe do 2020. godine, nadohranjivanjem akumulacije iz preljernih voda izvora u dolini rijeke Mirne mogu se povećati količine vode s kojima akumulacija dočekuje ljetnu potrošnju te povisiti razine vode u akumulaciji tijekom ljetne sezone, čime će se smanjiti problemi s osiguranjem adekvatne kakvoće vode u akumulaciji i povećati ukupna sigurnost vodoopskrbe.

Sprovedene modelske analize u VPIŽ-u pokazale se da se optimalni efekti povezivanja resursa u dolini Mirne postižu prihranjivanjem akumulacije Butoniga viškovima iz izvorišta Bulaž i Sv.Ivan, dok se izvorište Gradole može zanemariti kao izvor sezonske dohrane akumulacije. U skladu s time, za ostvarivanje tehničke mogućnosti prihranjivanja akumulacije VPIŽ najavljuje prioritarnu potrebu planiranja nekoliko objekata i spojnih cjevovoda regionalnog vodoopskrbnog sustava u dolini Mirne.

U kontekstu predstavljenog glavnog zaključka VPIŽ-a u kojem se akumulaciji Butoniga nudi mogućnost (a) upravljanja količinama vode koje se u njoj čuvaju za pokrivanje sezonskih deficita u vodoopskrbi te (b) skretanja tokova vode iz pojedinih izvorišta/akumulacije u željenom smjeru (u trokutu Bulaž-Butoniga-Gradole, u skladu s potrebama), u ovoj novelaciji postavljaju se dva pitanja:

- da li je moguće i racionalno računati na akumulaciju Butoniga za navodnjavanje poljoprivrednih površina na Bujštini (2400 ha prema BPNIŽ) ili u dolini Mirne

- ako ne, da li je moguće i racionalno računati na akumulaciju Butoniga barem za navodnjavanje jednog dijela poljoprivrednih površina u područjima kojima prolaze transportni cjevovodi vodovodnog sustava Butoniga (područje Rovinja, Žminja, Pazina)?

U kontekstu važećeg PPIŽ-a i njegove provedbene odredbe koja je proglasila akumulaciju Butoniga resursom koji se koristi samo u vodoopskrbi (dok su sve ostale akumulacije predviđene za navodnjavanje) odgovor na gornja pitanja bio bi s formalnog stajališta apriorno negativan.

U kontekstu današnjih maksimalnih sezonskih intenziteta crpljenja iz akumulacije za potrebe vodoopskrbe (500-600 l/s) te plana VPIŽ-a o predsezonskom i sezonskom nadohranjivanju akumulacije preljevnim vodama izvorišta u dolini Mirne (Bulaž, Sv. Ivan), eventualno korištenje vode uskladištene u akumulaciji za potrebe sezonskog navodnjavanja na Bujštini ili u dolini Mirne (što se je sugeriralo BPNIŽ-om) direktno bi kolidiralo s VPIŽ-om koji ima za cilj poboljšanje stupnja startne predsezonske i sezonske ispunjenosti akumulacije, kao jednog od preduvjeta za postizanje bolje kakvoće sirove vode u akumulaciji u odnosu na današnje stanje.

Dakle, gledano isključivo sa SADAŠNJEG vodoopsrbnog stajališta (koji ima apsolutni prioritet u odnosu na navodnjavanje), ne bi imalo nikakvog smisla da se sirova voda (koja je prethodno „teškom mukom“ uskladištena u akumulaciji Butoniga) ispušta u Mirnu i koristi za navodnjavanje poljoprivrednih površina na Bujštini ili u samoj dolini Mirne, budući bi takav manevar u praktično poništio pozitivne efekte VPIŽ-om planiranog predsezonskog i sezonskog nadohranjivanja akumulacije preljevnim vodama susjednih izvorišta (Bulaž, Sv.Ivan).

S druge strane, ako se pak uzme u obzir činjenica o postojanju prekapacitiranih transportnih kapaciteta vodovoda „Butoniga“ (koji su već savladali dugačke dionice kroz centralnu Istru u smjeru poljoprivredno vrlo atraktivnog rovinjskog i pulskog područja), logično se nameće razmišljanje o **mogućnosti punjenja/dopunjavanja mini-akumulacija** (naravno, onih u bližem okruženju trase butoniškog magistralnog cjevovoda) **vodom iz cjevovoda vodovoda „Butoniga“**.

Navedeno razmišljanje (koje bi jednim dijelom kompenziralo (pre)velike troškove dobave vode za navodnjavanje rovinjskog područja iz akumulacije Beram koju BPNIŽ planira za pokrivanje rovinjskih potreba) ima glavni nedostatak u činjenici da se radi o (pre)skupoj vodi koja je prethodno prošla postupak kondicioniranja do razine standarda pitke vode.

Vraćanje takve vode u otvorene mini-akumulacije i korištenje za navodnjavanje može imati smisla samo ako potencijalne štete od suše na poljoprivrednim površinama nadmašuju cijenu dobavljene vode - dakle u izuzetnim okolnostima, ili ukoliko se dokaže opravdanost promjene/prilagodbe tarifnog sustava za različite kategorije potrošača vode, što može učiniti pitku vodu cjenovno atraktivnijom za korištenje u poljoprivredi. Takva razmišljanja zaslužuju posebnu ekonomsku analizu, što je izvan okvira predmetne novelacije.

7.2.2. Voda iz pulskih bunara

Kako je već pokazano u poglavlju 2.6, za razliku od glavnih izvora koji se koriste u vodoopskrbi u IŽ, **bunari pulskog područja imaju izuzetno visok sadržaj nitrata, a time i ukupnog dušika**, pa su vode uglavnom III do IV vrste. Na svim bunarima je prisutan trend porasta nitrata, koji je gotovo na svima premašio graničnu vrijednost za vodoopskrbu od 10 mgN/l. Izuzetak čine bunari Peroj i Karpi koji su izvan neposrednog utjecaja gradskog područja, pa imaju nižu koncentraciju ukupnog dušika (Peroj – II vrsta, Karpi – porast prema III vrsti).

Navedena činjenica rezultirala je u postupnom isključivanju pulskih bunara iz vodoopskrbnog sustava. Mjesečne i ukupno zahvaćene/pročišćene količine vode po izvorištima na području Vodovoda Pula u 2002. i 2005. godini prikazane su u tablici 7.2.

ZAHVAĆENE KOLIČINE VODE PO IZVORIŠTIMA NA PODRUČJU VODOVODA PULA U 2002. GODINI

2002.	VALDRAGON 3	VALDRAGON 4	VALDRAGON 5	JADREŠKI	ŠIŠAN	FOJBON	ŠEVE	RAKONEK	DOVOD GRADOLE	DOVOD BUTONIGA	ukupno zahvaćeno (m ³)
siječanj	0	0	19.691	70.122	56.983	11.970	15.366	367.378	267.846	0	809.356
veljača	0	0	16.372	59.595	51.549	12.285	14.030	327.058	260.691	0	741.580
ožujak	0	19.123	11.449	65.774	58.174	15.102	22.700	377.660	235.708	0	805.690
travanj	0	13.799	10.018	64.261	54.750	6.055	15.254	369.394	254.077	0	787.608
svibanj	2.311	15.907	9.936	61.027	56.042	10.823	14.714	385.660	288.684	0	845.104
lipanj	9.307	19.787	12.018	63.633	51.867	11.311	16.157	449.596	311.021	0	944.697
srpanj	2.653	19.687	9.615	62.054	49.574	13.357	15.903	525.016	318.525	54.236	1.070.620
kolovoz	1.278	21.737	10.910	67.697	53.360	13.146	17.285	524.790	347.843	77.883	1.135.929
rujan	0	6.393	6.310	46.051	51.234	10.953	14.512	399.886	286.176	26.926	848.441
listopad	0	12.919	10.155	56.676	52.999	4.503	10.564	339.091	265.038	0	751.945
studen	0	3.751	11.418	70.068	50.309	5.703	6.300	305.298	264.512	0	717.359
prosinac	0	0	15.056	62.860	58.919	8.954	6.868	317.797	247.709	0	718.163
UKUPNO:	15.549	133.103	142.948	749.818	645.760	124.162	169.653	4.688.624	3.347.830	159.045	10.176.492

ZAHVAĆENE KOLIČINE VODE PO IZVORIŠTIMA NA PODRUČJU VODOVODA PULA U 2005. GODINI

2005.	VALDRAGO N 3	VALDRAGO N 4	VALDRAGON 5	JADREŠKI	ŠIŠAN	FOJBON	ŠEVE	RAKONEK	DOVOD GRADOLE	DOVOD BUTONIGA	ukupno zahvaćeno (m ³)
siječanj	0	0	0	0	60.787	0	0	280.027	258.822	170.700	770.336
veljača	0	0	0	37.066	54.741	0	0	254.690	243.277	170.280	760.054
ožujak	0	0	0	53.044	60.926	0	0	289.045	218.611	213.332	834.958
travanj	0	0	0	50.258	58.950	0	0	285.395	231.370	236.502	862.475
svibanj	0	0	0	47.058	60.938	0	0	335.074	233.278	216.351	892.699
lipanj	0	0	0	43.120	61.246	0	0	438.525	286.984	215.312	1.045.187
srpanj	0	0	0	50.359	69.864	0	0	518.439	342.641	244.182	1.225.485
kolovoz	0	0	0	39.805	69.113	0	0	462.141	340.265	243.489	1.154.813
rujan	0	0	0	30.529	61.596	0	0	328.121	314.088	201.653	935.987
listopad	0	0	0	32.093	61.495	0	0	326.570	254.706	29.429	704.293
studen	0	0	0	26.189	55.576	0	0	273.931	272.148	48.224	676.068
prosinac	0	0	0	39.620	59.453	0	0	178.969	225.857	179.737	683.636
UKUPNO:	0	0	0	449.141	734.685	0	0	3.970.927	3.222.047	2.169.191	10.545.991

Tablica 7.2: Mjesečne i ukupno zahvaćene/pročišćene količine vode po izvorištima na području Vodovoda Pula (2002. i 2005. godina) [8]

Tablica 7.2. pokazuje da je manjak količina vode iz pulskih bunara kompenziran jačim korištenjem sustava Butoniga koji je osim toga nadoknadio i smanjeno crpljenje iz Rakoneka.

Ovaj zaključak OTVARA PROSTOR ZA IDEJU O KORIŠTENJU VODE PULSKIH BUNARA U DRUGE SVRHE, budući je evidentna orijentacija Pule i pulskog područja na tri magistralna pravca vodoopskrbe – Gradole, Butoniga i Rakonek, što rezultira u vrlo visokoj razini sigurnosti vodoopskrbe.

Raspoloživi podaci o pulskim bunarima prikazani u [9] otkrivaju lokalnu raznolikost razina podzemnih voda, premda su bunari koncentrirani u relativno malom području (tablica 7.3).

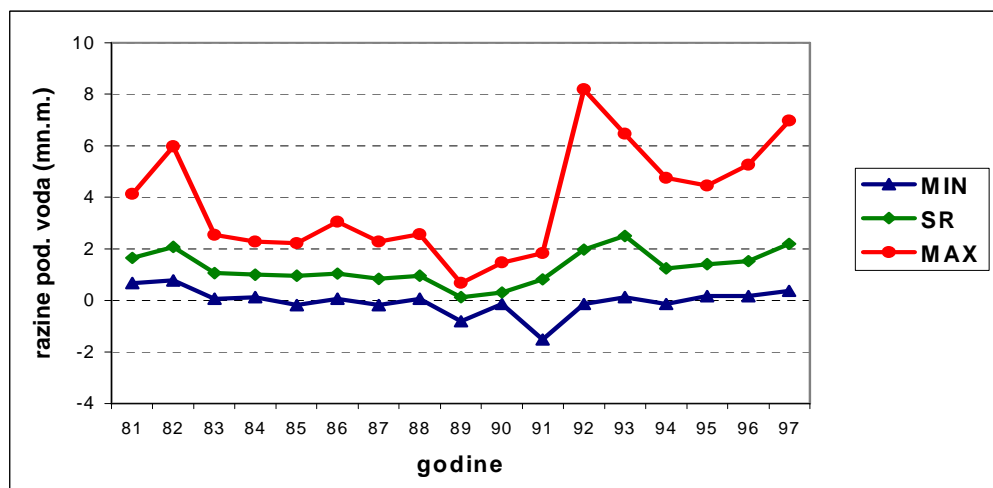
N		H ₀ (m n.m.)	Q (l/s)	h _{min} (m n.m.)	h _{max} (m n.m.)	SAL (mg/l NaCl)
1.	Šišan	49.41	26,5	-2.91	13.81	59 – 100
2.	Jadreški	50.80	34,5	-0.70	16.76	52 – 103
3.	Valdragon 3	23.37	7,4	-1.53	7,87	26 – 158
4.	Valdragon 4	24.80	10	-2.00	8.49	37 – 75
5.	Valdragon 5	28.97	6	-1,93	13.97	22 – 65
6.	Škatari	23.40	5,5	-1.32	19.53	37 – 75
7.	Fojbon	25.90	6	-2.20	15.40	27–74
8.	Tivoli	18.84	40	0.60	4,70	27–2800
9.	Karolina	izvor	24	0.30	1.67	> 200
10.	Peroj	31.19	3	-0.81	8.19	30 - >200
11.	Campanož	35.64	21	-1.80	13,00	57 – 100
12.	Lokvere	23.70	5	-4.20	23.50	40 – 75
13.	Ševe	21.58	10	-5.10	13.00	58 – 240
14.	Rizzi	9.47	11	-4.58	6.30	35 – 65
15.	Karpi	50,11	7			>200 (32-325)

Oznake: N- redni broj zdenca, H₀-razina terena, Q-godišnji prosjek izdašnosti zdenca, h_{min}- minimalna razina vode u zdencu, h_{max}-maksimalna zabilježena razina vode u zdencu, SAL-raspon saliniteta vode.

Tablica 7.3: Karakteristični parametri pulskih zdenaca [9]

Prema [9], podaci o nezaslanjivanju glavnine pulskih zdenaca unatoč snižavanja radne razine podzemne vode u njima na preko 2 m ispod razina mora razvidno potvrđuje izostanak prodora mora u ovome području. U takvim uvjetima izvodivo je crpljenje podzemnih voda uz snižavanje razine podzemne vode u zdencima i nekoliko metara ispod razine mora.

Na slici 7.10. prikazane su zabilježene godišnje (sezonske) minimalne, srednje i maksimalne razine vode tijekom 1981.-1997. na zdencu Valdragon 3. Budući su krajem osamdesetih i početkom devedesetih vladale iznimno sušne hidrološke prilike, minimalne razine vode u zdencu Valdargon 3 kretale i ispod razine mora (zabilježeni ekstremni minimum iznosio je -1.53 m n.m.), dok su srednje godišnje bile jedva nešto iznad te vrijednosti.



Slika 7.10: Kolebanje razine podzemne vode na zdencu Valdragon 3 u Puli u razdoblju 1981-1997. g. [9]

Prema [9], prikaz na slici 7.10. pokazuje da unatoč tome što se crpljenja vode za potrebe vodoopskrbe nisu povećavala razina minimalnih voda zdencu Valdragon 3 tijekom posljednjih godina promatranog razdoblja je bila relativno manja u odnosu na maksimalne i srednje godišnje razine vode, što MOŽE BITI INDIKATOR GLOBALNOG OPADANJA SREDNJIH RAZINA PODZEMNIH VODA NA PODRUČJU PULE USLIJED SVE VEĆEG CRPLJENJA VODE IZ PRIVATNIH ZDENACA ZA POTREBE NAVODNJEVANJA. Navedena procjena samo potvrđuje poznatu konstataciju utvrđenu i u elaboratu [13] iz 1997. godine da se PODZEMNE VODE NA PULSKOM PODRUČJU VEĆ INTENZIVNO KORISTE ZA NAVODNJEVANJE U POLJOPRIVREDI.

U tom kontekstu može se zaključiti da je **ukupna realnost situacije s pulskim bunarima takva da bi prekomjerno i nekritičko insistiranje na njihovoj vodoopskrbnoj funkciji zahtijevalo uvođenje tolikih ograničenja u korištenju i namjeni zemljišta na pulskom području da bi vjerojatno štete (ili propuštena dobit) nadmašile očekivane koristi.** Treba reći i to da **eventualno istrajavanje u držanju pulskih bunara u PRIČUVI za vodoopskrbne potrebe nije uopće nekompatibilno s njihovim korištenjem za potrebe navodnjavanja ukoliko se primjeni princip VANSEZONSKOG akumuliranja iscrpljenih količina u lokalnim mini-akumulacijama.** Na taj način bi se voda za navodnjavanje mogla iscrpiti i akumulirati PRIJE nastupa razdoblja minimalnih razina vode u pulskim zdencima (uobičajeno u kolovozu), što znači da za eventualnu interventnu vodoopskrbnu namjenu ostaje VIŠE vode u podzemlju.

Konačne odluke o vodoopskrbnoj budućnosti zahvata vode iz Pulskih bunara i mogu biti donijete tek nakon vrednovanja njihovoga potencijala u kontekstu mogućnosti popravka kakvoće podzemnih voda na području Pule. Ukoliko takva rasprava pokaže želju lokalne samouprave da ustraje na njihovoj ekskluzivnoj vodoopskrbnoj namjeni (kao što je to dosad bio slučaj), biti će nužno sprovesti temeljitija hidrogeološka ispitivanja mogućnosti prelociranja zahvata podzemnih voda na lokacije izvan neposrednog antropogenog utjecaja urbanog područja grada Pule i susjednih naselja, kao i izvan zona s utvrđenim značajnim utjecajem poljoprivrede na kakvoću podzemnih voda.

8. PRIMJENJIVA RJEŠENJA ZA 1. FAZU RAZVOJA SUSTAVA NAVODNJAVANJA

8.1. KONCEPT

Planiranje zadovoljavanja svih deklariranih aspiracija istarskih poljoprivrednika (vidi poglavlje 4.2) impliciralo bi povratak u okvire izvornog ili modificiranog BPNIŽ-a, čija cjelina, nažalost, nije prepoznata čak niti osnovnim županijskim prostorno-planskim dokumentima (a posljedično niti prostornim planovima nižeg reda), što je u konačnici rezultiralo u izostaloj realizaciji ijednog njegovog dijela.

Ukoliko se pođe od realne pretpostavke vrlo upitnog reabiliteta skore izvedbe BPNIŽ-a (u izvornom ili modificiranom obliku, što će se tek utvrditi studijama o utjecaju na okoliš), dio deklariranih potreba za vodom u prijelaznom razdoblju do izgradnje velikih akumulacija može se zacijelo zadovoljiti iz alternativnih/dopunskih resursa/sustava (podzemne vode zapadno-istarske karbonatne zaravni, lokalna manja izvorišta, lokalni vodotoci i bujice, vodovod), iz kojih bi se u vansezonskom razdoblju (dakle, kada su resursi i sustavi najmanje opterećeni) mogle osigurati određene količine vode za uskladištenje u sustavu mini akumulacija, povoljnije raspoređenih u odnosu na poljoprivredne površine.

Primjenom takvog prijelaznog koncepta koji bi u konačnici povezo mini-akumulacije s baznim sustavom, planirani okvirni sustav navodnjavanja prema BPNIŽ-u predstavljao bi u fizičkom i vremenskom smislu „krunu“ izgradnje sustava navodnjavanja u IŽ, a ne uvjet početka njegova rada.

Prijelazni plan za 1. fazu razvoja sustava navodnjavanja u IŽ predviđa i stimulira

- (a) izvedbu racionalno dimenzioniranih⁸ mini-sustava prikupljanja i skladištenja vode u mini-akumulacijama u hidrološki povoljnim razdobljima te
- (b) sezonsko korištenje tako prikupljene vode za potrebe navodnjavanja u razdobljima koja korespondiraju s vegetacijom poljoprivrednih kultura.

Mini-sustavi navodnjavanja koji se resursno oslanjaju na jednu mini-akumulaciju mogu u 1. fazi razvoja biti potpuno nezavisni jedan od drugoga (tj. lokalno opsluživati samo „svoje“ područje).

U slijedećim fazama razvoja sustava navodnjavanja predviđa se međusobno povezivanje više mini-sustava magistralnim dionicama hijerarhijski višeg (regionalnog) sustava koji se inicijalno može u resursnom smislu osloniti na (a) viškove voda u regionalno značajnim izvorištima koja se koriste u vodoopskrbi, a nalaze se u području kojim prolazi trasa magistralnog cjevovoda, te u konačnici na (b) velike akumulacije u zaleđu Istre (okvirni plan prema BPNIŽ-u).

⁸ Dimenzioniranje će se izvršiti u okviru izrade idejnih projekata

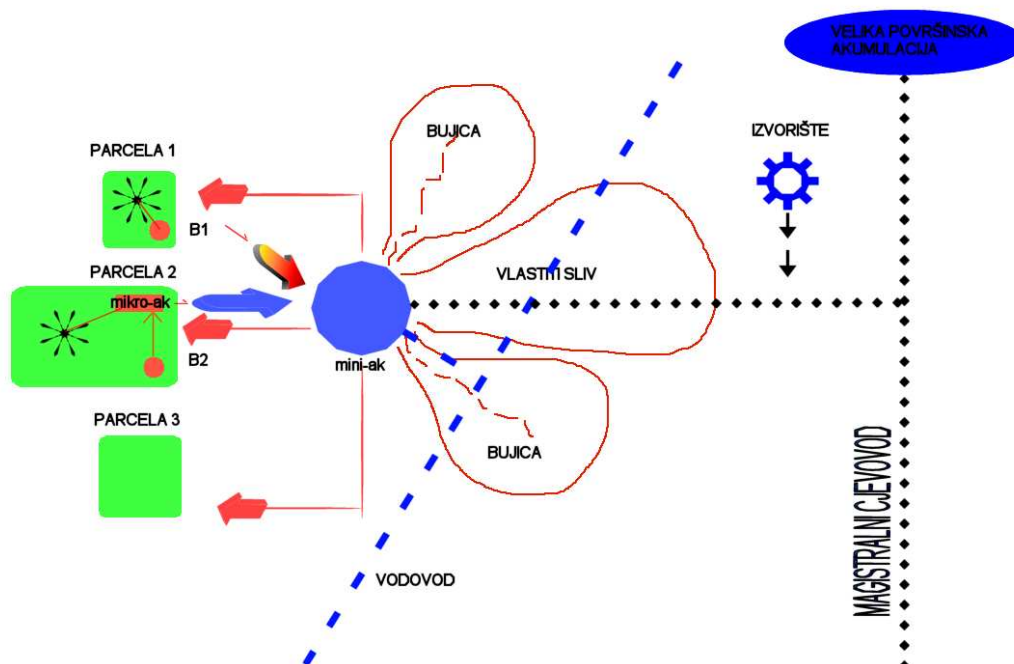
S obzirom da je realno planirati vansezonsko punjenje i sezonsko dopunjavanje mini-akumulacije iz svih raspoloživih lokalnih prirodnih i tehničkih resursa, optimalnu mikrolokaciju mini-akumulacije treba definirati od slučaja do slučaja na osnovi slijedećeg skupa kriterija:

- blizina prostorno najvećeg poljoprivrednog kompleksa
- prirodne geološko-geotehničke značajke mikrolokacije
- raspoloživost vlastite slivne površine mini akumulacije
- postojanje jednog ili više bujičnih korita s vlastitim povremenim dotocima
- blizina izvorišta koje se ne koristi u vodoopskrbi
- blizina „privatnih“ zdenaca
- blizina vodovoda

Budući je u području zapadne i južne Istre bilancu punjenja mini-akumulacije teško zatvoriti bez doprinosa crpljenja podzemnih voda, plan treba usmjeriti na povezivanje („clusteriranje“) brojnih postojećih individualnih bušenih zdenaca koji su udaljeni od mora barem 2-3 km. Izuzetno, mogu se koristiti i zdenci bliži obali ukoliko isti dokumentirano ne zaslanjuju.

Na pulskom području koncept razvoja sustava navodnjavanja treba u 1. fazi temeljiti na korištenju vode postojećih pulskih zdenaca koji se više ne koriste u vodoopskrbi. Na taj način se bez velikih ulaganja može osigurati pristup količinama koje su do nedavno bile korištene u vodoopskrbi (približno 2,0 mil m³/god u 2002. godini, prema [8]).

Shematski, koncept prijelaznog plana za 1. fazu razvoja sustava navodnjavanja u IŽ prikazan je na slici 8.1.



Slika 8.1: Shematski prikaz koncepta akumuliranja u mini-akumulaciji (1. faza razvoja sustava navodnjavanja u IŽ)

8.2. GORNJI PRAG OPRAVDANOSTI RAZVOJA SUSTAVA NAVODNJAVANJA VODOM IZ ALTERNATIVNIH RESURSA

Jedan od glavnih problema u prijelaznom razdoblju do izgradnje barem dijela planiranih akumulacijskih kapaciteta u skladu s izvornim ili modificiranim BPNIŽ-om sastoji se u nedovoljnoj istraženosti alternativnih vodnih resursa, koji nisu hidrološki/hidrogeološki istraženi na razini površinskih vodotoka u zaleđu Istre što logično rezultira u otvaranju pitanja problematične bilance za svaki pojedini slučaj mini-sustava akumuliranja.

Kako bi se izbjegla situacija u kojoj bilanca mini-akumulacija počiva isključivo na nedovoljno pouzdanim vodnim resursima, osiguranje/zatvaranje bilance u svakom pojedinom slučaju akumuliranja u mini-akumulacijama potrebno je temeljiti na kombinaciji prirodnih i tehničkih resursa – tj. crpljenju podzemnih voda, priključivanju povremenih površinskih vodotoka s vlastitim slivom, omogućavanju veze s aktivnim vodoopskrbnim sustavom, priključivanje na napuštene dijelove vodoopskrbnog sustava.

Na taj način bi se mini-akumulacije višestruko osigurale u smislu dobave količina vode za uskladištenje u vansezonskom razdoblju kada (a) raspoloživost vode nije upitna, (b) nema opasnosti od remećenja prirodno uspostavljene ravnoteže između slatke i slane vode u podzemnom vodonosniku, niti je (c) ugrožena bilanca resursa na kojima počiva regionalni vodoopskrbni (vodovodni) sustav.

Podaci predstavljeni u prethodnom poglavlju imali su za cilj pružiti samo generalnu sliku o mogućnostima alternativnih resursa koji se ionako već koriste (dijelom nekontrolirano – zdenci, a dijelom kontrolirano – vodovod) za navodnjavanje poljoprivrednih površina u IŽ. Praksa je evidentno pokazala da se taj vid navodnjavanja široko prakticira u Istri i bez donošenja ikakvog plana.

Ideja o korištenju tih alternativnih resursa za organizirano i sustavno navodnjavanje poljoprivrednih površina u ranim fazama razvoja sustava očito nije potpuni novitet koji se prepoznaje i inaugurira tek ovom novelacijom, već je ta ideja naznačena i u ostalim elaboratima kao jedina na kojoj je moguće temeljiti prijelazna rješenja do realizacije velikih akumulacija, koje dugoročno nemaju pravu alternativu.

Ako se ciljevi razvoja sustava navodnjavanja u IŽ u prijelaznom razdoblju do izgradnje sustava velikih akumulacija postave na realne osnove koje korespondiraju s realnim hidrološko/hidrogeološkim kontekstom predstavljenim u prethodnom poglavlju, čini se opravdanim planski **ograničiti ukupni broj mini-akumulacija na maksimalno 20-30, što bi uz njihovu prosječnu veličinu od 0,5 mil. m³ rezultiralo u ukupnom skladišnom kapacitetu od 10-15 mil. m³** raspoređenih na onim mikrolokacijama u zapadnom i južnom istarskom prostoru za koje u daljnjim fazama razvoja projekta navodnjavanja (a već u okviru izrade idejnih projekata) krajnji korisnici iskažu najopipljiviji interes. Dakle, ukupni broj u anketi prijavljenih poljoprivrednih parcela u IŽ ne znači ujedno i planiranje istog broja mini-akumulacija u istarskom prostoru, jer bi takav sustav bio neracionalan i neodrživ.

S obzirom na planirani okvirni kapacitet mini-akumulacija (prosječno do 500.000 m³, maksimalno do 1.0 mil m³), racionalno je planirati da će jedna mini-akumulacija biti u stanju opsluživati poljoprivredno područje prosječne veličine 100-300 ha (za kapacitet mini-akumulacije od 100.000-500.000 m³), maksimalno do 500 ha (za kapacitet mini-akumulacije 1.000.000 m³).

Na taj način se može planirati **resursna osnova za organizirano navodnjavanje maksimalno 10.000 ha poljoprivrednog zemljišta**, što bi u odnosu na današnje stanje navodnjavanja u IŽ (približno 400-500 ha prema popisu poljoprivrede 2003. godine) omogućilo porast od čak 25 puta.

Lociranje mini-akumulacija poželjno je vezati za pogodnosti prirodnih uvjeta (prirodne depresije, prirodni uvjeti vodotijesnosti, postojanje prirodnih bujičnih vodotoka), ali to ne treba nužno činiti budući je takve objekte moguće izvesti iskopima te izvedbom umjetnog otješnjenja praktički na bilo kojoj lokaciji koja zadovoljava tehno-ekonomske i prostorne kriterije (što će se definirati u okviru izrade idejnih projekata za pojedine lokacije).

8.3. TEHNIČKO RJEŠENJE AKUMULIRANJA VODE U MINI-AKUMULACIJI

Postoje razni literaturni izvori za projektiranje i izvedbu mini-akumulacija za potrebe navodnjavanja. Jedan od recentnijih izvora u kojem je izvršena sistematizacija projektnih kriterija za akumulacije u krškim područjima može se pronaći u Priručniku za hidrotehničke melioracije, III. kolo, knjiga 3; Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje; Rijeka 2007. – poglavlje „Akumulacije u kršu“, autora prof dr sc J.Margete [23].

U tablici 8.1 ističe se nekoliko tehničkih karakteristika mini-akumulacija koje se generalno preporučuju za primjenu na području IŽ. Naravno, prilagodbu rješenja treba činiti u skladu s lokalnim uvjetima koji će se definirati u okviru izrade idejnih projekata.

	Preporuka/Projektni kriterij
Lokacija akumulacije	U postojećim udubinama na terenu ili iskopanim udubinama na za to prikladnim lokacijama
Vijek trajanja akumulacije (brtveni sustav)	Min 30 godina
Geometrijske karakteristike brane	Što kraća, što niža
Površina akumulacije	Što manja, što veći bonitet akumulacije (kvocijent volumen/površina x max. dubina)
Kopane akumulacije	
Oblik akumulacije	Pravokutni, pravilne plohe zidova i dna akumulacije.
Dimenzije akumulacije	Max. odnos duljina:širina=3:1, rubovi bazena u tlocrtu zaobljeni.
Srednja dubina	5-10 m
Sigurnosna visina iznad max. raza	0,5 m (za površinu A < 1 ha) 0,5-1,0 m za A=1-3 ha.
Indicirani tip tla za izvedbu kopane akumulacije	Zemljana tla
Pad dna akumulacije	Prema mjestu (udubljenju) za pražnjenje bazena
Nasip	Od materijala iz iskopa akumulacije
Unutrašnji pokos nasipa	1:1 do 1:3
Vanjski pokos nasipa	1:1,5 do 1:2
Zaštita unutrašnjeg nasipa u zoni valova	rip-rap, betonske ploče, geotekstil
Zaštita vanjske strane nasipa	Zatravljanje, odvođenje oborinskih voda rigolima i kanalima
Brtvljenje	Glinovitim materijalom (d=20-50 cm, k<10 ⁻⁷ m/s) ili plastičnim folijama (geomembrane)
Materijal geomembrane	Polimeri (PEHD, PELD,PVC), sintetičke

	gume, bitumenizirani netkani i tkani tekstili
Debljina membrane	1,5-3,0 mm
Spojevi geomembrane	Varenjem (jednostruki ili dvostruki var) ili ljepljenjem
Minimalni preklop varene geomembrane	10 cm (jednostruki var), 15 cm (dvostruki var)
Minimalni preklop ljepljene geomembrane	10 cm
Zaštitni sloj geomembrane (opcija)	Geotekstil, pijesak/šljunak ili kombinacija
Podloga geomembrane	Isplanirana, sa ili bez geotekstila, bez oštrih fragmenata, debljina fine frakcije neposredno ispod folije 5-10 mm. Podloga se može izraditi i od bentonita.
Stabilnost kosih kompozitnih brtvenih slojeva	Ispitati na klizanje na dodirnoj plohi dvaju slojeva kompozita. U slučaju potrebe predvidjeti sidrene jarke.
Dovodnik	Otvoren/zatvoren, pod tlakom/sa slobodnim vodnim licem. Najbolje locirati na krunu nasipa i zaštititi pokos od erozije.
Prethodno pročišćavanje	Uzvodno od akumulacije. Nije potrebno za podzemne vode. Za površinske vode grube i fine rešetke, taložnici.
Izlaz iz akumulacije	S mogućnošću zahvaćanja vode na više razina
Preljev	Obavezan u slučaju nekontroliranog dotoka u akumulaciju (npr. dotok bujičnim vodotokom). U kopanim ak. preporuča se vertikalni cijevni preljev.
Kontrola kakvoće vode	Eliminiranje algi. Preporuča se centralizirano filtriranje na izlazu iz akumulacije (umjesto pročišćavanja na mjestu priključka krajnjeg korisnika).
Sigurnost/zaštita	Ograđivanje i znakovi upozorenja
Uređenje prostora	Pristupni put, obodni jarci, sustav odvodnje površinskih voda, prostorija za osoblje
Akumulacije u prirodnim depresijama	
Tip brane	Nasuta ili betonska (vidi odgovarajuću literaturu, npr. Stojić, P., Hidrotehničke građevine I,II,III, GF Split, 1997.)

Tablica 8.1: Projektne preporuke i kriteriji za projektiranje mini-akumulacija
[23]

Aproksimativne jedinične cijene izvedbe kopane mini-akumulacije (dobivene na osnovi iskustvenih recentnih podataka o cijenama građevinskih i obrtničkih radova na izvedbi sličnih objekata u Istri) prikazane su u tablici 8.2.

Stavka	Aproksimativna jedinična cijena
Strojni široki iskop u materijalu C kategorije, s odbacivanjem i odguravanjem zemlje na mjesto formiranja nasipa	35,0 kn/m ³
Zbijanje nasipa i planiranje pokosa	25,0 kn/m ³
Fino planiranje dna i pokosa akumulacije (priprema za polaganje geotekstila)	3,0 kn/m ²
Nabava zaštitnog netkanog geotekstila 300 g/m ² od polipropilena	4,7 kn/m ²
Ugradba zaštitnog netkanog geotekstila 300 g/m ² od polipropilena	2,5 kn/m ²
Nabava geomembrane HDPE debljine 2,5 mm, vlačna čvrstoća 16 N/mm ²	32,0 kn/m ²
Ugradba geomembrane i izvedba spojeva varenjem	11,0 kn/m ²
Izvedba ulazno/izlaznih i preljevnih građevina	Paušalno 30.000-50.000 kn

Tablica 8.2: Aproksimativne jedinične cijene izvedbe kopane mini-akumulacije

Tablica 8.2. pokazuje da se najveći dio jediničnih troškova izgradnje kopane akumulacije odnosi na izvedbu iskopa bazena akumulacije i ugradbu sustava otješnjenja (s obostranom zaštitom geomembrane od oštećenja), što upućuje na zaključak kako u idejnim projektima treba stimulirati pronalaženje onih mikrolokacija koje omogućuju smještaj akumulacijskog prostora u prirodnim udubinama na terenu, sa što je moguće većom prirodno uvjetovanom vodotijesnošću zaplavnog/akumulacijskog prostora.

Također, u svrhu postizanja maksimalnih efekata navodnjavanja s minimumom potrošnje akumulirane vode biti će potrebno racionalno gospodariti vodama koje su prikupljene na energetski relativno skupi način (npr. crpljenjem s veće dubine iz podzemlja), ili su kupljene iz javnog vodoopskrbnog sustava.

U smislu minimiziranja potrošnje najpovoljniji su sustavi lokaliziranog navodnjavanja, koje se preporuča pri uzgoju povrća, jagoda i vinove loze, dok se za navodnjavanje voćnih vrsta (trešnje, breskve, masline i dr.) predlažu minirasprskivači.

Lokalizirano navodnjavanje ima, osim racionalnog korištenja vode, i drugih tehničko – tehnoloških prednosti koje se očituju u tome da se vlaži samo tlo i to samo zona razvoja korijena, te se time značajno štedi voda (ušteta može biti od 10 % do 50 % u odnosu na druge sustave). Prednost ovih sustava je i u tome da ne vlaže biljku, čime se smanjuje mogućnosti širenja nekih biljnih bolesti. Nadalje, putem ovih

sustava moguća je i gnojidba (fertirigacija) čime se smanjuje broj prohoda, a značajna je ušteda i u utrošku gnojiva. Svakako da će kod izrade konkretnih detaljnih projekata trebaju uzimati u obzir specifičnosti i time izabrati odgovarajući sustav navodnjavanja.

Sistematizirani pregled svih primjenjivih tehničko-tehnoloških sustava navodnjavanja koji dolaze u obzir za primjenu na području Istarske županije može se pronaći u

- Priručniku za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 4; Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje; Rijeka 1995. [24]
- Priručniku za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 7; Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje; Rijeka 1999. [25]

9. ZAKLJUČCI NOVELACIJE BPNIŽ-a

Novelacija BPNIŽ-a i problematike planiranja razvoja održivog sustava navodnjavanja u IŽ mogu se sažeti u slijedeće zaključke:

- Unatoč dugoj tradiciji planiranja razvoja sustava navodnjavanja koja je kulminirala izradom BPNIŽ-a 1998. godine, u proteklom razdoblju nisu se registrirali nikakvi konkretni pomaci u realizaciji osnovne zamisli BPNIŽ-a – razvoja sustava velikih površinskih akumulacija u kontinentalnoj Istri, koje bi služile kao resursna osnova za navodnjavanje najvrijednijih poljoprivrednih površina u zapadnim i južnim dijelovima poluotoka.
- Izgrađene velike akumulacije (Boljunčica, Butoniga) ne mogu se koristiti u sustavu navodnjavanja zbog složenih problema s vodotijesnošću zaplavnog prostora (Boljunčica), ili zbog prioriteta njihova korištenja u vodoopskrbi, koja blokira korištenje akumulirane vode za druge svrhe (Butoniga).
- Dakle, u zatečenim uvjetima nije realno očekivati SKORU aktivaciju čak ni onog minimuma koncepta BPNIŽ-a koji bi već danas mogao omogućiti dinamičniji razvoj navodnjavanja BAREM U NIZINSKIM PROSTORIMA RIJEČNIH DOLINA u kojima se nalaze izgrađene akumulacije.
- Prethodni zaključci mogli bi sasvim legitimno dovesti do potpunog napuštanja izvornog BPNIŽ-a kada bi u istarskome prostoru postojala ijedna efikasna alternativa predloženom konceptu navodnjavanja s velikim akumulacijama. Stoga se BPNIŽ u novelaciji ne napušta niti proglašava prevaziđenim planom, već se smješta u dugoročni vremenski kontekst planiranja faznog razvoja sustava (2. faza) za kojeg je POTREBNO RAZVITI PRIJELAZNU STRATEGIJU RAZVOJA U KRATKOROČNOM PLANSKOM RAZDOBLJU (1. FAZA). Sama vodnogospodarska rješenja s velikim akumulacijama iz BPNIŽ-a preispitati će se u daljnjem tijeku pripremnih planskih aktivnosti (strateška procjena utjecaja, SUO) u skladu s novoutvrđenim potrebama za vodom, kao i rezultatima istražnih radova vezanih na specifičnosti pojedinih lokacija (geologija, geomehanika, hidrologija vodenih tokova na koje su vezana ta rješenja).
- U ovom elaboratu se procjenjuje da je jedina prijelazna STRATEGIJA koja u IŽ može odgovoriti zahtjevima za DINAMIČNIJIM INICIJALNIM POVEĆANJEM današnjeg vrlo skromnog udjela poljoprivrednih površina koje se navodnjavaju (1,5 %), ona koja svoju resursnu bazu traži i nalazi BLIŽE poljoprivrednim površinama. Uostalom, ta je praksa već prisutna i prakticira se širom zapadne i južne Istre u povrtlarskoj proizvodnji.
- Jedino se na taj način može očekivati brži POČETNI rast sustava navodnjavanja u vidu prostorno dispergiranih manjih pod-sustava u kojima će se vode iz lokalnih resursa VANSEZONSKI akumulirati u mini-akumulacijama

(i mikro-akumulacijama) bliže parcelama te SEZONSKI koristiti u vegetacijskom razdoblju u skladu s instaliranim kapacitetima, bez čekanja na izgradnju dugačkih transportnih cjevovoda i velikih akumulacija s upitnim reabilitetom skore izvedivosti (što će tek pokazati Strateška procjena utjecaja + SUO + istražne radnje).

- Novelacija BPNIŽ-a NE MOŽE predstavljati odgovarajuću instancu na kojoj se očekuje procjena reabiliteta izvedivosti BILO KOJE od potencijalnih akumulacija koje su analizirane u BPNIŽ-u, pa je stoga ta vrsta procjene ostavljena za tu svrhu primjerenim institutima – studijskoj dokumentaciji (Strateškim procjenama utjecaja i Studijama o utjecaju na okoliš - SUO), koje podrazumijevaju i prethodno sprovođenje relevantnih istražnih radnji na SVIM lokalitetima koji su BPNIŽ-om predloženi za formiranje akumulacija, UKLJUČIVO I LOKACIJE POJEDINIH ALTERNATIVNIH RJEŠENJA.
- Sprovođenje tih aktivnosti treba započeti ODMAH, ne čekajući na iscrpljivanje prijelaznih rješenja koja se predlažu za 1. fazu razvoja sustava, budući da primjeri dvaju postojećih akumulacija u Istri (Butoniga, Boljunčica) upozoravaju na svu složenost problematike planiranja i implementacije (izvedbe) velikih akumulacija te VRLO MOGUĆA NEGATIVNA IZNENAĐENJA.
- U novelaciji je područje **gornjeg toka rijeke Mirne (uzvodno od Buzeta)** istaknuto kao PRIORITET na kojeg treba usmjeriti fokus daljnjih studijskih aktivnosti vezanih za velike akumulacije (ak. Kotli i/ili ak. Draga, odnosno alternativno ak. Rečina). U tom se prostoru krije **ATRAKTIVNA MOGUĆNOST DA SE KOMBINIRAJU I NADOPUNJUJU DVA KOMPLEMENTARNA PLANA – VODOOPSKRBNI PLAN IŽ (u izradi) I PLAN NAVODNJAVANJA**, što bi realno moglo rezultirati u „odblokiranju“ respektabilnih 15-17 mil. m³ vode koja stoji uskladištena u akumulaciji Butoniga radi prioritetne vodoopskrbne funkcije.
- U postupku novelacije uočeno je da BPNIŽ nije u cijelosti implementiran čak ni u krovni županijski prostorno-planski dokument (PPIŽ), što je POTREBNO HITNO ISPRAVITI. Tu priliku treba iskoristiti za rezervaciju SVIH lokacija za akumulacije koje u svojim ORIGINALNO DEFINIRANIM PROSTORNIM I VOLUMENSKIM GABARITIMA prema BPNIŽ-u čine sastavni dio optimalne varijante II iz BPNIŽ-a (ak. Kotli, Draga, Bračana, Rakov potok, Beram, Bazuje, Momjan, Letaj, Marčana), UKLJUČIVO I LOKACIJA POJEDINIH ALTERNATIVNIH RJEŠENJA (ak. Rečina, Blaškići, Grobnik, Vranja, Franići, Marganica). Također, potrebno je izvršiti usuglašavanje planova nižeg reda (PPUG/O) s dopunjenim/izmijenjenim PPIŽ-om, te time stvoriti pretpostavke za intenzivnu izgradnju sustava za navodnjavanje.
- Glavni razlog za insistiranje oko uvrštavanja SVIH analiziranih akumulacija iz BPNIŽ-a u prostorno-plansku dokumentaciju (uključivo i lokacije pojedinih alternativnih rješenja) leži u ANKETOM UTVRĐENOJ ČINJENICI DA SU SE OSJETNO POVEĆALE DANAŠNJE ASPIRACIJE ISTARSKIH POLJOPRIVREDNIKA U POGLEDU POTREBNIH KOLIČINA VODE (83,4 mil. m³, s projekcijom do 96,8 mil. m³), koja će očito biti tražena i potrebna ne samo u zonama koje je BPNIŽ smatrao najvrijednijima (cca 22.000 ha u

zapadnoj i južnoj Istri), nego i širom cijelog istarskog prostora (na ukupno 49.291 ha poljoprivrednog zemljišta, s projekcijom i do 56.183 ha).

- U odnosu na ukupni korisni volumen akumulacijskog prostora kojeg je u optimalnoj varijanti II planirao BPNIŽ (64,2 mil. m³, od čega približno 52,3 mil. m³ za potrebe navodnjavanja) takva povećana potražnja dugoročno može rezultirati u ŽUPANIJSKOM MANJKU od 40-tak mil. m³ vode za navodnjavanje, kojeg se planira jednim dijelom NADOKNADITI IZ PODZEMNIH VODNIH resursa zapadno-istarske karbonatne zaravni (10-15 mil. m³ u 1. fazi razvoja sustava), a drugim dijelom (25 mil. m³) iz NOVIH AKUMULACIJA koje će se u 3. fazi odabrati povrh Strateškom procjenom i SUO-om konačno usvojenih i potvrđenih akumulacija 2. faze.
- Iako NAPNAV na državnoj razini uvodi određene mogućnosti izuzimanja pojedinih površina iz planiranja razvoja sustava navodnjavanja (zone sanitarne zaštite izvorišta, posebno štićeni dijelovi prirode), takve površine NISU apriorno izuzete iz plana razvoja navodnjavanja u IŽ, ali se za njih također traži izrada posebne studije o utjecaju na okoliš.
- Iskazivanje interesa od strane korisnika vode za navodnjavanje smatra se činom njegove vjere da je u stanju proizvesti prepoznatljiv, tržišno prihvatljiv proizvod koji pokriva troškove proizvodnje uvećane za troškove navodnjavanja. Stoga se u OVOJ NOVELACIJI NIJE PRIMIJENILA METODOLOGIJA NAPNAV-A ZA ODREĐIVANJE PRIORITETNIH PODRUČJA U IŽ PO PITANJU UVOĐENJA SUSTAVA NAVODNJAVANJA, jer bi to značilo favoriziranje jednog na račun drugog područja, a bez uvažavanja najznačajnijeg čimbenika – ozbiljne poslovne namjere krajnjeg korisnika.
- U slučaju Istarske županije, presudnu ulogu kod prioritiziranja realizacije pojedinih zahvata u 1. fazi imati će (samo)organiziranje krajnjih korisnika koji će u različitim organizacijskim formama i stupnjevima udruživanja iskazivati svoj interes (obvezujući u vidu pisma namjere i pred-ugovora), na osnovi kojega će biti potrebno u idejnoj projektnoj dokumentaciji izrađivati optimalna lokalna tehničko-tehnološka rješenja manjih sustava navodnjavanja (mini-sustavi), a operativnog nositelja izgradnje i održavanja sustava za navodnjavanje treba definirati IŽ u suradnji sa nadležnim državnim institucijama, JLS-ovima u IŽ i krajnjim korisnicima.

10. PRIJEDLOG AKCIJSKOG PLANA

Zašto akcijski plan ?

S ciljem da se i na istarskom području u skorijoj budućnosti dogodi osjetniji napredak u nezadovoljavajuće niskom stupnju razvijenosti sustava navodnjavanja, u elaboratu novelacije BPNIŽ-a usvojen je proaktivni pristup koji se bazira na načelnom stavu NAPNAV-a o „potrebi planiranja prioritete realizacije onih projekata navodnjavanja s nižim financijskim i tehničkim zahtjevima, dok bi u kasnijim fazama na red došla područja za koja se predviđaju složenija tehnička rješenja.“

Rješenja koje je predvidio BPNIŽ ne nude financijski i tehnički jednostavnija rješenja, izuzev direktnog zahvaćanja vode iz većih istarskih vodotoka (Mirna, Raša), čime se može pokriti samo manji dio potreba za vodom na poljoprivrednim površinama koje se danas ili ne obrađuju, ili se nalaze pod relativno neatraktivnim ratarskim kulturama.

Činjenica je da svaki od sastavnih dijelova BPNIŽ-a predstavlja toliko složeni zahvat u prostoru da bi njegova stručna ocjena na ovoj razini (u nedostatku detaljnijih istraživanja na mikro-lokacijama planiranih velikih akumulacija) bila u cijelosti arbitrarna, a moguće i potpuno pogrešna. Da je tome tako, uostalom, najzornije pokazuju primjeri izgrađenih akumulacija (npr. Boljunčica).

Iz tih se razloga elaborat novelacije zadržao na generalnim ocjenama o okvirnoj dugoročnoj prihvatljivosti koncepta BPNIŽ-a, u kojemu je **IDENTIFICIRAN PRIORITETNI PRAVAC DALJNJEG DJELOVANJA NA REALIZACIJI AKUMULACIJE/A U GORNJEM TOKU MIRNE UZVODNO OD BUZETA (ak. Kotli i/ili Draga)**. Konačna procjena prihvatljivosti rješenja za ostale akumulacije koje su prema BPNIŽ-u potrebne za 2. fazu razvoja sustava prepuštena je daljnjim aktivnostima koje se po važećim i skoro očekivanim zakonskim propisima (SUO i Strateška procjena utjecaja) ionako moraju poduzeti prije same realizacije zahvata.

Kako te aktivnosti ne bi bile odgođene za razdoblje nakon iscrpljivanja mogućnosti koje otvara 1. faza razvoja sustava navodnjavanja (s prijelaznim rješenjima u vidu mini-sustava navodnjavanja), potrebno je definirati AKCIJSKI PLAN koji se predstavlja u nastavku.

Akcijski plan vezan za napredovanje u smjeru implementacije kapaciteta 1. (prijelazne) faze razvoja sustava navodnjavanja u IŽ

- upoznati jedinice lokalne samouprave i mjerodavne županijske odjele s konceptom 1. faze razvoja sustava navodnjavanja (mini-sustavi navodnjavanja). Zahtijevati od JLS-ova da istaknu poljoprivredne površine koje su im od naročitog interesa u 1. fazi razvoja sustava.
- hitno inicirati nastavak sprovođenja prekinutog programa monitoringa stanja podzemnih voda na prostoru zapadne i južne Istre.

Program osmatranja razina podzemnih voda u zdencima i bunarima nadograditi monitoringom kakvoće voda s naglaskom na zaslanjivanje podzemnih voda.

- izraditi idejne projekte navodnjavanja za sve sub-regije u Istarskoj županiji u kojima se u 1. fazi očekuje primjena prijelaznih rješenja s mini-akumulacijama i mikro-akumulacijama (zapadna i južna Istra).

U idejnim projektima predložiti povoljne mikrolokacije mini-akumulacija na prostoru zapadne i južne Istre (ukupno max. 20-30 mini-akumulacija) i način njihova povezivanja s magistralnim sustavom u skladu s konceptom optimalne varijante II iz BPNIŽ-a.

Program monitoringa stanja podzemnih voda ažurirati i dopuniti novim osmatračkim postajama u skladu s odabranim lokacijama mini-akumulacija (mikro-akumulacija) i lokacijama zdenaca koji im gravitiraju.

- uputiti zahtjev IŽ i nadležnim odjelima jedinica lokalne samouprave za uvrštavanje odabranih lokacija mini-akumulacija (i mikro-akumulacija) u PPIŽ i PPUO/G, barem tekstualno.
- izraditi i sprovesti program istražnih hidroloških, hidro-geoloških, geoloških i geotehničkih radova za potrebe glavnih projekata usvojenih mini-akumulacija (mikro-akumulacija) u 1. fazi razvoja sustava.
- sklopiti obvezujuće ugovore s budućim korisnicima kapaciteta 1. faze sustava navodnjavanja na određenom području.
- Izraditi glavne projekte mini akumulacija i dovodnih sustava do korisnika kapaciteta 1. faze, ishoditi građevne dozvole.

Akcijski plan vezan za napredovanje u smjeru implementacije **pilot-projekata**

- iz baze podataka s definiranim prijedlozima pojedinih JLS-ova o njihovim preferentnim površinama za 1. fazu razvoja sustava navodnjavanja (slika 10.1) potrebno je identificirati najspremnijeg krajnjeg korisnika za primjenu prijelaznog rješenja navodnjavanja i dodijeliti mu status pilot projekta s apsolutno prioritetnom realizacijom (slika 10.2). Prostorni obuhvat pilot-projekta ne može biti veći od prethodno istaknutog prijedloga JLS-a o veličini površine u 1. fazi.
- Izraditi idejni projekt županijskog pilot-projekta i pilot projekata kandidiranih od pojedinih JLS-ova (slika 10.3., 10.4. i 10.5).
- uputiti zahtjev nadležnom odjelu jedinice lokalne samouprave na području pilot-projekta za uvrštavanje lokacije pilot mini-akumulacije u PPUO/G
- Izraditi glavni projekt pilot-sustava i ishoditi građevnu dozvolu.
- izraditi program monitoringa stanja podzemnih voda te stanja kakvoće vode u pilot mini-akumulaciji.

Akcijski plan vezan za napredovanje u smjeru realizacije kapaciteta **2. faze** (najizglednije ostvarive akumulacije iz BPNIŽ-a)

Kratkoročno, potrebno je:

- hitno inicirati uspostavu monitoringa praćenja hidroloških prilika na lokacijama potencijalno pogodnih pregradnih profila

Također, jedan od glavnih pravaca aktivnosti treba biti usmjeren prema izrađivaču izmjena i dopuna županijske prostorno-planske dokumentacije (PPIŽ), kojem treba uputiti zahtjev za dopunom grafičkog i tekstualnog dijela PPIŽ-a.

U izmijenjenom i dopunjenom PPIŽ-u treba:

- U grafičkom dijelu ugraditi SVE analizirane akumulacije iz BPNIŽ-a u originalnim prostornim gabaritima prema BPNIŽ-u (ak. Kotli, Draga, Bračana, Momjan, Bazuje, Rakov potok, Beram, Boljunčica-Letaj, Marčana), uključivo i one akumulacije koje nisu proglašene sastavnim dijelom optimalne varijante II (ak. Blaškići i ak. Rečina u slivu Mirne, ak. Grobnik u slivu Poserta, ak. Vranja i Frlanići u slivu Boljunčice, ak. Marganica).

- U tekstualnom dijelu ugraditi koncept faznog razvoja sustava navodnjavanja u IŽ
 - **1. faza** – prijelazna rješenja s manjim sustavima baziranim na alternativnim resursima, neovisnim o velikim akumulacijama
 - **2. faza** – sustav velikih akumulacija koje će se nakon Strateške procjene i SUO odabrati iz palete akumulacija analiziranih u BPNIŽ-u, a u skladu s optimalnim konceptom⁹ dobave vode iz BPNIŽ-a (varijanta II)
 - **3. faza** – nove akumulacije u istarskom prostoru.
- U tekstualnom dijelu ugraditi načelo da se odabir PRIORITETNIH akumulacija analiziranih u BPNIŽ-u uvjetuje:
 - Izradom strateške procjene za slijedeće podsustave iz BPNIŽ-a:
 - Podsustav akumulacija u dolini Mirne (redosljedno, to je prioritet s obzirom na razmatranja iznesena u poglavlju 11.8. o potencijalnim mogućnostima uključivanja ak. Butoniga u sustav navodnjavanja)
 - Podsustav akumulacija Zrenjske visoravni
 - Podsustav akumulacija u slivu Pazinskog potoka
 - Podsustav akumulacija u slivu Raše i Boljunčice.
 - Podsustav Blaz-akumulacija Marčana, odnosno alternativno, podsustav pulskih bunara

Za potrebe izrade strateških procjena i SUO biti će potrebno osigurati slijedeće podloge:

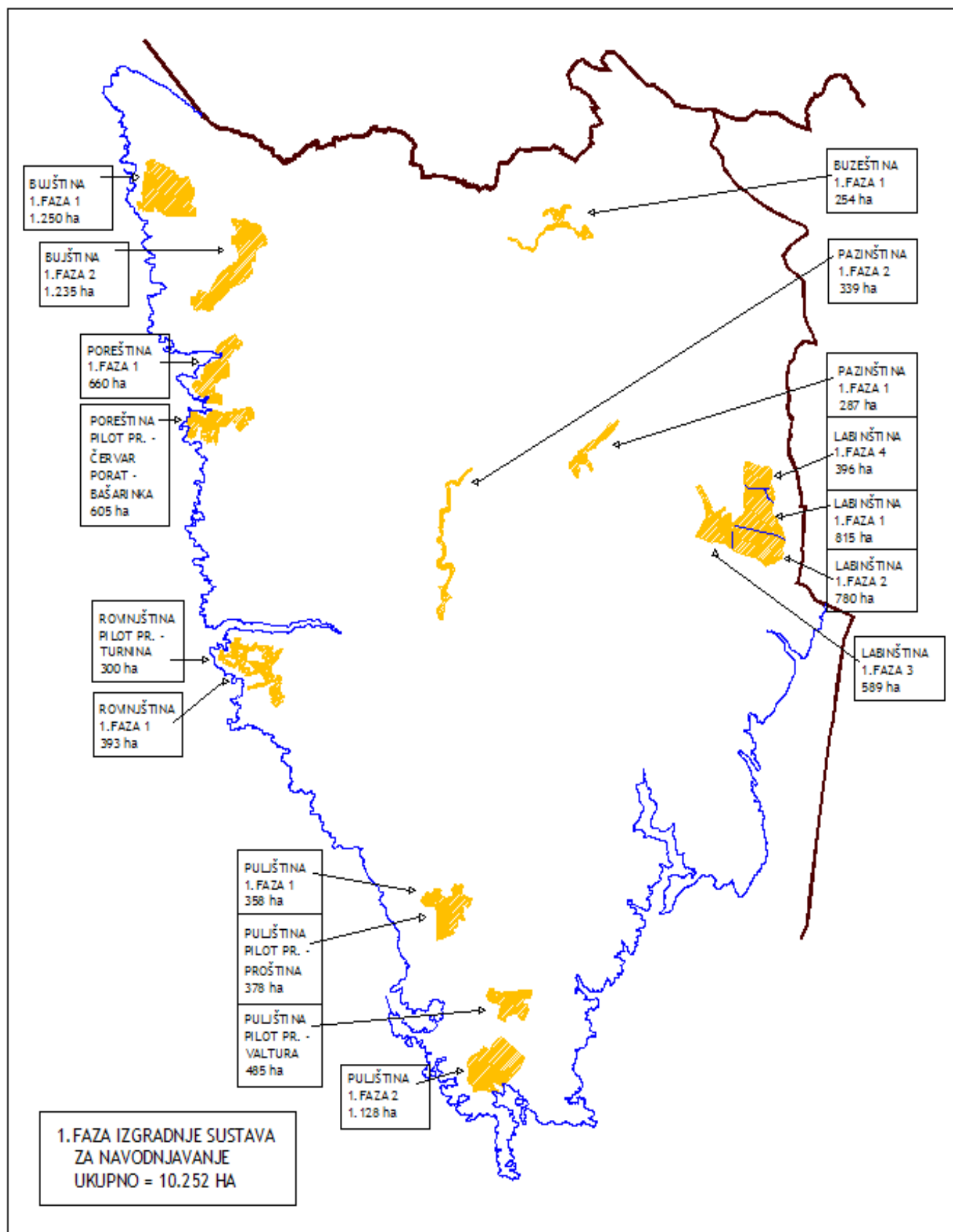
- Ažurirane hidrološke podloge za 4 odvojena podsustava akumulacija iz BPNIŽ-a (dolina Mirne, Zrenjska visoravan, Pazinski potok, Raša/Boljunčica), u kojima posebno trebaju biti obuhvaćena:
 - bilančna sagledavanja na razini cijelog podsustava akumulacija

⁹ OPTIMALNI KONCEPT dobave vode iz BPNIŽ-a podrazumijeva: navodnjavanje sjeverne Bujštine iz sustava akumulacija Zrenjske visoravni, navodnjavanje južne Bujštine i Poreštine iz sustava akumulacija u dolini Mirne, navodnjavanje Rovinjštine iz sustava akumulacija u slivu Pazinskog potoka, navodnjavanje Čepić polja iz sustava akumulacija u slivu Boljunčice/Poserta. Jedina promjena originalnog koncepta BPNIŽ-a je moguća na Puljštini, gdje se novelacijom BPNIŽ-a predlaže promjena glavnog pravca dobave vode u smjeru pulskih bunara, što treba dokazati u Strateškoj procjeni utjecaja.

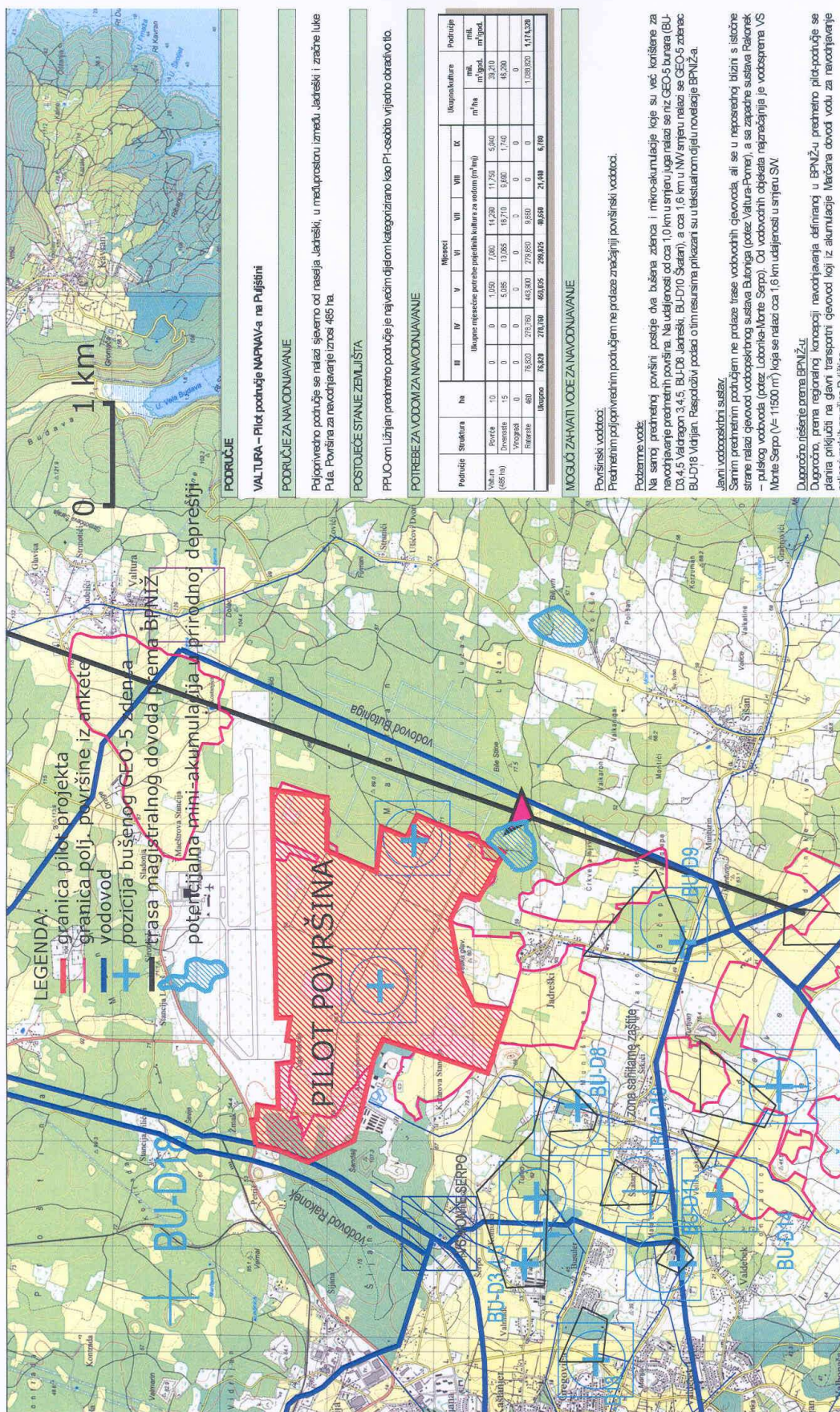
- hidrološka analiza stvarnih mogućnosti osiguranja vode za navodnjavanje u dvonamjenskim (obrana od poplava + navodnjavanje) i višenamjenskim (obrana od poplava + navodnjavanje + vodoopskrba) akumulacijama
 - analiza mogućnosti osiguranja ekološki prihvatljivog protoka (EPP) u nizvodnim vodotocima
 - hidrološki utjecaj na režim istjecanja na kaptiranim izvorištima vode za piće u slivu
 - analiza mogućnosti međusobnog ispomaganja akumulacija
- Posebno treba izraditi hidrološko-hidrogeološku studiju za Puljštinu, koja treba obuhvatiti:
 - Bilančna sagledavanja potencijalne akumulacije Marčana s ažuriranim hidrološkim podacima za izvorište Blaz.
 - Hidrološko-hidrogeološku studiju s procjenom mogućnosti crpljenja vode za navodnjavanje iz clustera postojećih pulskih vodoopskrbnih bunara i „privatnih“ zdenaca u susjednom području.
- Rezultati strateških procjena na razini navedenih 5 odvojenih podsustava iz BPNIŽ-a sastojati će se u isticanju UKUPNO NAJPRIHVATLJIVIJH pojedinačnih rješenja akumulacija u svakom podsustavu, čime tako odabrane akumulacije postaju prioriteti prema kojima treba usmjeriti CILJANI program geoloških i geotehničkih istražnih radova radi utvrđivanja vodotijesnosti zaplavnog prostora te ciljane programe ostalih istražnih radova potrebnih za izradu SUO za pojedinačno/a rješenje/a u skladu s Pravilnikom o procjeni utjecaja na okoliš (NN 59/00).
 - Izradu ciljanih programa geoloških/geotehničkih i ostalih istražnih radova treba definirati nakon odabira prioriternih akumulacija u okviru izrade strateških procjena na razini 5 odvojenih pod-sustava iz BPNIŽ-a. S obzirom da je u novelaciji kao prioritetno prepoznato područje gornjeg toka Mirne (uzvodno od Buzeta), **STRATEŠKU STUDIJU TREBA NAJPRIJE IZRADITI ZA PODRUČJE GORNJEG TOKA RIJEKE MIRNE**, gdje su prema BPNIŽ-u locirane akumulacije Kotli i Draga (odnosno njihova alternacija – ak. Rečina).
 - U tekstualnom dijelu PPIŽ-a treba inicirati ugradbu načela da se svako poljoprivredno zemljište za koje je u anketi 2006/2007.g.

iskazan interes smatra (a) SASTAVNIM DIJELOM NOVELIRANOG PLANA NAVODNJAVANJA i (b) općenito pogodnim za primjenu navodnjavanja. U PPIŽ-u treba ostaviti otvorenu mogućnost da se naknadno uvođenje u plan omogući i onim vlasnicima/korisnicima zemljišta koji se nisu očitovali u anketi 2006/2007.

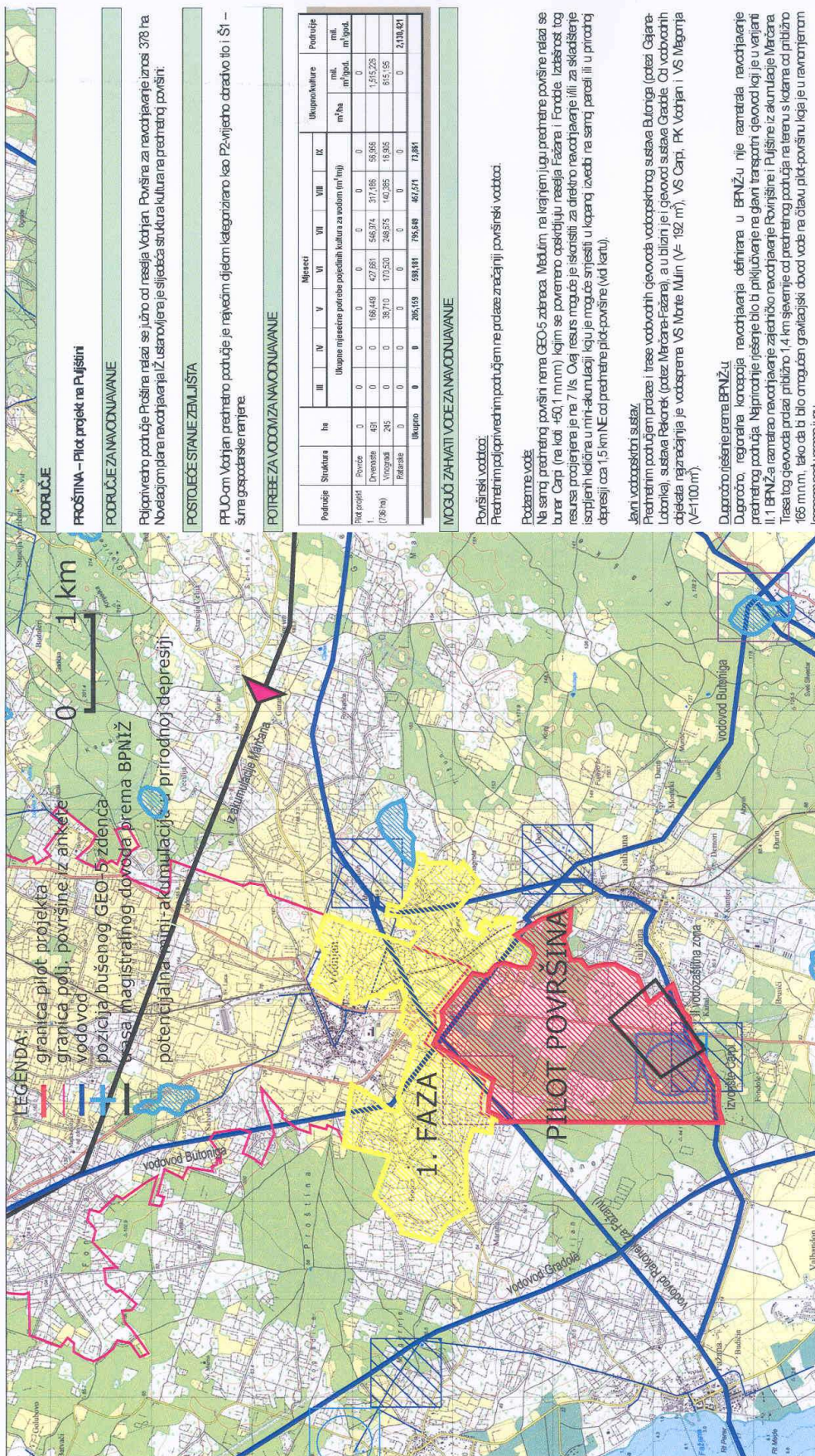
- U tekstualnom dijelu PPIŽ-a treba inicirati ugradbu načela da se za poljoprivredne površine u područjima pod posebnim režimom zaštite (zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, posebno štice dijelovi prirode) trebaju izraditi posebne SUO koje će biti osnova za njihovo zadržavanje/izostavljanje iz plana razvoja sustava navodnjavanja.
- Definirati nositelja (tvrtku) na nivou IŽ, koja će operativno provoditi akcijski plan, koordinirati aktivnosti na izradi projektne dokumentacije, koordinirati aktivnosti izgradnje i održavanja sustava za navodnjavanje.



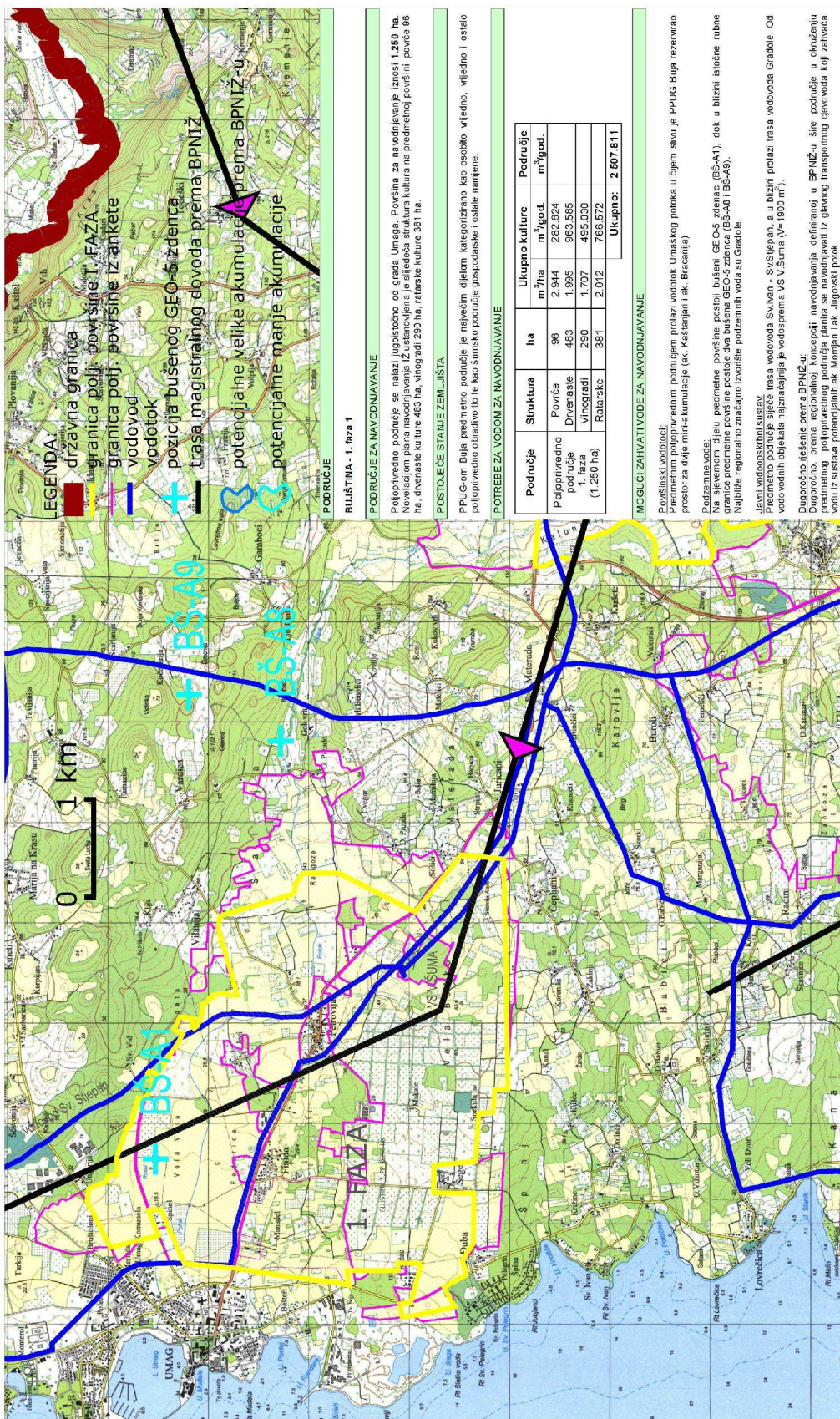
Slika 10.1: Površine 1. faze razvoja sustava navodnjavanja u IŽ (prijedlozi JLS)



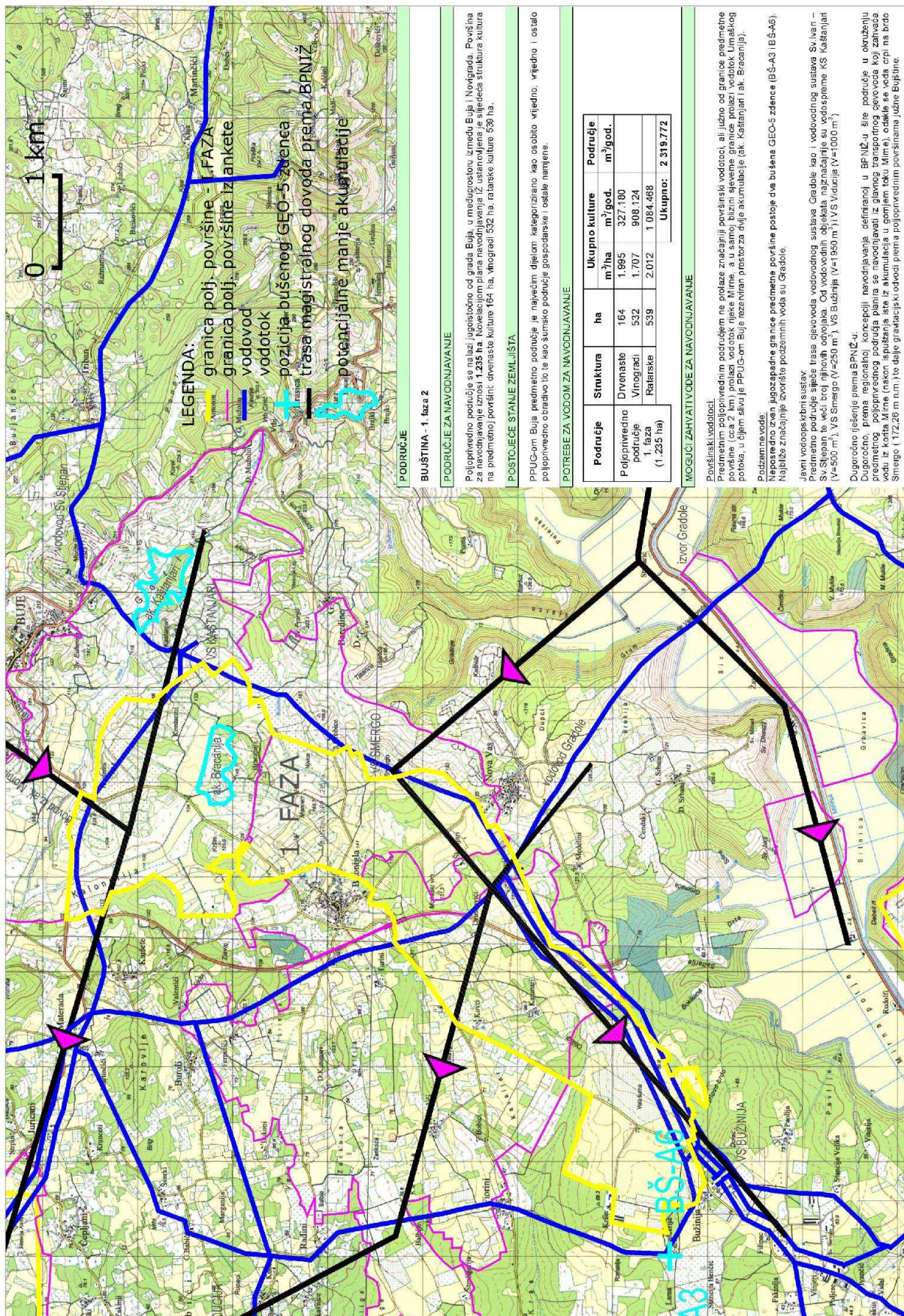
Slika 10.2: Županijski pilot projekt – OKD Valtura



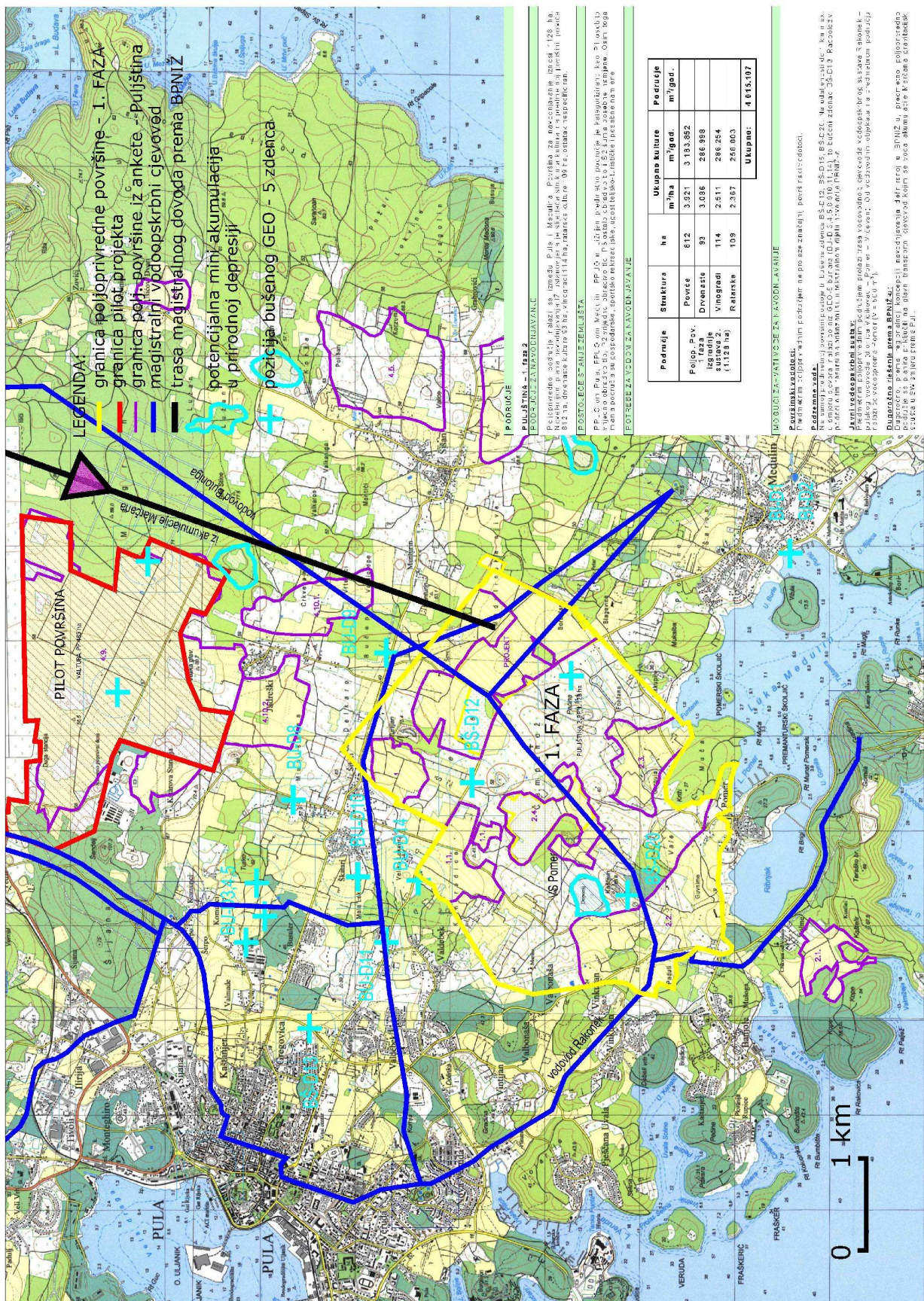
Slika 10.5: Pilot projekt br. 1 Puljština – Proština



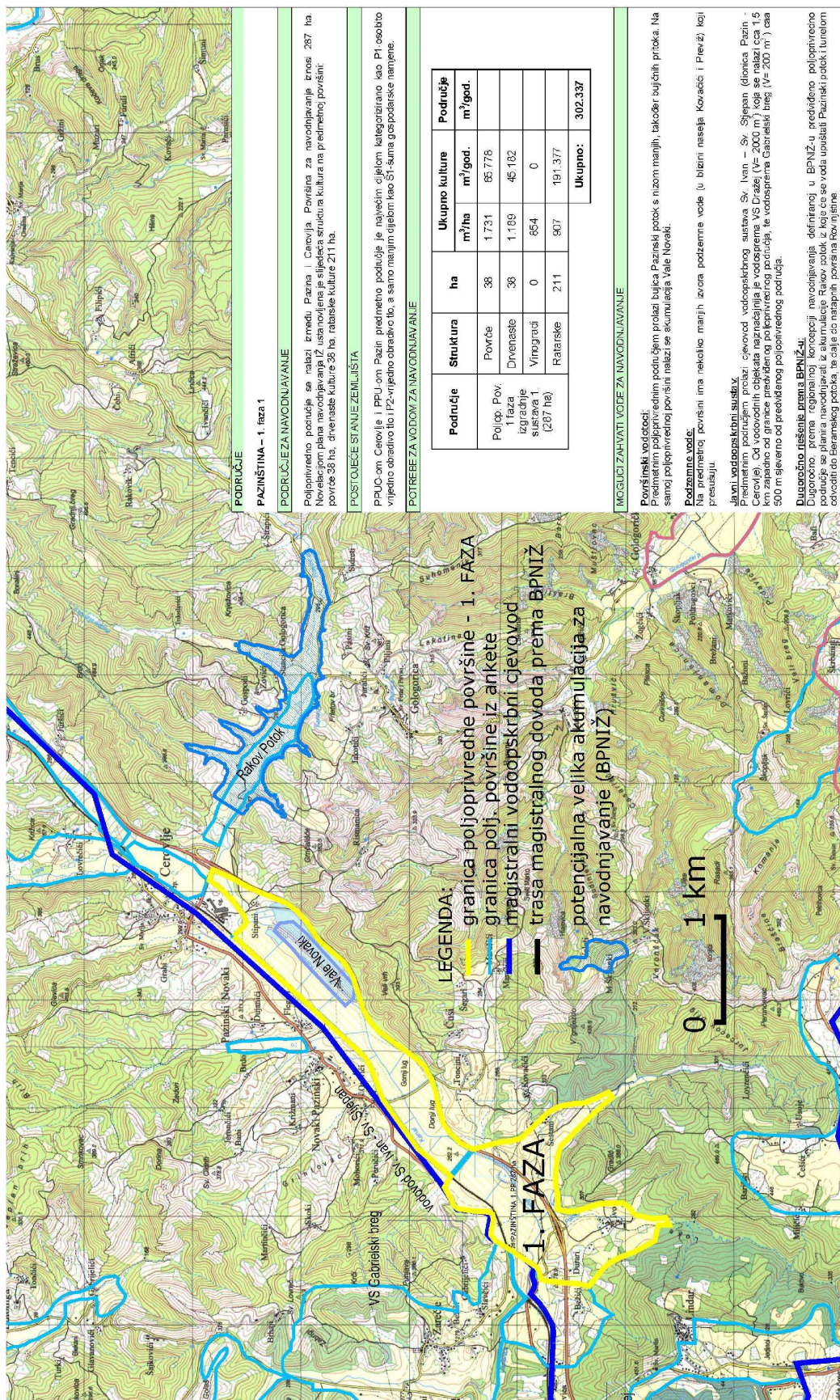
Slika 10.6: Poljoprivredno područje – 1. faza – Bujština 1



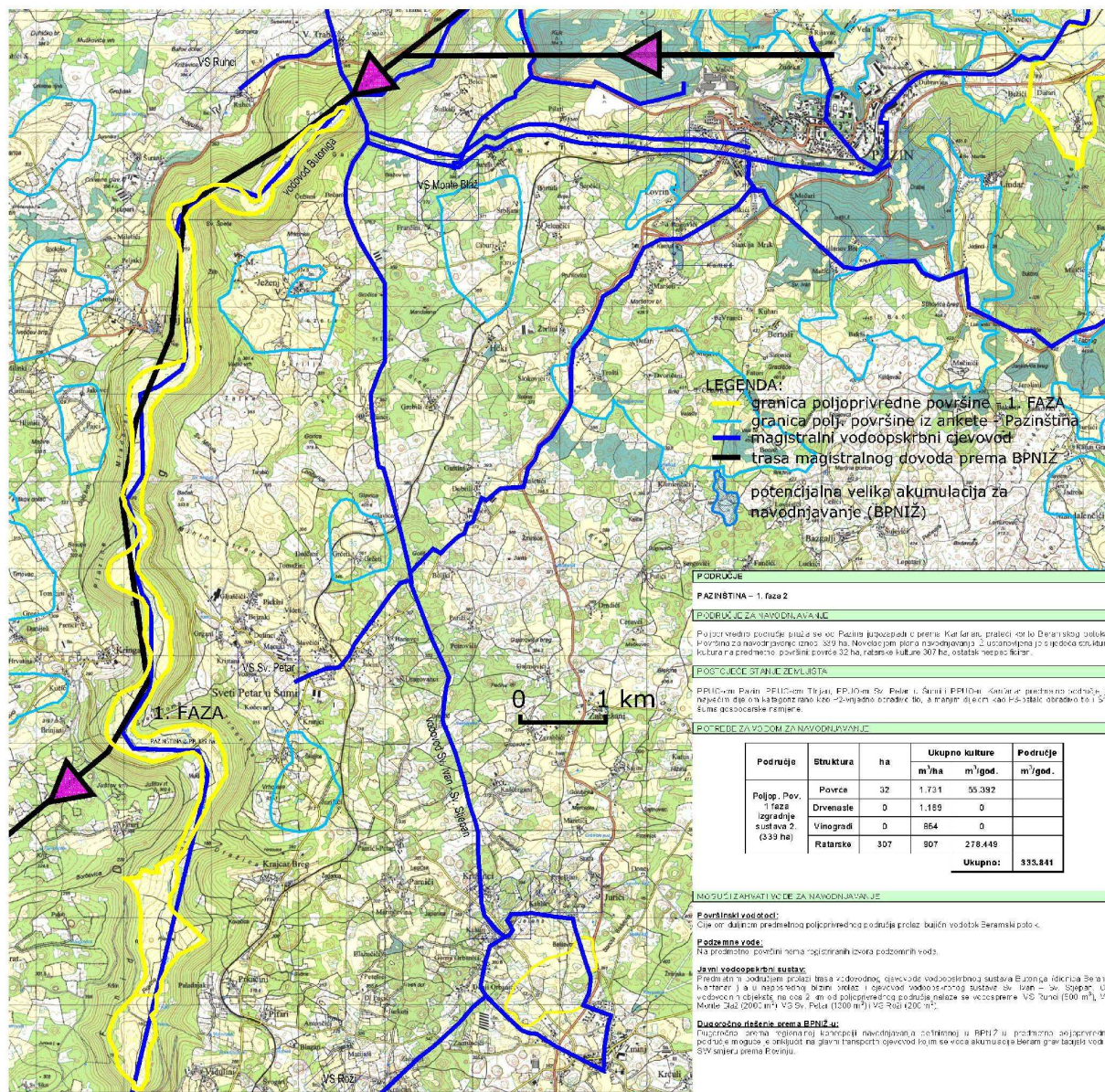
Slika 10.7: Poljoprivredno područje – 1. faza – Bujština 2



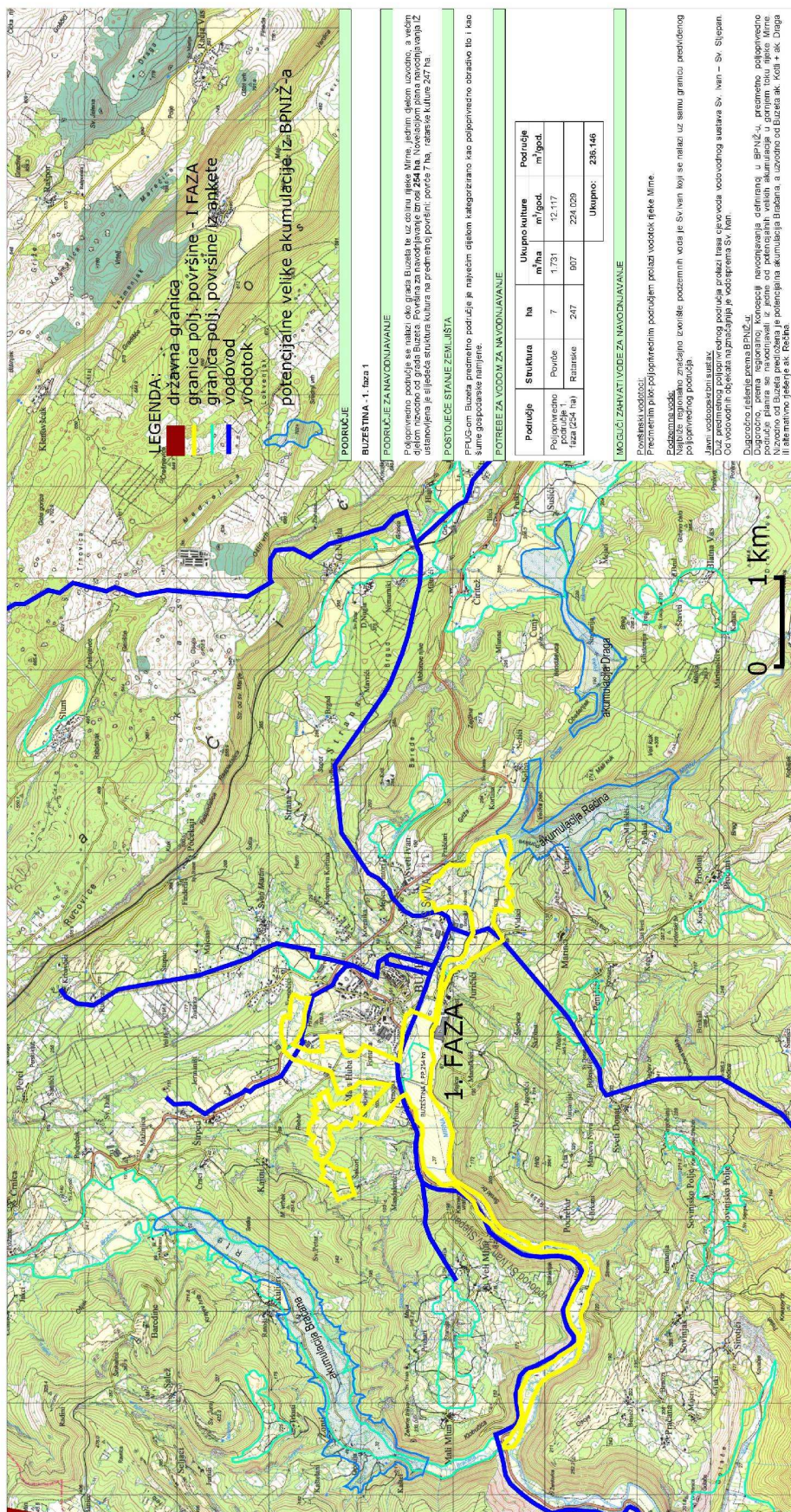
Slika 10.11: Poljoprivredno područje – 1. faza – Puljština 2



Slika 10.13: Poljoprivredno područje – 1. faza – Pazinština 1



Slika 10.14: Poljoprivredno područje – 1. faza – Pazinština 2



Slika 10.15: Poljoprivredno područje – 1. faza – Buzeština 1

11. KORIŠTENNA LITERATURA I DOKUMENTACIJA

- [1] Plan navodnjavanja na području istarskih slivova, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1988.
- [2] Tla glavnih poljoprivrednih rajona Istre (u „Planu natapanja za istarske slivove“- agronomski dio, autor Bogunović, M.), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [3] UNDP/FAO: Studija o mogućnosti razvoja i eksploatacije vodnog bogatstva u Istri, OVP Rijeka, Rijeka, 1979.
- [4] Državna strategija upravljanja vodama - draft verzija od 06. veljače 2007. godine (http://www.voda.hr/hr/dok_uizr_suv.htm), Hrvatske vode, Zagreb, 2007.
- [5] Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama, Agronomski i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i sur., Zagreb, 2005.
- [6] Prostorni plan Istarske županije (SN IŽ 2/02), Izmjene i dopune (SN IŽ 1/05, 4/05), Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša – Zavod za prostorno uređenje IŽ, 2002-2005.
- [7] Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji, SN IŽ 12/05.
- [8] Vodoopskrbni plan Istarske županije-radna verzija, IGH PC Rijeka i Zagreb, Rijeka, 2007.
- [9] Vodoopskrbni sustav Istre- Idejno rješenje sustava izvorišta vode u regionalnom prostoru, Knjiga 1, Hidroprojekt-ing Zagreb, Zagreb, 2000.
- [10] Diković, S., Dravec, Lj.: Studija zaštite voda IŽ - separat Zatečeno stanje zaštite voda u IŽ, Pula, 2004.
- [11] Definiranje zaliha podzemnih voda na području Istre, RGN fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2005.
- [12] Opažanje razine podzemne vode na prostoru zapadne i južne Istre, izvještaji za 2001-2003. godinu, GEO-5 d.o.o. Rovinj, Rovinj, 2001-2003.
- [13] Katastar bušenih zdenaca južne Istre, HGI d.o.o.Pula, Pula, 1997.
- [14] Navodnjavanje Čepić polja – akumulacija Letaj, Idejno rješenje sanacije i uspostave akumulacije, Hidroinženjering, 2002.
- [15] Akumulacija Boljunčica-pregrada Letaj, glavni projekt, Elektroprojekt Zagreb, Zagreb, 1968.
- [16] Rubinić, J., Ožanić, N.: Razvoj hidroloških istraživanja i upravljanja vodnim resursima u kršu na primjeru Istarskog područja, Zbornik radova V međunarodnog skupa Društvo i tehnologija, Opatija, 1998.
- [17] Regionalni operativni program IŽ (ROP), nacrt završnog dokumenta, Istarska razvojna agencija, Pula, 2006.
- [18] Projekcija sustava biljinogojstva u uvjetima natapanja Istre, (u „Planu natapanja za istarske slivove“ - agronomski dio, autor Bašić, F.), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [19] Plan navodnjavanja na području istarskih slivova – agronomski dio, poglavlja 3.3. i 3.4.2. BPNiŽ-a, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1998.

- [20] Rubinić, J.: Problemi zaslanjenja , korištenja i precrpljivanja priobalnih krških izvora i vodonosnika – primjeri sjeverno-jadranskog područja, Priručnik za hidrotehničke melioracije, III kolo, knjiga 3, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Rijeka, 2007.
- [21] Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš, NN RH 59/98, 136/04, 85/06
- [22] Studija zaštite voda IŽ, Teh-projekt hidro, Rijeka, 2006.
- [23] Margeta, J.: Akumulacije za navodnjavanje u kršu, Priručnik za hidrotehničke melioracije, III kolo, knjiga 3, Rijeka, 2007.
- [24] Priručnik za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 4, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje; Rijeka 1995.
- [25] Priručnik za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 7, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje; Rijeka 1999.
- [26] Plan navodnjavanja u Istri – sažetak, Hrvatske vode VGO Rijeka, 2006.
- [27] Navodnjavanje u Istri – odabir optimalne varijante navodnjavanja, Hrvatske vode VGO Rijeka, 1999.

12. GRAFIČKI PRILOZI

PRILOG 1:

Pregledna karta sustava i površina utvrđenih anketom 2006/07
M 1:75.000

PRILOG 2:

Pregledna karta površina u zonama sanitarne zaštite izvorišta
M 1:75.000

PRILOG 3:

Pregledna karta površina u zaštićenim dijelovima prirode
M 1:75.000

PRILOG 4:

Pregledna karta županijskog pilot-projekta KPD Valtura
M 1:25.000

PRILOG 5:

Pregledna karta pilot-projekta Červar Porat-Bašarinka (POREŠTINA)
M 1:25.000

PRILOG 6:

Pregledna karta pilot-projekta Turnina (ROVINJŠTINA)
M 1:25.000

PRILOG 7:

Pregledna karta pilot-projekta Proština (PULJŠTINA)
M 1:25.000

PRILOG 8:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (BUJŠTINA 1)
M 1:25.000

PRILOG 9:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (BUJŠTINA 2)
M 1:25.000

PRILOG 10:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (POREŠTINA 1)
M 1:25.000

PRILOG 11:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (ROVINJŠTINA 1)
M 1:25.000

PRILOG 12:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (PULJŠTINA 1)
M 1:25.000

PRILOG 13:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (PULJŠTINA 2)
M 1:25.000

PRILOG 14:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (LABINŠTINA 1-4)
M 1:25.000

PRILOG 15:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (PAZINŠTINA 1)
M 1:25.000

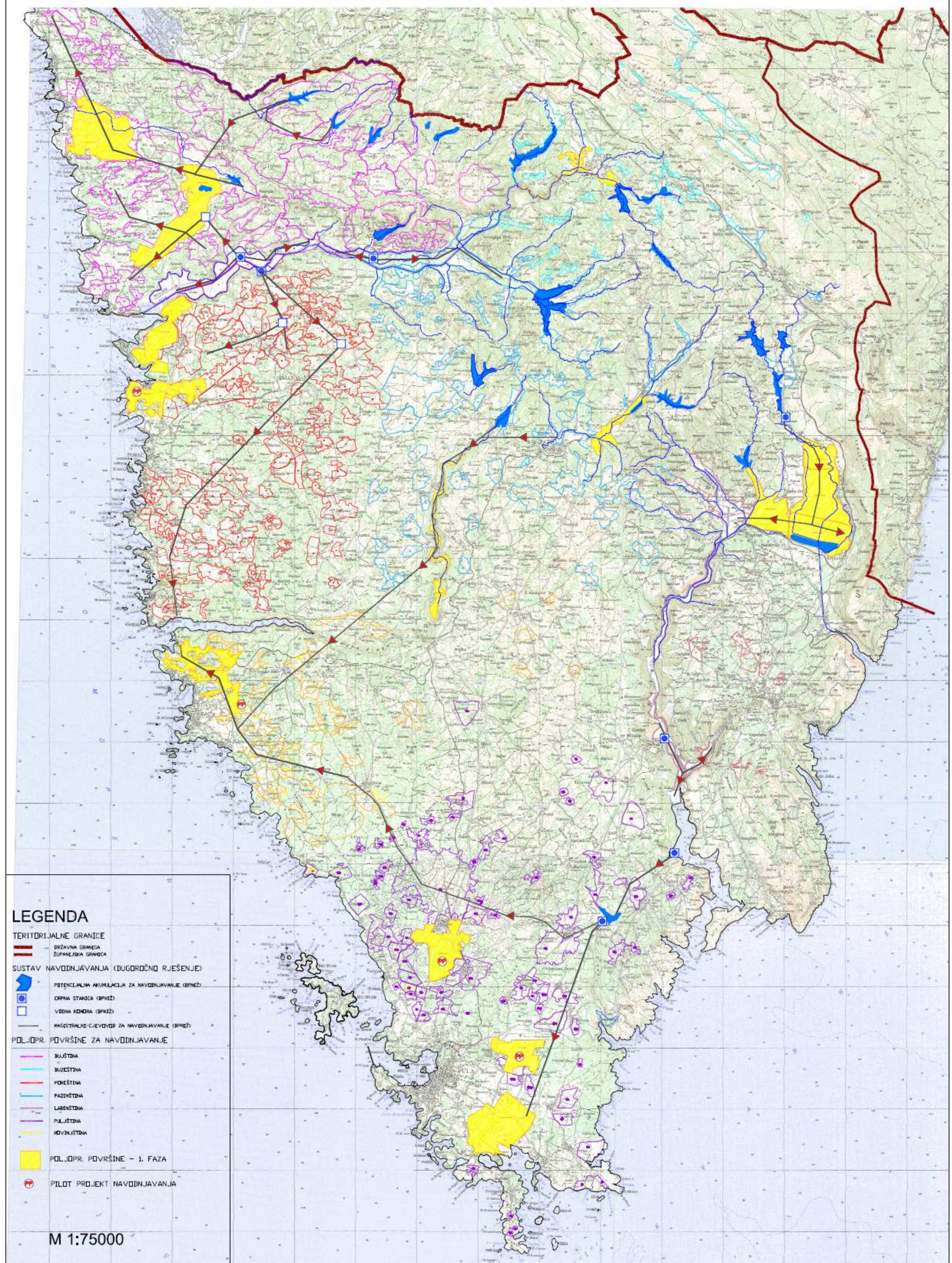
PRILOG 16:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (PAZINŠTINA 2)
M 1:25.000

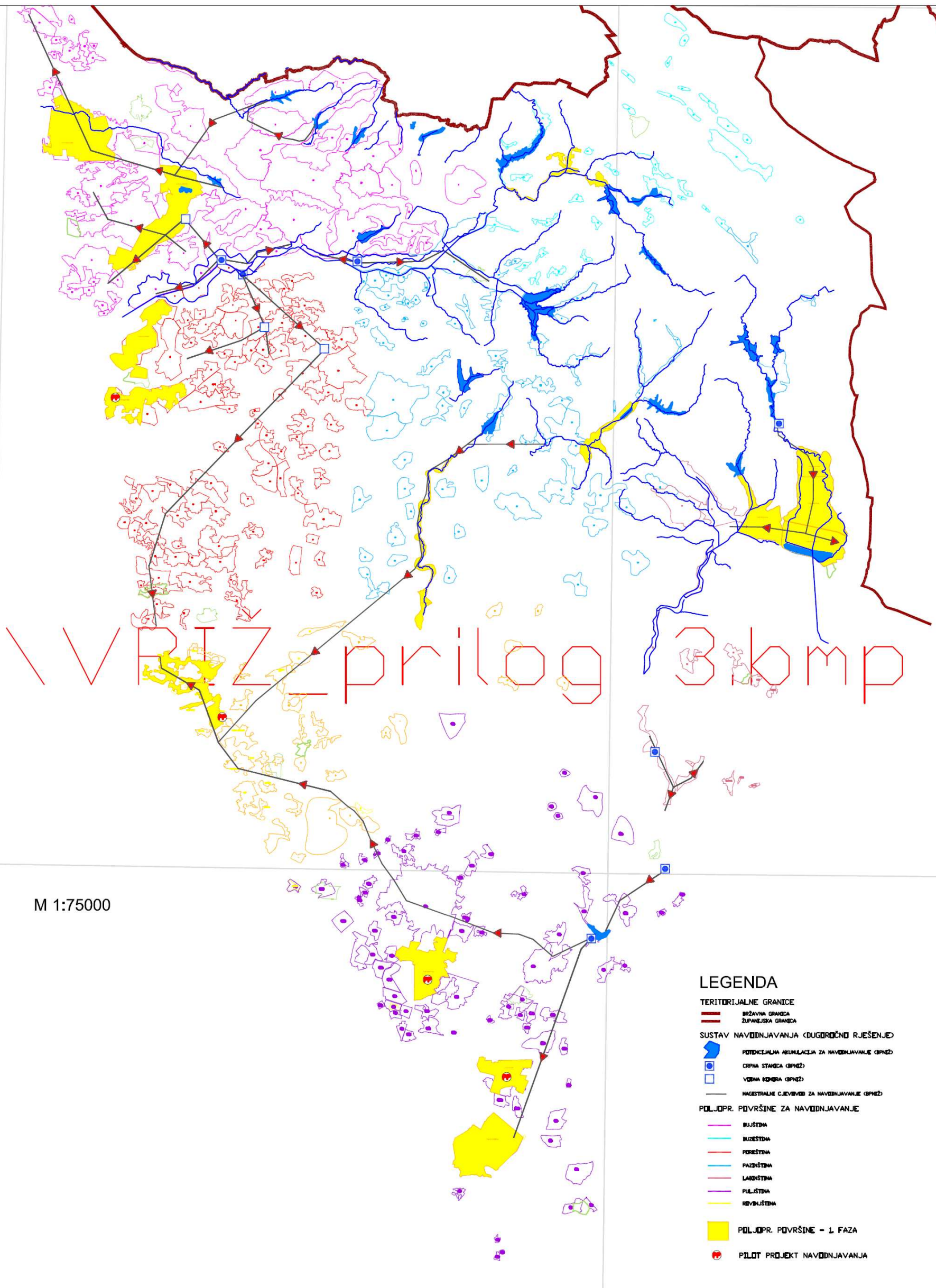
PRILOG 17:

Pregledna karta 1. faze poljoprivrednog područja (BUZEŠTINA 1)
M 1:25.000

PLAN NAVODNJAVANJA ISTARSKE ŽUPANIJE - NOVELACIJA PREGLEDNA KARTA SUSTAVA



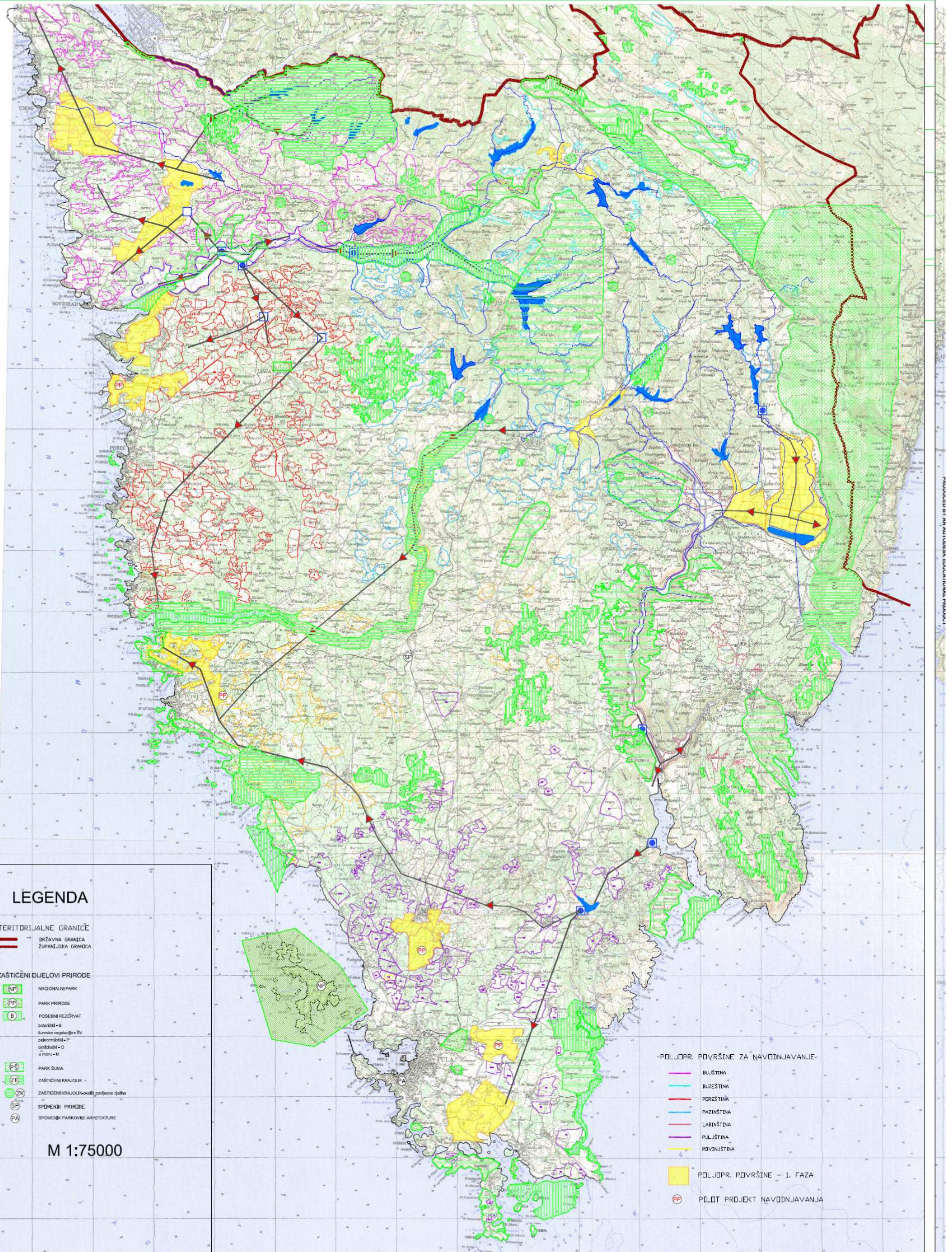
PLAN NAVODNJAVANJA ISTARSKE ŽUPANIJE - NOVELACIJA POVRŠINE U ZONAMA SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA

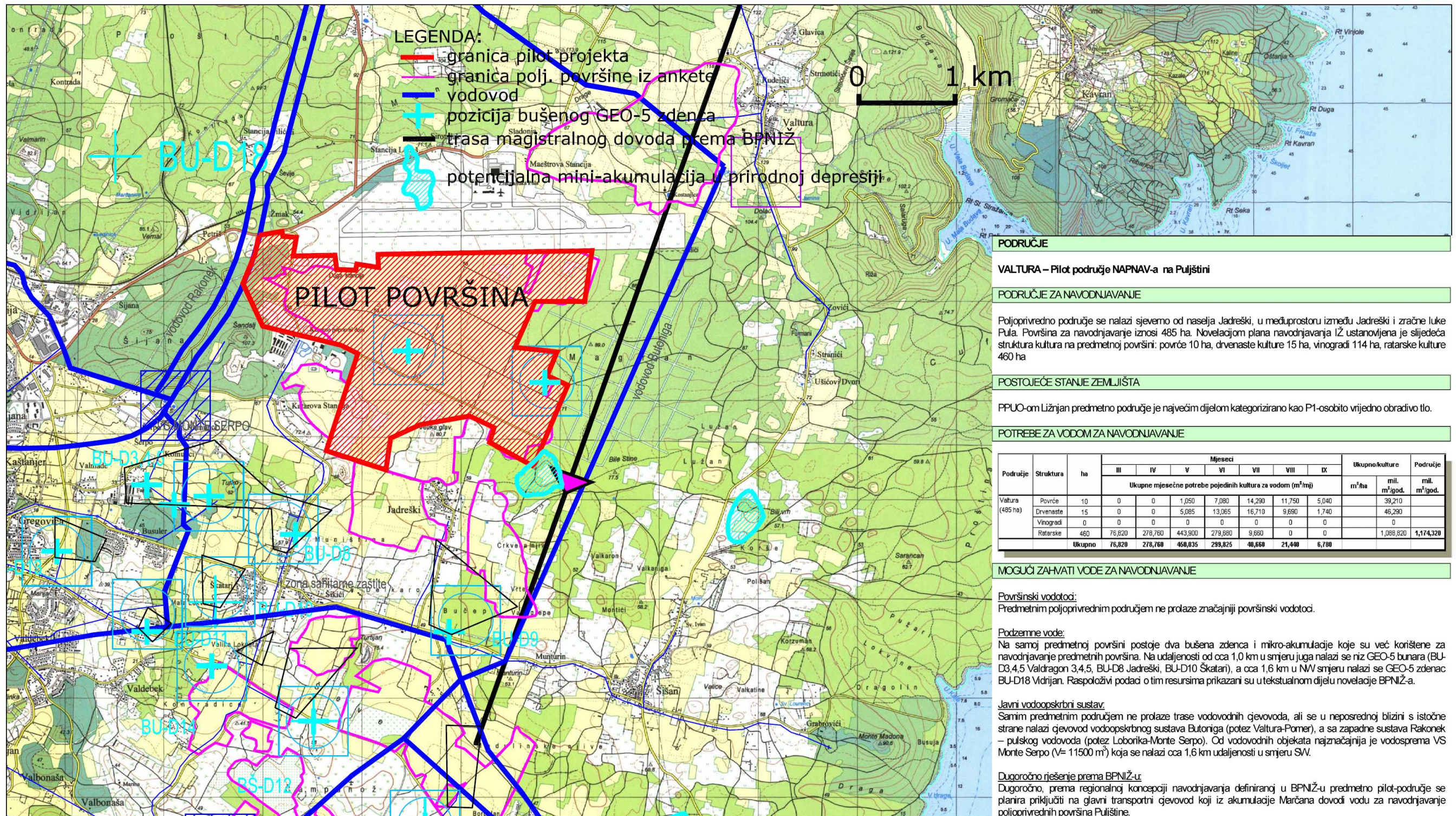


LEGENDA

- TERITORIJALNE GRANICE**
- BRŽAVNA GRANICA
 - ŽUPANIJSKA GRANICA
- SUSTAV NAVODNJAVANJA (DUGOROČNO RJEŠENJE)**
- POTENCIJALNA AKUMULACIJA ZA NAVODNJAVANJE (OPNEZ)
 - CRPNA STANICA (OPNEZ)
 - VEŠNA REZERVA (OPNEZ)
 - MAGISTRALNE CJEVNIŠTVO ZA NAVODNJAVANJE (OPNEZ)
- POLJOPR. POVRŠINE ZA NAVODNJAVANJE**
- BIJUŠTINA
 - BUZEŠTINA
 - FOKUŠTINA
 - PAZINŠTINA
 - LARINŠTINA
 - PULJŠTINA
 - REVINŠTINA
- POLJOPR. POVRŠINE - 1. FAZA
 - PILOT PROJEKT NAVODNJAVANJA

PLAN NAVODNJAVANJA ISTARSKE ŽUPANIJE - NOVELACIJA POVRŠINE U ZAŠTIČENIM DIJELOVIMA PRIRODE





- LEGENDA:**
- granica pilot projekta
 - granica polj. površine iz ankete
 - vodovod
 - + pozicija bušenog GEO-5 zdenca
 - trasa magistralnog dovoda prema BPNiZ
 - potencijalna mini-akumulacija u prirodnoj depresiji

0 1 km

PILOT POVRŠINA

PODRUČJE

VALTURA – Pilot područje NAPNAV-a na Puljštini

PODRUČJE ZA NAVODNIAVANJE

Poljoprivredno područje se nalazi sjeverno od naselja Jadreški, u međuprostoru između Jadreški i zračne luke Pula. Površina za navodnjavanje iznosi 485 ha. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je sljedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 10 ha, drvenaste kulture 15 ha, vinogradi 114 ha, ratarske kulture 460 ha

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUO-om Ližnjan predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao P1-osobito vrijedno obradivo tlo.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNIAVANJE

Područje	Struktura	ha	Mjeseci								Ukupno kulture		Područje
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	m ³ /ha	mil. m ³ /god.		
			Ukupne mjesečne potrebe pojedinih kultura za vodom (m ³ /mj)										
Valtura (485 ha)	Povrće	10	0	0	1,050	7,080	14,290	11,750	5,040		39,210		
	Drvenaste	15	0	0	5,085	13,065	16,710	9,690	1,740		46,290		
	Vinogradi	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
	Ratarske	460	76,820	278,760	443,900	279,680	9,660	0	0		1,088,820		1,174,320
Ukupno		76,820	278,760	458,035	299,825	40,668	21,440	6,780					

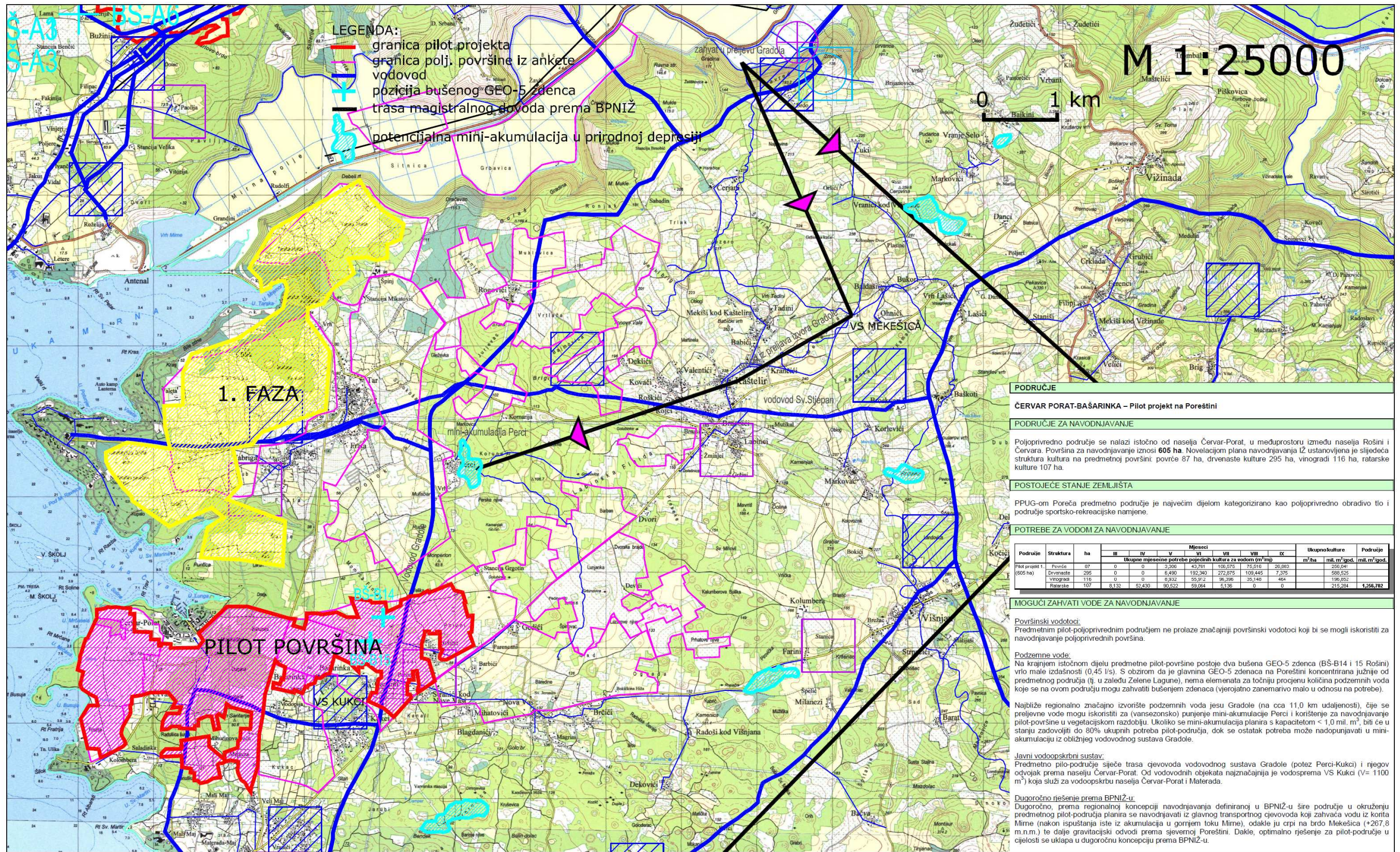
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNIAVANJE

Površinski vodotoci:
Predmetnim poljoprivrednim područjem ne prolaze značajniji površinski vodotoci.

Podzemne vode:
Na samoj predmetnoj površini postoje dva bušena zdenca i mikro-akumulacije koje su već korištene za navodnjavanje predmetnih površina. Na udaljenosti od cca 1,0 km u smjeru juga nalazi se niz GEO-5 bunara (BU-D3,4,5 Valdragon 3,4,5, BU-D8 Jadreški, BU-D10 Škatani), a cca 1,6 km u NW smjeru nalazi se GEO-5 zdenac BU-D18 Vidrijan. Raspoloživi podaci o tim resursima prikazani su u tekstualnom dijelu novelacije BPNiZ-a.

Javni vodoopskrbni sustav:
Samim predmetnim područjem ne prolaze trase vodovodnih gjevovoda, ali se u neposrednoj blizini s istočne strane nalazi gjevovod vodoopskrbnog sustava Butoniga (potez Valtura-Pomer), a sa zapadne sustava Rakonek – pulskog vodovoda (potez Laborika-Monte Serpo). Od vodovodnih objekata najznačajnija je vodosprema VS Monte Serpo (V= 11500 m³) koja se nalazi cca 1,6 km udaljenosti u smjeru SV.

Dugoročno rješenje prema BPNiZ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNiZ-u predmetno pilot-područje se planira priključiti na glavni transportni gjevovod koji iz akumulacije Marčana dovodi vodu za navodnjavanje poljoprivrednih površina Puljštine.



- LEGENDA:**
- granica pilot projekta
 - granica polj. površine iz ankete
 - vodovod
 - pozicija bušenog GEO-5 zdenca
 - trasa magistralnog dovoda prema BPNIŽ
 - potencijalna mini-akumulacija u prirodnoj depresiji

M 1:25000

0 1 km

1. FAZA

PILOT POVRSINA

VS KUKCI

PODRUCJE

ČERVAR PORAT-BAŠARINKA – Pilot projekt na Poreštini

PODRUCJE ZA NAVODNJVANJE

Poljoprivredno područje se nalazi istočno od naselja Červar-Porat, u međuprostoru između naselja Rošini i Červara. Površina za navodnjavanje iznosi **605 ha**. Novelacijom plana navodnjavanja iz ustanovljena je slijedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 87 ha, drvenaste kulture 295 ha, vinogradi 116 ha, ratarske kulture 107 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPJG-om Poreča predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao poljoprivredno obradivo tlo i područje sportsko-rekreativne namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJVANJE

Područje	Struktura	ha	Mjeseci						Ukupno kulture		Područje
			III	IV	V	VI	VII	VIII	m ³ /ha	mil. m ³ /god.	
Pilot projekt 1 (605 ha)	Povrće	87	0	0	2,208	43,781	110,975	75,916	20,003	250,944	1,256,702
	Drvenaste	295	0	0	8,450	192,340	272,975	109,445	7,375	588,525	
	Vinogradi	116	0	0	8,932	59,912	98,396	35,145	464	198,852	
	Ratarske	107	8,132	63,430	80,522	89,064	6,136	0	0	215,264	

MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJVANJE

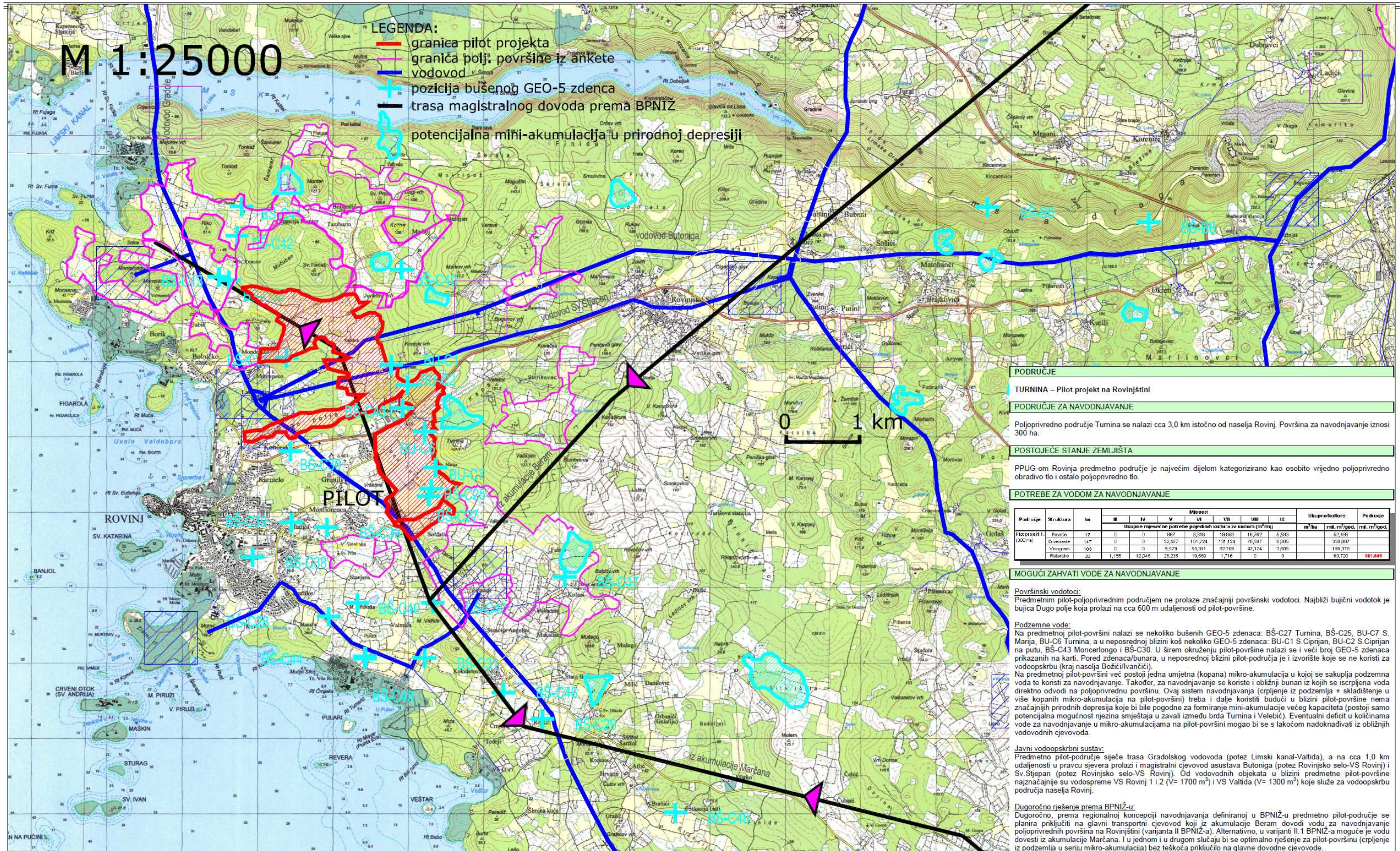
Površinski vodotoci:
Predmetnim pilot-poljoprivrednim područjem ne prolaze značajniji površinski vodotoci koji bi se mogli iskoristiti za navodnjavanje poljoprivrednih površina.

Podzemne vode:
Na krajnjem istočnom dijelu predmetne pilot-površine postoje dva bušena GEO-5 zdenca (BŠ-B14 i 15 Rošini) vrlo male izdašnosti (0,45 l/s). S obzirom da je glavina GEO-5 zdenaca na Poreštini koncentrirana južnije od predmetnog područja (tj. u zaleđu Zelene Lagune), nema elemenata za točniju procjenu količina podzemnih voda koje se na ovom području mogu zahvatiti bušenjem zdenaca (vjerojatno zanemarivo malo u odnosu na potrebe).

Najbliže regionalno značajno izvoriste podzemnih voda jesu Gradole (na cca 11,0 km udaljenosti), čije se prelijevne vode mogu iskoristiti za (vansezonsko) punjenje mini-akumulacije Perci i korištenje za navodnjavanje pilot-površine u vegetacijskom razdoblju. Ukoliko se mini-akumulacija planira s kapacitetom < 1,0 mil. m³ biti će u stanju zadovoljiti do 80% ukupnih potreba pilot-područja, dok se ostatak potreba može nadopunjavati u mini-akumulaciju iz obližnjeg vodovodnog sustava Gradole.

Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetno pilo-područje siječe trasa cjelovitog vodovodnog sustava Gradole (potez Perci-Kukci) i njegov odvojak prema naselju Červar-Porat. Od vodovodnih objekata najznačajnija je vodosprema VS Kukci (V= 1100 m³) koja služi za vodoopskrbu naselja Červar-Porat i Materada.

Dugoročno rješenje prema BPNIŽ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNIŽ-u šire područje u okruženju predmetnog pilot-područja planira se navodnjavati iz glavnog transportnog cjelovitog koji zahvaća vodu iz kontinentalne Mirne (nakon ispuštanja iste iz akumulacije u gornjem toku Mire), odakle ju crpi na brdo Mekešica (+267,8 m.n.m.) te dalje gravitacijski odvodi prema sjevernoj Poreštini. Dakle, optimalno rješenje za pilot-područje u cijelosti se uklapa u dugoročnu koncepciju prema BPNIŽ-u.



M 1:25000

- LEGENDA:**
- granica pilot projekta
 - granica polj. površine iz ankete
 - vodovod
 - + pozicija bušenog GEO-5 zdenca
 - trasa magistralnog dovoda prema BPNIZ
 - potencijalna mihi-akumulacija u prirodnoj depresiji

PODRUČJE
TURNINA – Pilot projekt na Rovinjštini

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE
Poljoprivredno područje Turnina se nalazi cca 3,0 km istočno od naselja Rovinj. Površina za navodnjavanje iznosi 300 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA
PPUG-om Rovinja predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao osobito vrijedno poljoprivredno obradivo tlo i ostalo poljoprivredno tlo.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Meseći									Ikupno	Područje					
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	okt	nov			dec				
Pilot projekt (300 ha)	Povrće	17	0	0	867	9,316	19,953	16,262	5,293									
	Drvenje	147	0	0	32,487	129,724	131,324	76,287	6,085									
	Vrtni	103	0	0	9,579	52,911	32,736	47,374	3,065									
Riskirane	SS	1,156	12,245	25,235	19,559	1,716	0	0										

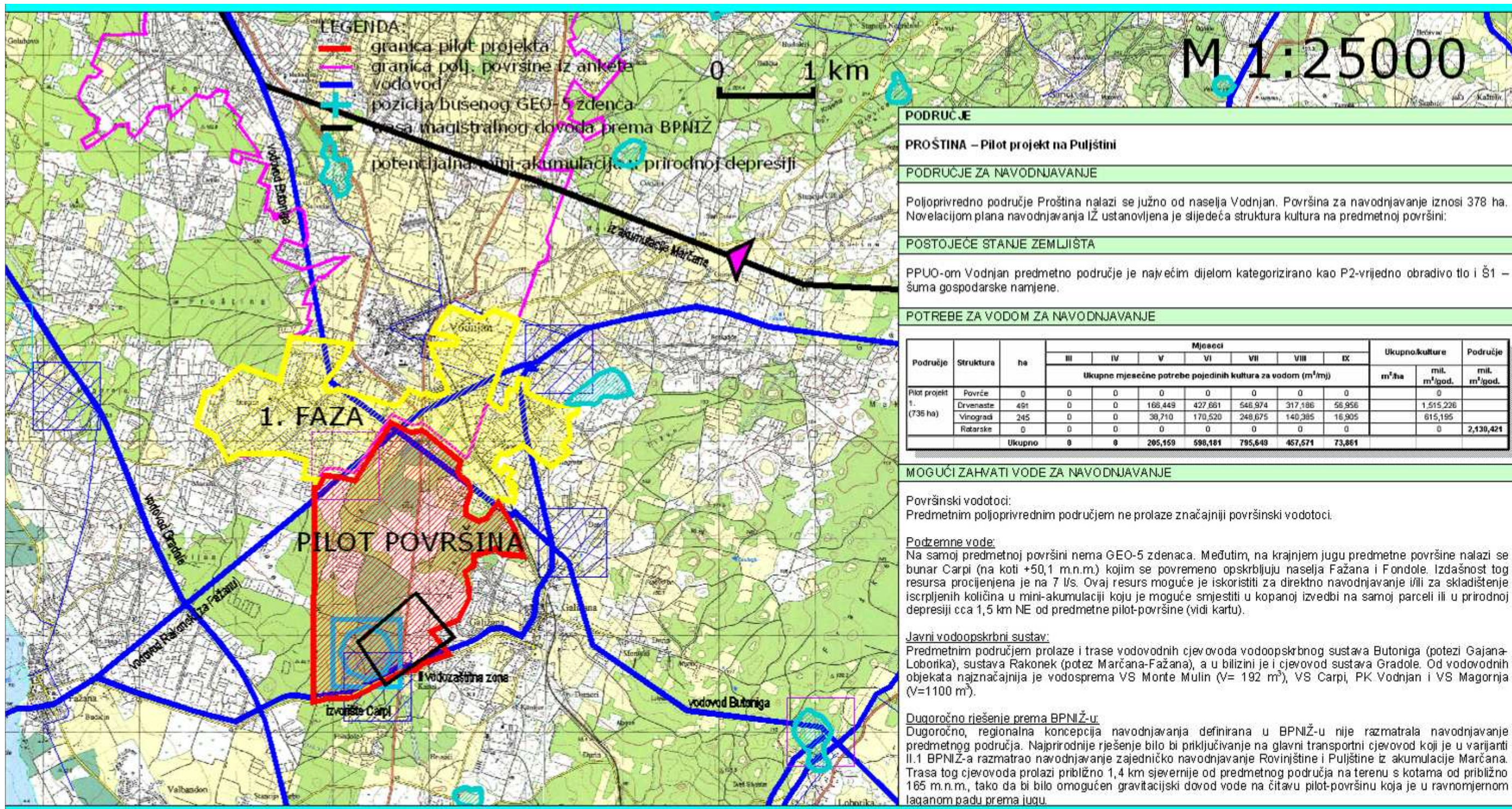
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Površinski vodotoci:
Predmetnim pilot-poljoprivrednim područjem ne prolaze značajniji površinski vodotoci. Najbliži bujični vodotok je bujica Dugo polje koja prolazi na cca 600 m udaljenosti od pilot-površine.

Podzemne vode:
Na predmetnoj pilot-površini nalazi se nekoliko bušenih GEO-5 zdenaca: BŠ-C27 Turnina, BŠ-C25, BU-C7 S. Marija, BU-C6 Turnina, a u neposrednoj blizini još nekoliko GEO-5 zdenaca: BU-C1 S. Ciprijan, BU-C2 S. Ciprijan na putu, BŠ-C43 Moncerlongo i BŠ-C30. U širem okruženju pilot-površine nalazi se i veći broj GEO-5 zdenaca prikazanih na karti. Pored zdenaca/bunara, u neposrednoj blizini pilot-područja je i izvorište koje se ne koristi za vodoopskrbu (kraj naselja Božići/Ivančići).
Na predmetnoj pilot-površini već postoji jedna umjetna (kopana) mikro-akumulacija u kojoj se sakuplja podzemna voda te koristi za navodnjavanje. Također, za navodnjavanje se koriste i obližnji bunari iz kojih se iscrpljena voda direktno odvodi na poljoprivrednu površinu. Ovaj sistem navodnjavanja (crpljenje iz podzemlja + skladištenje u više kopanih mikro-akumulacija na pilot-površini) treba i dalje koristiti budući u blizini pilot-površine nema značajnijih prirodnih depresija koje bi bile pogodne za formiranje mini-akumulacije većeg kapaciteta (postoji samo potencijalna mogućnost njezina smještaja u zavalu između brda Turnina i Velebić). Eventualni deficit u količinama vode za navodnjavanje u mikro-akumulacijama na pilot-površini mogao bi se s lakoćom nadoknađivati iz obližnjih vodovodnih cjevovoda.

Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetno pilot-područje siječe trasa Gradskog vodovoda (potez Limski kanal-Valtilda), a na cca 1,0 km udaljenosti u pravcu sjevera prolazi i magistralni cjevovod asustava Butoniga (potez Rovinjsko selo-VS Rovinj) i Sv. Stjepan (potez Rovinjsko selo-VS Rovinj). Od vodovodnih objekata u blizini predmetne pilot-površine najznačajnije su vodospreme VS Rovinj 1 i 2 (V= 1700 m³) i VS Valtilda (V= 1300 m³) koje služe za vodoopskrbu područja naselja Rovinj.

Dugoročno rješenje prema BPNIZ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNIZ-u predmetno pilot-područje se planira priključiti na glavni transportni cjevovod koji iz akumulacije Beram dovodi vodu za navodnjavanje poljoprivrednih površina na Rovinjštini (varijanta II BPNIZ-a). Alternativno, u varijanti II.1 BPNIZ-a moguće je vodu dovesti iz akumulacije Marčana. I u jednom i u drugom slučaju bi se optimalno rješenje za pilot-površinu (crpljenje iz podzemlja u senju mikro-akumulacija) bez teškoća priključilo na glavne dovodne cjevovode.



PODRUČJE

PROŠTINA – Pilot projekt na Puljštini

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje Proština nalazi se južno od naselja Vodnjan. Površina za navodnjavanje iznosi 378 ha. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je sljedeća struktura kultura na predmetnoj površini:

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUO-om Vodnjan predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao P2-vrijedno obradivo tlo i Š1 – šuma gospodarske namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Mjeseci							Ukupno kulture		
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	m ² /ha	mil. m ³ /god.	Područje mil. m ³ /god.
Ukupne mjesečne potrebe pojedinih kultura za vodom (m³/mj)												
Pilot projekt 1. (738 ha)	Povrće	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Drvenaste	491	0	0	166,449	427,661	546,974	317,186	56,956		1,515,226	
	Vinogradi	245	0	0	39,710	170,520	249,675	140,385	16,905		615,195	
	Rotarske	0	0	0	0	0	0	0	0		0	2,138,421
Ukupno		0	0	0	205,159	598,181	795,649	467,571	73,861			

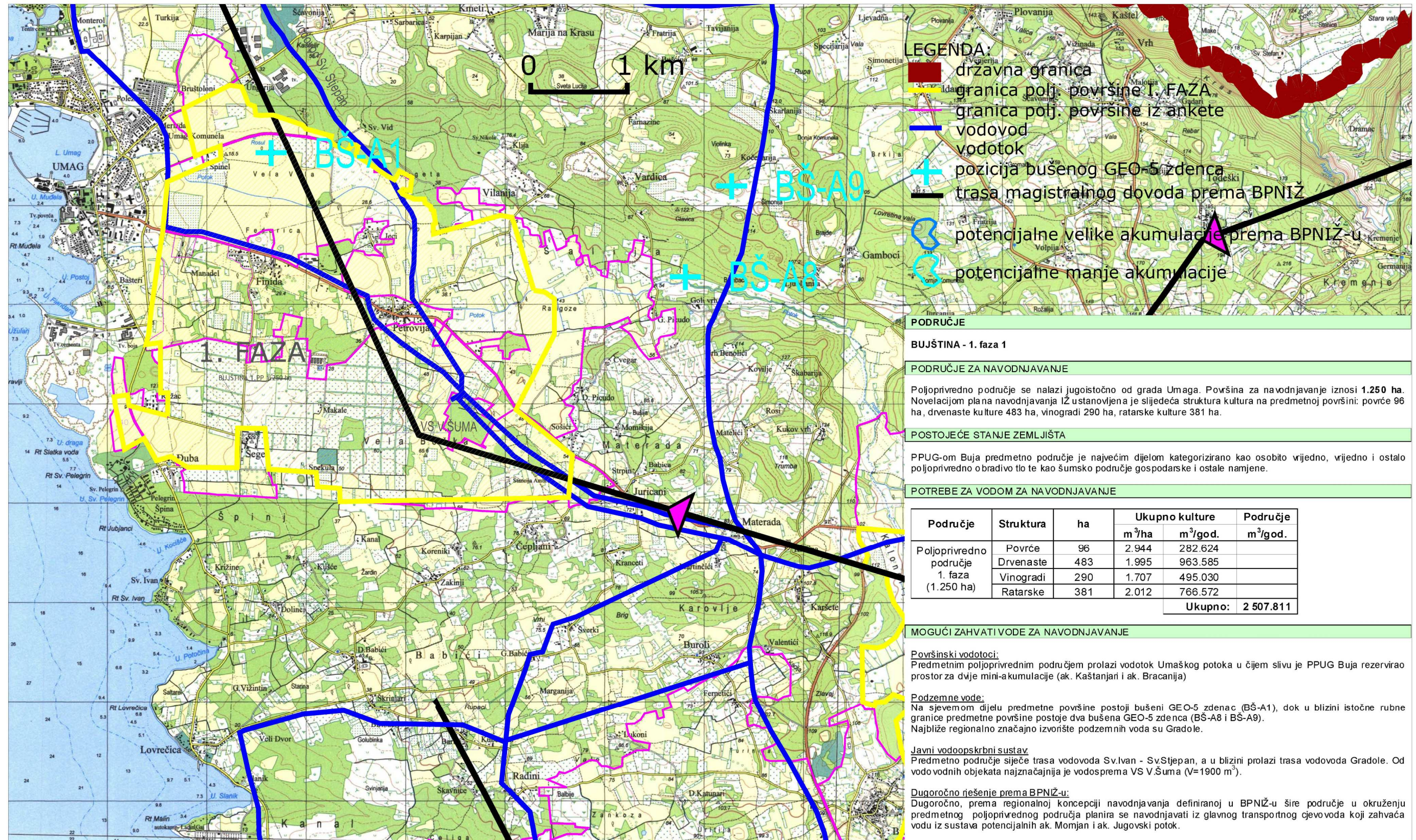
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Površinski vodotoci:
Predmetnim poljoprivrednim područjem ne prolaze značajniji površinski vodotoci.

Podzemne vode:
Na samoj predmetnoj površini nema GEO-5 zdenaca. Međutim, na krajnjem jugu predmetne površine nalazi se bunar Carpi (na koti +50,1 m.n.m.) kojim se povremeno opskrbljuju naselja Fažana i Fondole. Izdašnost tog resursa procijenjena je na 7 l/s. Ovaj resurs moguće je iskoristiti za direktno navodnjavanje i/ili za skladištenje iscrpljenih količina u mini-akumulaciji koju je moguće smjestiti u kopanoj izvedbi na samoj parceli ili u prirodnoj depresiji cca 1,5 km NE od predmetne pilot-površine (vidi kartu).

Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetnim područjem prolaze i trase vodovodnih cjevovoda vodoopskrbnog sustava Butoniga (potezi Gajana-Loborika), sustava Rakonek (potez Marčana-Fažana), a u blizini je i cjevovod sustava Gradole. Od vodovodnih objekata najznačajnija je vodosprema VS Monte Mulin (V= 192 m³), VS Carpi, PK Vodnjan i VS Magornja (V=1100 m³).

Dugoročno rješenje prema BPNIZ-u:
Dugoročno, regionalna koncepcija navodnjavanja definirana u BPNIZ-u nije razmatrala navodnjavanje predmetnog područja. Najprirodnije rješenje bilo bi priključivanje na glavni transportni cjevovod koji je u varijanti II.1 BPNIZ-a razmatrao navodnjavanje zajedničko navodnjavanje Rovinjštine i Puljštine iz akumulacije Marčana. Trasa tog cjevovoda prolazi približno 1,4 km sjevernije od predmetnog područja na terenu s kotama od približno 165 m.n.m., tako da bi bilo omogućen gravitacijski dovod vode na čitavu pilot-površinu koja je u ravnomjernom laganom padu prema jugu.



LEGENDA:

- državna granica
- granica polj. površine 1. FAZA
- granica polj. površine iz ankete
- vodovod
- vodotok
- + pozicija bušenog GEO-5 zdenca
- trasa magistralnog dovoda prema BPNIZ
- potencijalne velike akumulacije prema BPNIZ-u
- potencijalne manje akumulacije

PODRUČJE

BUJŠTINA - 1. faza 1

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje se nalazi jugoistočno od grada Umaga. Površina za navodnjavanje iznosi **1.250 ha**. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je slijedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 96 ha, drvenaste kulture 483 ha, vinogradi 290 ha, ratarske kulture 381 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUG-om Buja predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao osobito vrijedno, vrijedno i ostalo poljoprivredno o bradivo tlo te kao šumsko područje gospodarske i ostale namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Ukupno kulture		Područje
			m ³ /ha	m ³ /god.	
Poljoprivredno područje 1. faza (1.250 ha)	Povrće	96	2.944	282.624	
	Drvenaste	483	1.995	963.585	
	Vinogradi	290	1.707	495.030	
	Ratarske	381	2.012	766.572	
Ukupno:			2 507.811		

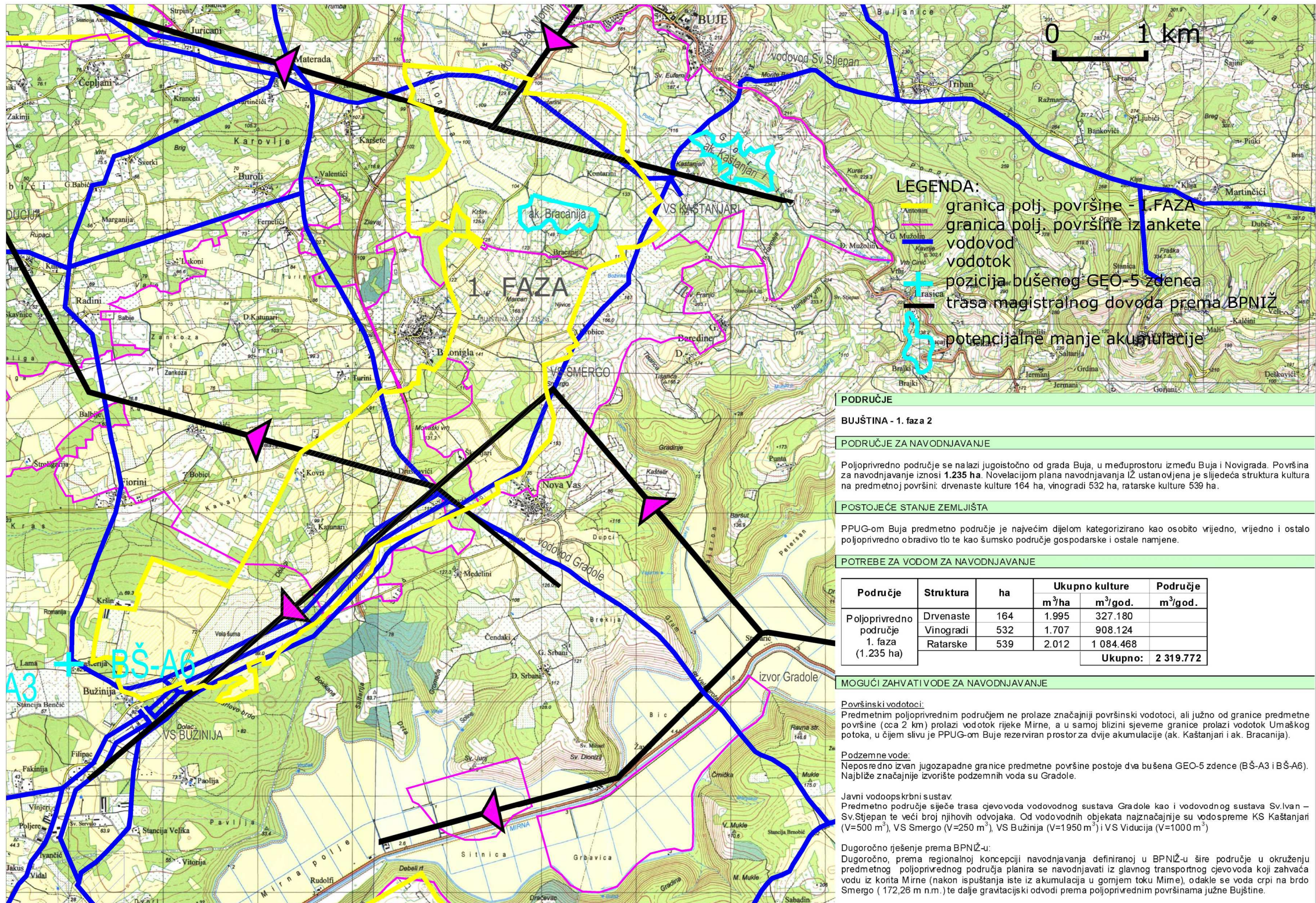
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

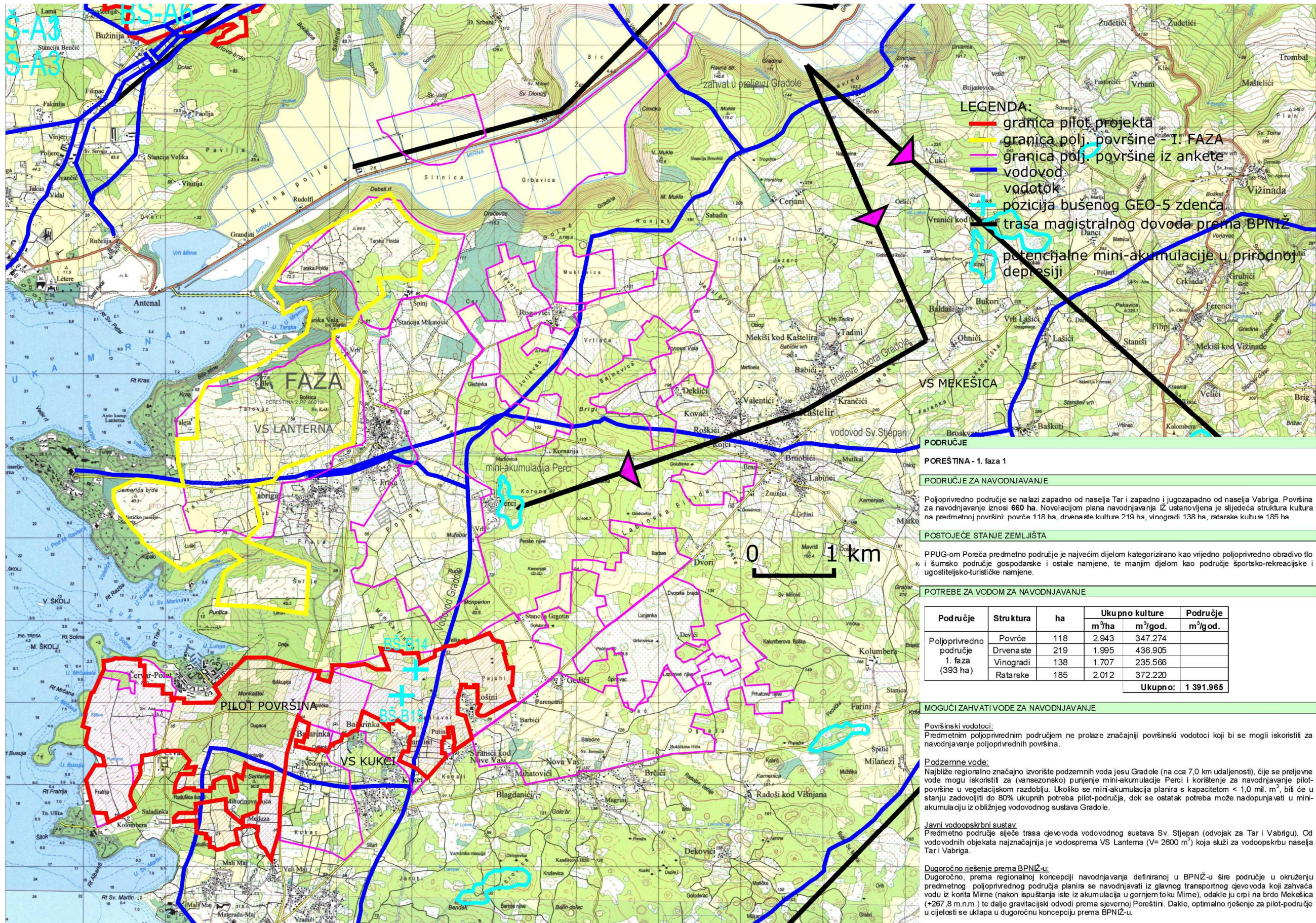
Površinski vodotoci:
Predmetnim poljoprivrednim područjem prolazi vodotok Umaškog potoka u čijem slivu je PPUG Buja rezervirao prostor za dvije mini-akumulacije (ak. Kaštanjari i ak. Bracanjia)

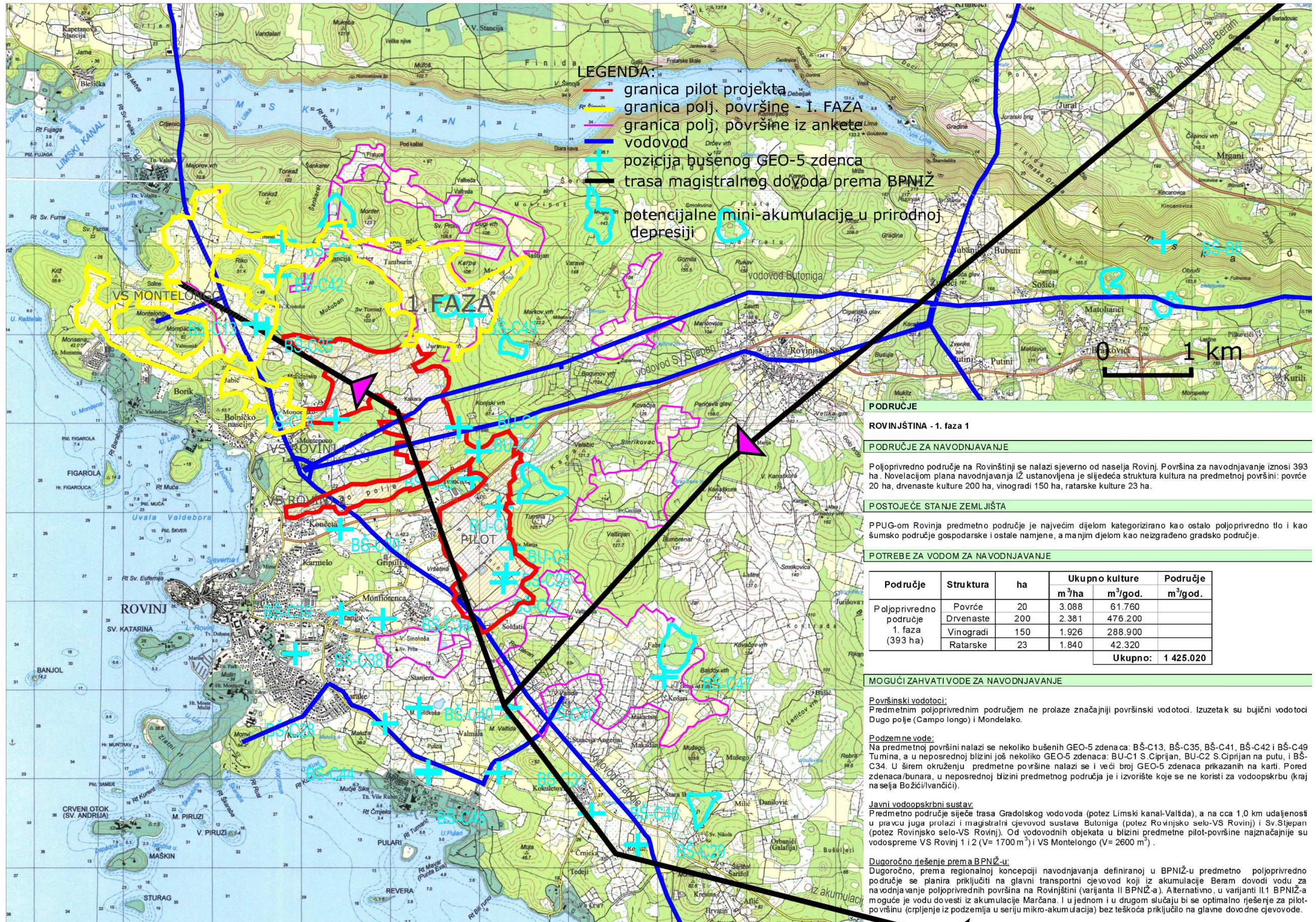
Podzemne vode:
Na sjevernom dijelu predmetne površine postoji bušeni GEO-5 zdenac (BŠ-A1), dok u blizini istočne rubne granice predmetne površine postoje dva bušena GEO-5 zdenca (BŠ-A8 i BŠ-A9). Najbliže regionalno značajno izvoršte podzemnih voda su Gradole.

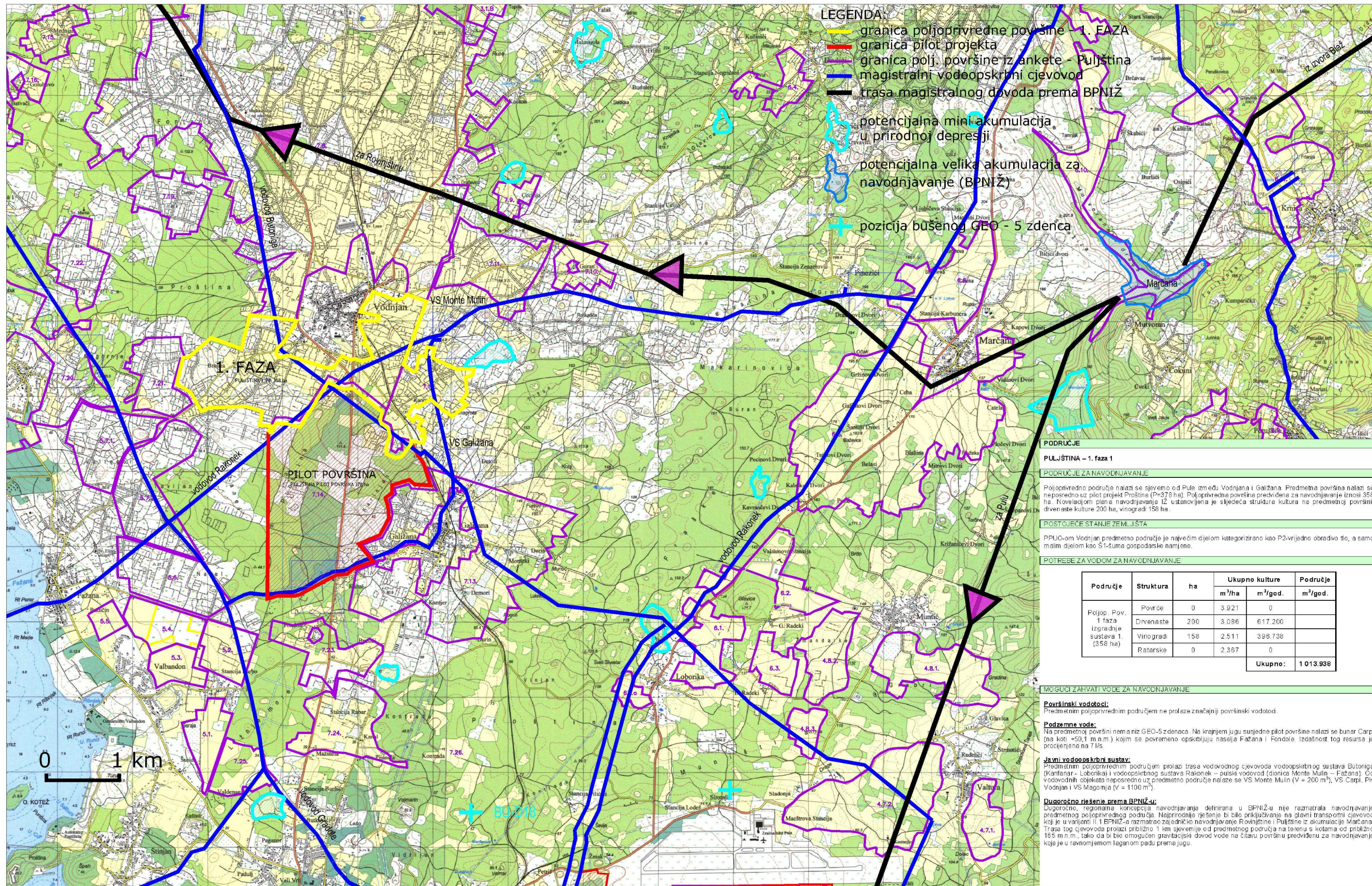
Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetno područje siječe trasa vodovoda Sv.Ivan - Sv.Stjepan, a u blizini prolazi trasa vodovoda Gradole. Od vodo vodnih objekata najznačajnija je vodosprema VS V.Šuma (V=1900 m³).

Dugoročno rješenje prema BPNIZ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definirano u BPNIZ-u šire područje u okruženju predmetnog poljoprivrednog područja planira se navodnjavati iz glavnog transportnog cjevovoda koji zahvaća vodu iz sustava potencijalnih ak. Momjan i ak. Jugovski potok.









- LEGENDA:**
- granica poljoprivredne površine - 1. FAZA
 - granica pilot projekta
 - granica polj. površine iz ankete - Puljština
 - magistralni vodeopskrbni cjevovod
 - trasa magistralnog dovoda prema BPNIZ
 - potencijalna mini akumulacija u prirodnoj depresiji
 - potencijalna velika akumulacija za navodnjavanje (BPNIZ)
 - + pozicija bušenog GEO - 5 zdenca

PODRUČJE

PULJŠTINA – 1. faza 1

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje nalazi se sjeverno od Pule između Vodnjana i Galizana. Predmetna površina nalazi se neposredno uz pilot projekt Prošćina (P=378 ha). Poljoprivredna površina predviđena za navodnjavanje iznosi 358 ha. Novelažom plina i navodnjavanja iz ustanovljena je sljedeća struktura kultura na predmetnoj površini: drvenaste kulture 200 ha, vinogradi 158 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUC-om Vodnjan predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao P2-vrijedno obradivo tlo, a samo malim dijelom kao Š1-suma gospodarske namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Ukupno kulture		Područje
			m ³ /ha	m ³ /god.	
Poljop. Pov. 1 faza izgradnje sustava 1. (358 ha)	Povrće	0	3.921	0	
	Drvenaste	200	3.086	617.200	
	Vinogradi	158	2.511	396.738	
	Ratarske	0	2.367	0	
Ukupno:					1 013.938

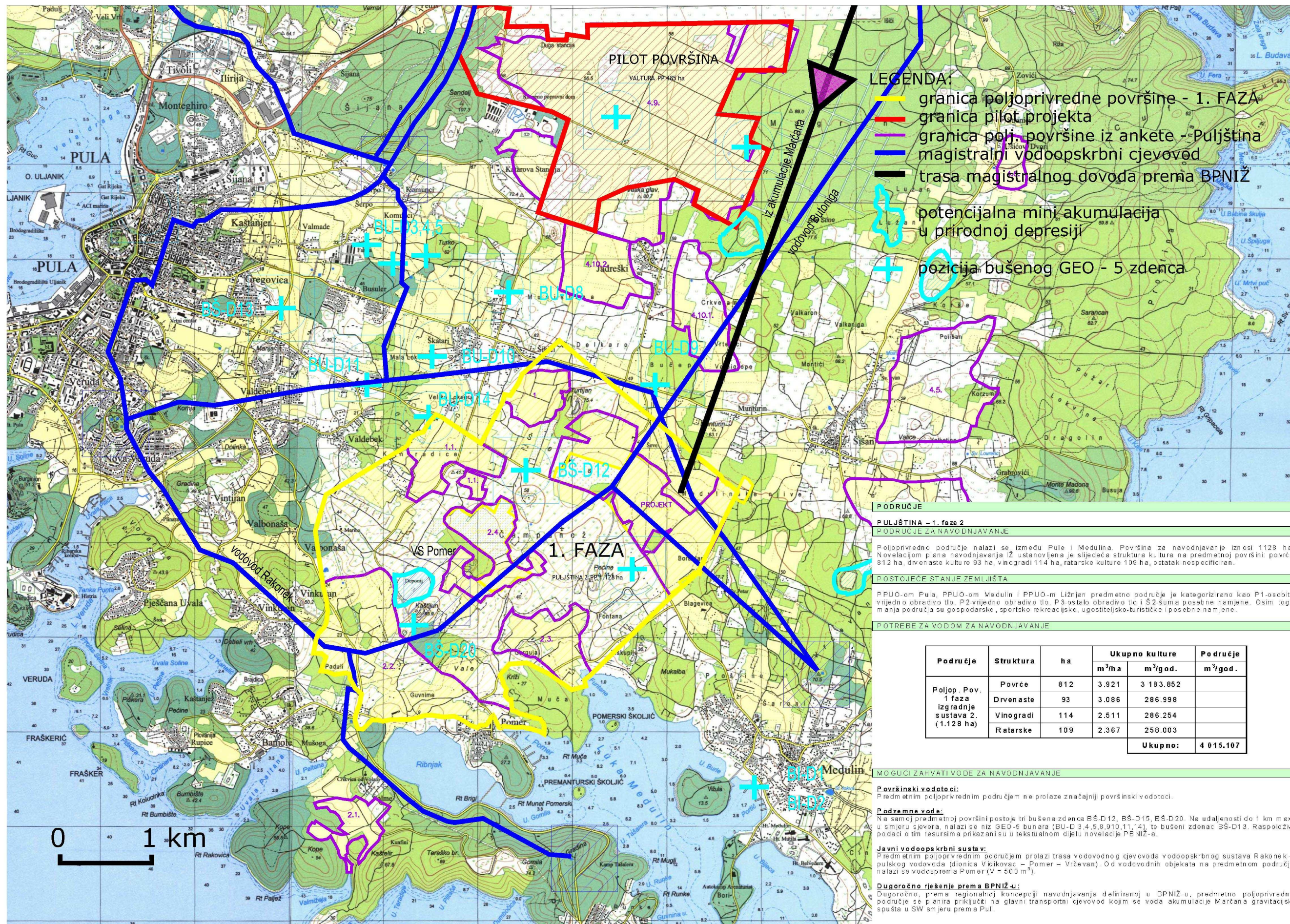
IMOĆUJI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Površinski vodotoci:
Predmetnim poljoprivrednim područjem ne prolaze značajni površinski vodotoci.

Podzemne vode:
Na predmetnoj površini nema niz GEO-5 zdenaca. Na krajnjem jugu susjedne pilot površine nalazi se bunar Carpi (na koti +50,1 m.n.m.) kojim se povremeno opskrbljuju naselja Fažana i Fondole. Izašnost tog resursa je procijenjena na 7 l/s.

Javni vodeopskrbni sustav:
Predmetnim poljoprivrednim područjem prolazi trasa vodovodnog cjevovoda vodeopskrbnog sustava Buntovica (Kantana - Loborika) i vodeopskrbnog sustava Rakonek - pulski vodovod (dionica Monte Mulin - Fažana). Od vodovodnih objekata neposredno uz predmetno područje nalaze se VS Monte Mulin (V = 200 m³), VS Carpi, PK Vodnjan i VS Magomja (V = 1100 m³).

Dugoročno rješenje prema BPNIZ-u:
Dugoročno, regionalna koncepcija navodnjavanja definirana u BPNIZ-u nije razmatrala navodnjavanje predmetnog poljoprivrednog područja. Najprirodnije rješenje bi bilo priključivanje na glavni transportni cjevovod koji je u varijanti 11 BPNIZ-a razmatrao zajedničko navodnjavanje Rovinjske i Puljštine i akumulacije Marčana. Trasa tog cjevovoda prolazi približno 1 km sjevernije od predmetnog područja na terenu s kotama od približno 185 m.n.m., tako da bi bio omogućen gravitacijski dovod vode na čitavu površinu predviđenu za navodnjavanje koja je u ravnomjernom laganom padu prema jugu.



PILOT POVRŠINA

VALTURA PP 435 ha

LEGENDA:

- granica poljoprivredne površine - 1. FAZA
- granica pilot projekta
- granica polj. površine iz ankete - Puljština
- magistralni vodoopskrbni cjevovod
- trasa magistralnog dovoda prema BPNIZ
- + potencijalna mini akumulacija u prirodnoj depresiji
- + pozicija bušenog GEO - 5 zdenca

1. FAZA

PULJŠTINA 2. PP 1128 ha

PODRUČJE

PULJŠTINA – 1. faza 2

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje nalazi se između Pule i Medulina. Površina za navodnjavanje iznosi 1128 ha. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je sljedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 812 ha, drvenaste kulture 93 ha, vinogradi 114 ha, ratarske kulture 109 ha, ostatak nespécificiran.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUO-om Pula, PPUO-om Medulin i PPUO-m Ližnjan predmetno područje je kategorizirano kao P1-osobito vrijedno obradivo tlo, P2-vrijedno obradivo tlo, P3-ostalo obradivo tlo i S2-šuma posebne namjene. Osim toga manja područja su gospodarske, sportsko-rekreacijske, ugostiteljsko-turističke i posebne namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Ukupno kulture		Područje
			m ³ /ha	m ³ /god.	
Poljop. Pov. 1 faza izgradnje sustava 2. (1.128 ha)	Povrće	812	3.921	3 183.852	
	Drvenaste	93	3.086	286.998	
	Vinogradi	114	2.511	286.254	
	Ratarske	109	2.367	258.003	
			Ukupno:	4 015.107	

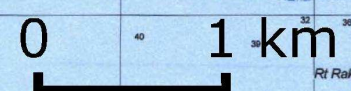
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

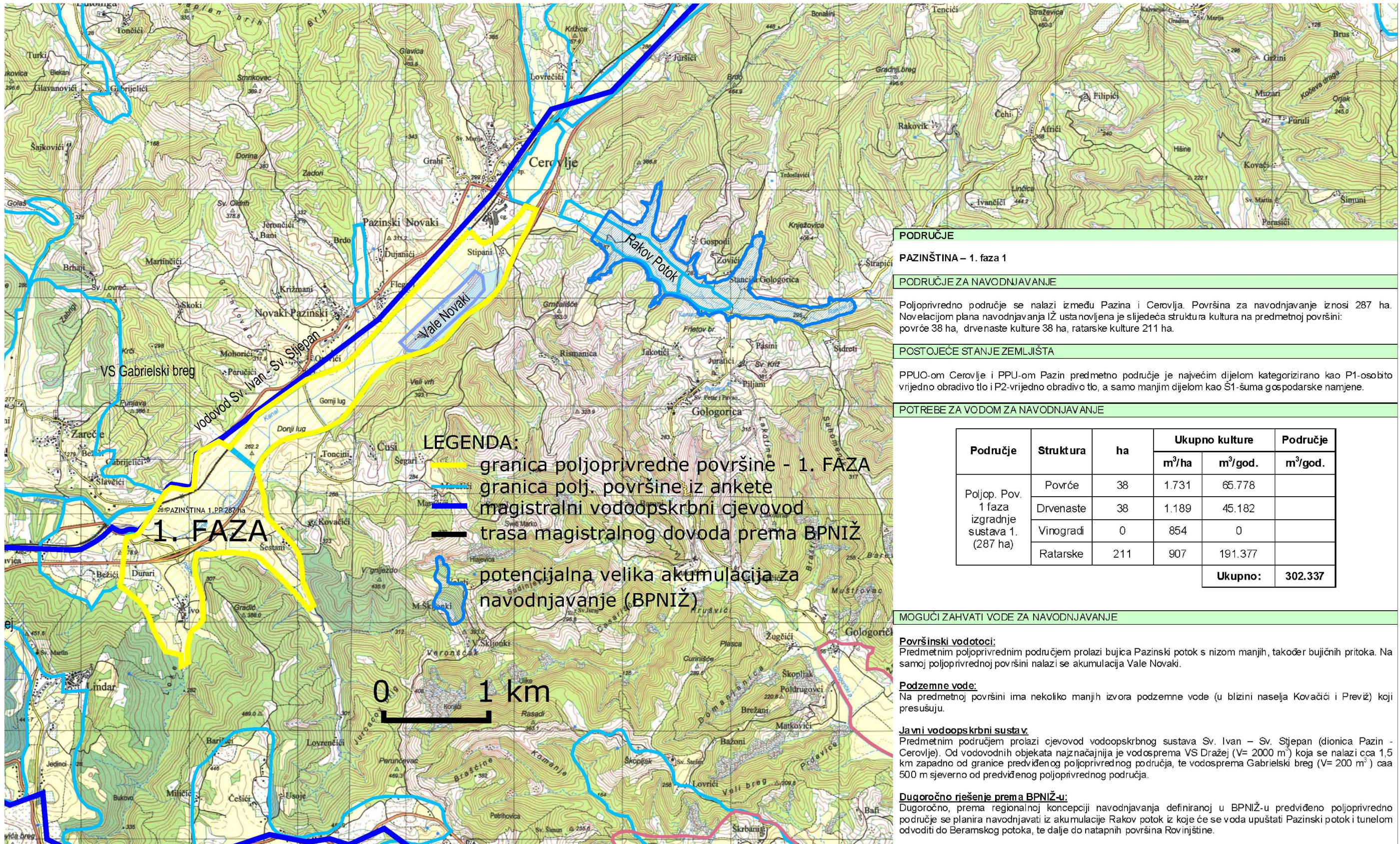
Površinski vodoteći:
Predmetnim poljoprivrednim područjem ne prolaze značajniji površinski vodotoci.

Podzemne vode:
Na samoj predmetnoj površini postoje tri bušena zdenca BŠ-D12, BŠ-D15, BŠ-D20. Na udaljenosti do 1 km max. u smjeru sjevera, nalazi se niz GEO-5 bunara (BU-D 3,4,5,8,9,10,11,14), te bušeni zdenac BŠ-D13. Raspoloživi podaci o tim resursima prikazani su u tekstualnom dijelu novelacije BPNIZ-a.

Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetnim poljoprivrednim područjem prolazi trasa vodovodnog cjevovoda vodoopskrbnog sustava Rakonek – pulskog vodovoda (dionica Vidikovac – Pomer – Vrčevan). Od vodovodnih objekata na predmetnom području nalazi se vodosprema Pomer (V = 500 m³).

Dugoročno rješenje prema BPNIZ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNIZ-u, predmetno poljoprivredno područje se planira priključiti na glavni transportni cjevovod kojim se voda akumulacije Marčana gravitacijski spušta u SW smjeru prema Puli.





PODRUČJE

PAZIŠTINA – 1. faza 1

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje se nalazi između Pazina i Cerovlje. Površina za navodnjavanje iznosi 287 ha. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je slijedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 38 ha, drvenaste kulture 38 ha, ratarske kulture 211 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUC-om Cerovlje i PPU-om Pazin predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao P1-osobito vrijedno obradivo tlo i P2-vrijedno obradivo tlo, a samo manjim dijelom kao S1-šuma gospodarske namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Ukupno kulture		Područje
			m ³ /ha	m ³ /god.	
Poljop. Pov. 1 faza izgradnje sustava 1. (287 ha)	Povrće	38	1.731	65.778	
	Drvenaste	38	1.189	45.182	
	Vinogradi	0	854	0	
	Ratarske	211	907	191.377	
Ukupno:					302.337

- LEGENDA:**
- granica poljoprivredne površine - 1. FAZA
 - granica polj. površine iz ankete
 - magistralni vodoopskrbni cjevovod
 - trasa magistralnog dovoda prema BPNIŽ
 - potencijalna velika akumulacija za navodnjavanje (BPNIŽ)

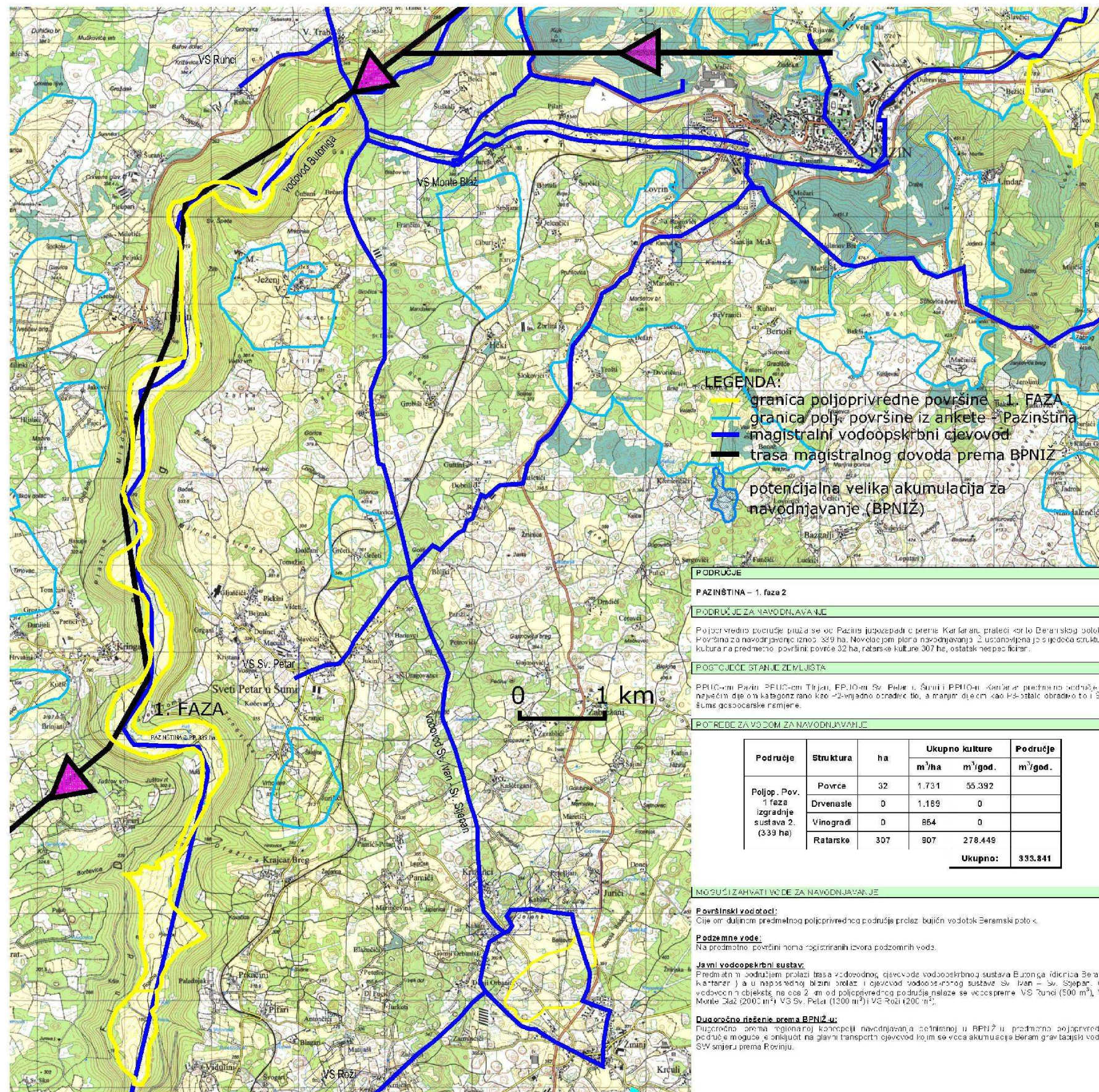
MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

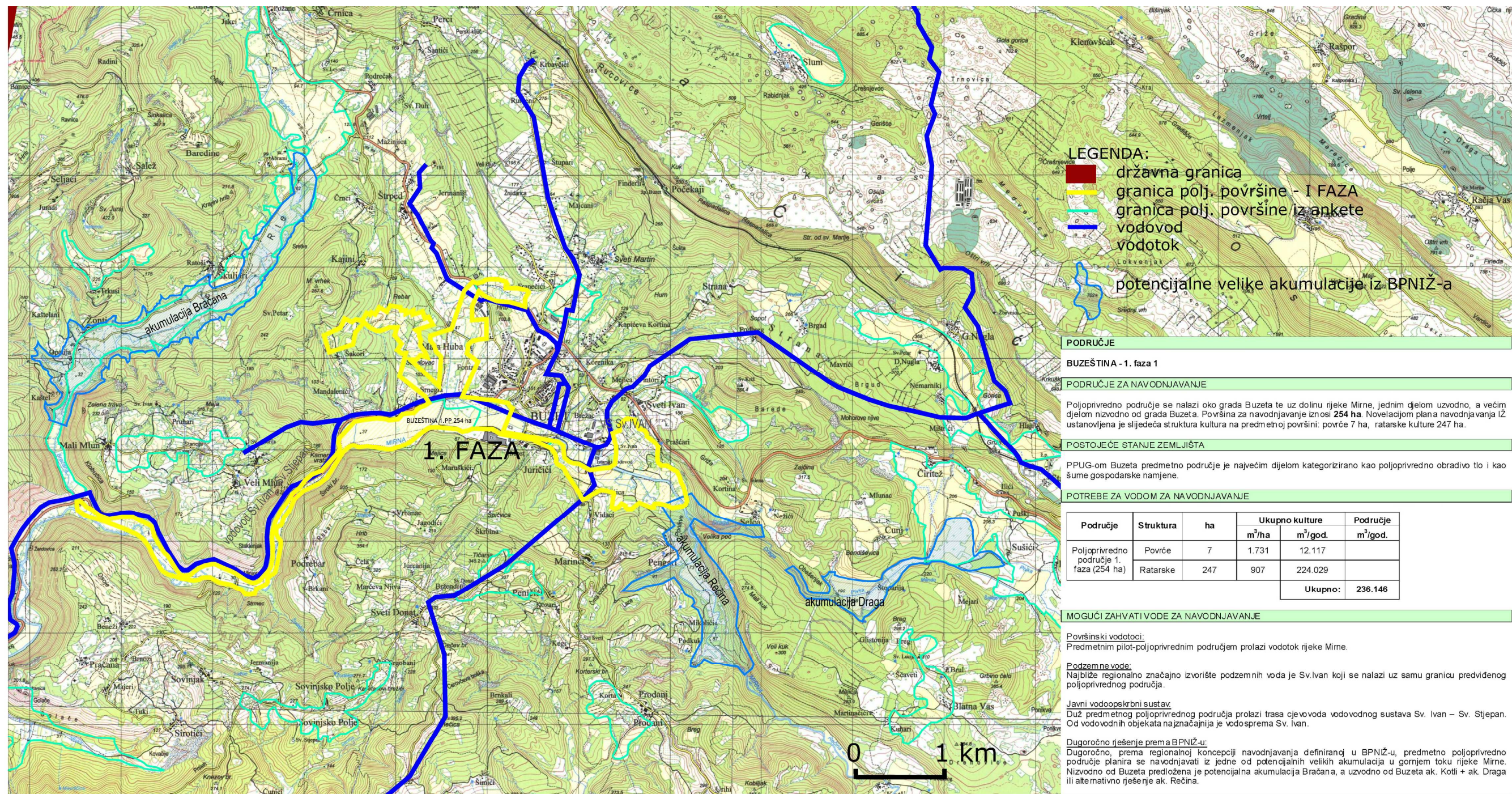
Površinski vodotoci:
Predmetnim poljoprivrednim područjem prolazi bujica Pazinski potok s nizom manjih, također bujičnih pritoka. Na samoj poljoprivrednoj površini nalazi se akumulacija Vale Novaki.

Podzemne vode:
Na predmetnoj površini ima nekoliko manjih izvora podzemne vode (u blizini naselja Kovačići i Previž) koji presušuju.

Javni vodoopskrbni sustav:
Predmetnim područjem prolazi cjevovod vodoopskrbnog sustava Sv. Ivan – Sv. Stjepan (dionica Pazin - Cerovlje). Od vodovodnih objekata najznačajnija je vodosprema VS Dražej (V= 2000 m³) koja se nalazi cca 1,5 km zapadno od granice predviđenog poljoprivrednog područja, te vodosprema Gabrielski breg (V= 200 m³) cca 500 m sjeverno od predviđenog poljoprivrednog područja.

Dugoročno rješenje prema BPNIŽ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNIŽ-u predviđeno poljoprivredno područje se planira navodnjavati iz akumulacije Rakov potok iz koje će se voda upuštati Pazinski potok i tunelom odvoditi do Beramskog potoka, te dalje do natapnih površina Rovinjštine.





LEGENDA:

- državna granica
 - granica polj. površine - I FAZA
 - granica polj. površine iz ankete
 - vodovod
 - vodotok
- potencijalne velike akumulacije iz BPNŽ-a

PODRUČJE

BUŽEŠTINA - 1. faza 1

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Poljoprivredno područje se nalazi oko grada Buzeta te uz dolinu rijeke Mirne, jednim dijelom uzvodno, a većim dijelom nizvodno od grada Buzeta. Površina za navodnjavanje iznosi **254 ha**. Novelacijom plana navodnjavanja IŽ ustanovljena je slijedeća struktura kultura na predmetnoj površini: povrće 7 ha, ratarske kulture 247 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

PPUG-om Buzeta predmetno područje je najvećim dijelom kategorizirano kao poljoprivredno obradivo tlo i kao šume gospodarske namjene.

POTREBE ZA VODOM ZA NAVODNJAVANJE

Područje	Struktura	ha	Ukupno kulture		Područje
			m ³ /ha	m ³ /god.	
Poljoprivredno područje 1. faza (254 ha)	Povrće	7	1.731	12.117	
	Ratarske	247	907	224.029	
			Ukupno:		236.146

MOGUĆI ZAHVATI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Površinski vodotoci:
Predmetnim pilot-poljoprivrednim područjem prolazi vodotok rijeke Mire.

Podzemne vode:
Najbliže regionalno značajno izvoriste podzemnih voda je Sv. Ivan koji se nalazi uz samu granicu predviđenog poljoprivrednog područja.

Javni vodoopskrbni sustav:
Duž predmetnog poljoprivrednog područja prolazi trasa cjevovoda vodovodnog sustava Sv. Ivan – Sv. Stjepan. Od vodovodnih objekata najznačajnija je vodosprema Sv. Ivan.

Dugoročno rješenje prema BPNŽ-u:
Dugoročno, prema regionalnoj koncepciji navodnjavanja definiranoj u BPNŽ-u, predmetno poljoprivredno područje planira se navodnjavati iz jedne od potencijalnih velikih akumulacija u gornjem toku rijeke Mirne. Nizvodno od Buzeta predložena je potencijalna akumulacija Bračana, a uzvodno od Buzeta ak. Kotli + ak. Draga ili alternativno rešenje ak. Rečina.

