Hidroing d.o.o.
Tadije Smičiklasa 1, Osijek

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25, Zagreb

Rudarsko geološko naftni fakultet
Pierottijeva 6, Zagreb

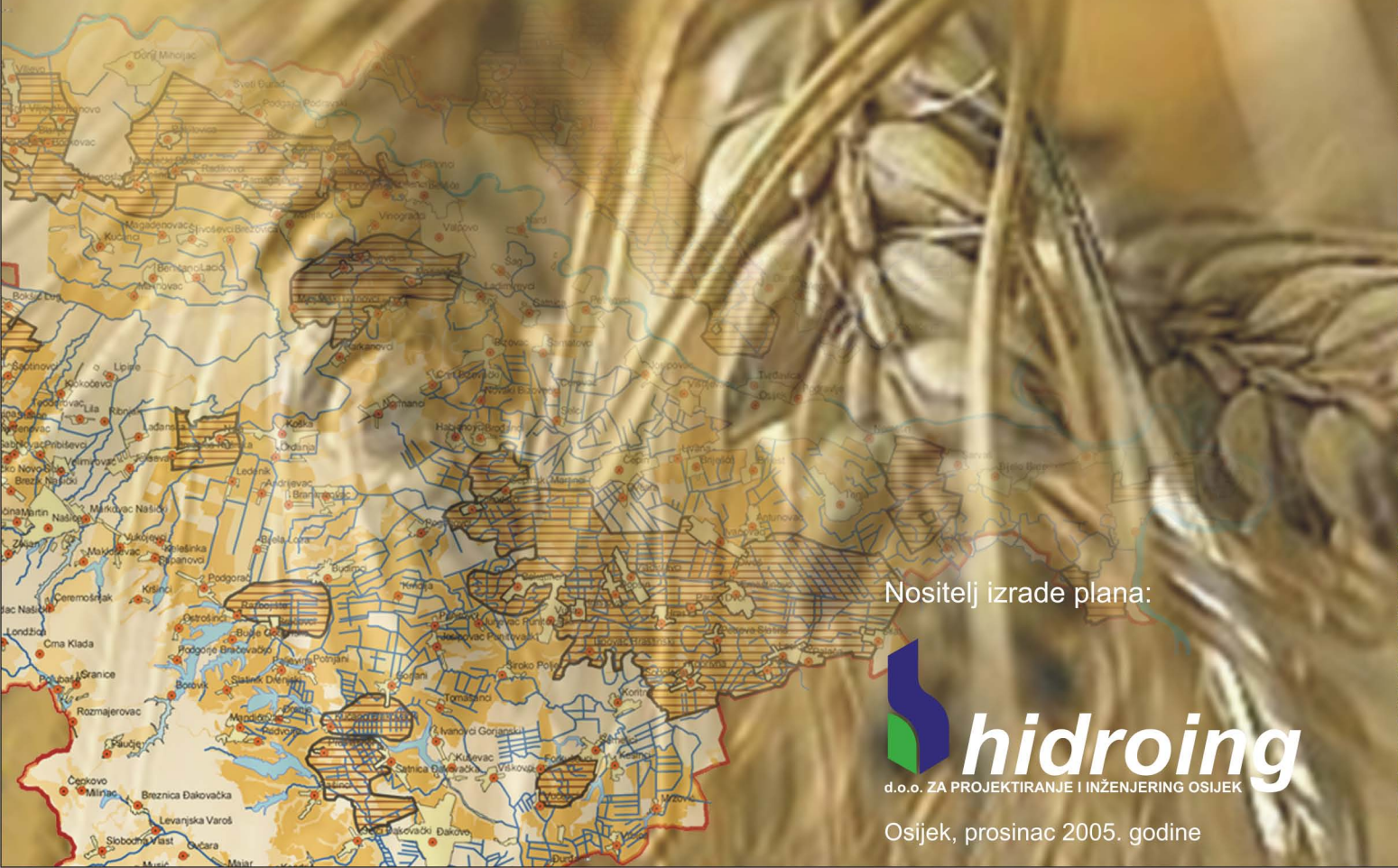
Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35, Zagreb

Investitor:
OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA

Broj projekta:
I-705/04

Plan navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije

KNJIGA II



Nositelj izrade plana:

hidroing
d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING OSIJEK

Osijek, prosinac 2005. godine

hidroing d.o.o. za projektiranje i inženjering Osijek

DOKUMENTACIJA:
PLANSKO - STUDIJSKA

Broj projekta: I - 705 / 04

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO – BARANJSKE ŽUPANIJE

KNJIGA II

NARUČITELJ: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE

NOSITELJ IZRADE PLANA: Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

***hidroing* d.o.o.**
Tadije Smičiklasa 1, Osijek

Ivan Radeljak, dipl.ing.građ.
Barbara Županić, dipl.ing.građ.
Tomislav Vuković, dipl.ing. građ.
Branimir Jerković, građ.tehn.

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25 Zagreb

Prof.dr.sc. Dragutin Petošić
Doc.dr.sc. Stjepan Husnjak
Prof.dr.sc. Željko Vidaček
Dr.sc. Mario Sraka
Mr.sc. Aleksandra Bensa
Doc.dr.sc. Josip Juračak
Mr.sc. Gabrijel Ondrašek
Mr.sc. Ivo Stričević
Mr.sc. Dragutin Dolanjski
Prof.dr.sc. Josip Borošić

Rudarsko geološko naftni fakultet
Pierottijeva 6, Zagreb

Prof. dr. Kosta Urumović, dipl.ing.
Branko Hlevnjak, dipl.ing.
Željko Duić, dipl.ing.

Hidroprojekt-ing d.o.o., Zagreb
Draškovićeva 35

Dragutin Mihelčić, dipl.ing.građ.
Luka Jelić, dipl.ing.građ.

DIREKTOR :

Vjekoslav Abičić, dipl. oecc.

U Osijeku, prosinac 2005. god.

Plan navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije izrađen je u dvije knjige, te se u nastavku daje načelni sadržaj cijelog plana:

NAČELNI SADRŽAJ

KNJIGA I

1. OPĆI AKTI 1/0

2. UVOD 2/0
2.1. OSNOVE I RAZLOZI NAVODNJAVANJA 2/2
2.2. METODOLOGIJA IZRADE PLANA 2/4
2.3. PRIRODNI RESURSI ŽUPANIJE ZA NAVODNJAVANJE 2/5
2.4. TEHNIČKA OSNOVA PLANA NAVODNJAVANJA 2/13
2.5. SUBJEKTI U REALIZACIJI PLANA 2/14

3. OPĆI ELEMENTI PLANA 3/0

3.1. RAZLOZI NAVODNJAVANJA PODRUČJA 3/1
3.2. KARAKTERISTIKE PODRUČJA 3/2
3.3. EKONOMSKE I TEHNIČKE OSNOVE REALIZACIJE PROJEKTA 3/9
3.4. RANIJE STUDIJE I ISTRAŽNI RADOVI 3/17
3.5. PODRUČJE PLANA 3/21
3.6. DRUŠTVENE OSNOVE PLANA NAVODNJAVANJA 3/25
3.7. REZIME 3/27

4. OPĆE KARAKTERISTIKE PODRUČJA 4/0

4.1. UVOD 4/1
4.2. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE 4/6
4.3. POLJOPRIVREDNO GOSPODARSKI UVJETI PROIZVODNJE 4/150
4.4. INFRASTRUKTURA I INSTITUCIJE OD VAŽNOSTI ZA PLAN 4/158
4.5. DOSADAŠNJI RAZVOJNI PROGRAMI I UKLAPANJE U PROJEKTE ŠIREG PODRUČJA I PROSTORNE PLANOVE 4/162

KNJIGA II

5. TEHNOLOŠKA I POGONSKA OSNOVA ZA PLANIRANJE NAVODNJAVANJA 5/0

5.1. UVOD 5/1
5.2. OCJENA SADAŠNJEG STANJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE 5/3
5.2.1. POVRŠINE I PROIZVODNJA VAŽNIJIH BILJNIH KULTURA 5/3
5.3. ORGANIZACIJA PROSTORA ZA NAVODNJAVANJE 5/8
5.4. OČEKIVANE POTREBE ZA VODOM U NOVOJ STRUKTURI SJETVE .. 5/12
5.5. OCJENA RASPOLOŽIVIH VODA ZA NAVODNJAVANJE – BILANCA RASPOLOŽIVIH VODA 5/19
5.6. PRIMJENJIVI SUSTAVI ZA NAVODNJAVANJE 5/34
5.7. ANALIZA RIZIKA PRIMJENOM NAVODNJAVANJA 5/49
5.8. ZAKLJUČAK 5/59

6. PROJEKTNA OSNOVA 6/0

6.1. PROJEKTNA OSNOVA REALIZACIJE NAVODNJAVANJA 6/1
6.2. DISTRIBUCIJA VODE ZA KORISNIKA – ALTERNATIVE 6/18
6.3. KONCEPCIJA VODNOGOSPODARSKOG PLANA NAVODNJAVANJA 6/24
6.4. PRIPREMA ZEMLJIŠTA U SVRHU KORIŠTENJA ZA NAVODNJAVANJE 6/49
6.5. OSTALA INFRASTRUKTURA 6/55
6.6. ORIJENTACIJSKI TROŠKOVI REALIZACIJE PROJEKTA 6/56

7. ODRŽAVANJE I UPRAVLJANJE 7/0

7.1 ORGANIZACIJSKA OSNOVA UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA SUSTAVA ZA DISTRIBUCIJU VODE 7/1
7.2. TEHNIČKA OSNOVA I OBUKA 7/3
7.3. ORGANIZACIJA MONITORINGA I KONTROLE STANJA VODA I TLA UVOĐENJEM NAVODNJAVANJA 7/7

8. PRIJEDLOG DALJNJIH AKTIVNOSTI NA REALIZACIJI PLANA 8/0

8.1. PRIJEDLOG PILOT PROJEKATA NAVODNJAVANJA 8/1
8.2. PRIJEDLOG POTREBNIH ISTRAŽNIH RADOVA 8/5
8.3. PREGLED PRIORITETA U REALIZACIJI NAVODNJAVANJA 8/7

9. KORISTI I PROMOCIJA PLANA 9/0

9.1. SUBJEKTI ZA REALIZACIJU PLANA NAVODNJAVANJA 9/1
9.2. OČEKIVANE KORISTI I EKONOMSKI POKAZATELJI REALIZACIJE PLANA NAVODNJAVANJA..... 9/4
9.3. PROMOCIJA PLANA 9/6

SADRŽAJ

KNJIGA II

5. TEHNOLOŠKA I POGONSKA OSNOVA ZA PLANIRANJE NAVODNJAVANJA 5/0

5.1. UVOD 5/1
5.2. OCJENA SADAŠNJEG STANJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE ... 5/3
5.2.1. POVRŠINE I PROIZVODNJA VAŽNIJIH BILJNIH KULTURA 5/3
5.3. ORGANIZACIJA PROSTORA ZA NAVODNJAVANJE 5/8
5.4. OČEKIVANE POTREBE ZA VODOM U NOVOJ STRUKTURI SJETVE . 5/12
5.4.1. POTREBE POLJOPRIVREDNIH KULTURA ZA VODOM 5/12
5.4.1.1. Proračun referentne evapotranspiracije prema modelu Penman-Monteith za klimatološku postaju Osijek 5/13
5.4.1.2. Proračun efektivnih oborina za klimatološku postaju Osijek 5/13
5.4.1.3. Nedostaci vode i redukcije prinosa jednogodišnjih usjeva 5/14
5.4.1.4. Potrebe vode za navodnjavanje drvenastih kultura 5/16
5.4.2. KOLIČINE VODE KOJE TREBA OSIGURATI ZA NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH KULTURA 5/17
5.5. OCJENA RASPOLOŽIVIH VODA ZA NAVODNJAVANJE – BILANCA RASPOLOŽIVIH VODA 5/19
5.6. PRIMJENJIVI SUSTAVI ZA NAVODNJAVANJE 5/34
5.6.1. OPĆENITO 5/34
5.6.2. NATAPANJE KIŠENJEM – KLASIČNI NAČIN KIŠENJA 5/36
5.6.2.1. Prenosivi sustavi 5/36
5.6.2.2. Polustabilni sustavi 5/36
5.6.2.3. Stabilni sustavi 5/37
5.6.3. NATAPANJE KIŠENJEM – SAMOHODNI UREĐAJI 5/37
5.6.3.1. Samohodna kružna prskalica "boom" 5/38
5.6.3.2. Samohodna sektorska prskalica (tifon) 5/40
5.6.4. LOKALIZIRANO NATAPANJE KAPANJEM 5/41
5.6.5. LOKALIZIRANO NATAPANJE POMOĆU MINI RASPRSKIVAČA 5/44
5.6.6. NAČIN POGONA SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE 5/46
5.6.7. *MJERENJE ZAHVAĆENIH I ISPORUČENIH KOLIČINA VODE* .. 5/48
5.7. ANALIZA RIZIKA PRIMJENOM NAVODNJAVANJA 5/49
5.7.1. RIZICI *OD FIZIČKIH ZNAČAJKI VODE ZA NAVODNJAVANJE* .. 5/50
5.7.1.1. Temperatura 5/50
5.7.1.2. Suspendirani nanos 5/50

5.7.2. RIZICI *OD KEMIJSKIH ZNAČAJKI VODE ZA NAVODNJAVANJE* 5/51
5.7.2.1. Zaslanjivanje 5/51
5.7.2.2. Brzina infiltracije vode (vodopropusnost) 5/53
5.7.2.3. Toksičnost specifičnih iona 5/53
5.7.3. RIZICI OD PREOBILNOG NAVODNJAVANJA 5/53
5.7.3.1. Zabarivanje 5/54
5.7.3.2. Ispiranje hranjivih tvari iz tla 5/54
5.7.3.3. Erozija poljoprivrednih površina 5/54
5.7.4. RIZICI *OD INTENZIVNE GNOJIDBE I ZAŠTITE* 5/55
5.7.5. RIZICI *OD ZAHVAĆANJA VODE IZ PRIRODNIH LEŽIŠTA* 5/56
5.7.5.1. Utjecaj na izvore vode za navodnjavanje 5/56
5.7.5.2. Lokalno podizanje razine podzemne vode 5/57
5.7.5.3. Erozija i sedimentacija u području nizvodno od zahvata ... 5/57
5.8. ZAKLJUČAK 5/59

6. PROJEKTNA OSNOVA 6/0

6.1. PROJEKTNA OSNOVA REALIZACIJE NAVODNJAVANJA 6/1
6.2. DISTRIBUCIJA VODE ZA KORISNIKA – ALTERNATIVE 6/18
6.2.1. ZAHVATI VODE ZA POTREBE NAVODNJAVANJA 6/21
6.3. KONCEPCIJA VODNOGOSPODARSKOG PLANA NAVODNJAVANJA 6/24
6.4. PRIPREMA ZEMLJIŠTA U SVRHU KORIŠTENJA ZA NAVODNJAVANJE 6/49
6.4.1. POGODNOST I PRIORITET TALA ZA POTREBE NAVODNJAVANJA 6/49
6.4.2. OGRANIČENJA TALA ZA PRIMJENU NAVODNJAVANJA 6/50
6.4.3. MJERE POPRAVKA TALA U UVJETIMA NAVODNJAVANJA 6/51
6.5. OSTALA INFRASTRUKTURA 6/55
6.6. ORIJENTACIJSKI TROŠKOVI REALIZACIJE PROJEKTA 6/56
6.6.1. TROŠKOVI NA PREDLOŽENIM PODRUČJIMA ZA NAVODNJAVANJE 6/56
6.6.2. TROŠKOVI IZGRADNJE AKUMULACIJA ZA NAVODNJAVANJE 6/58
6.6.3. TROŠKOVI UREĐENJA ZEMLJIŠTA ZA POTREBE NAVODNJAVANJA 6/61
6.6.4. TROŠKOVI OPREME ZA NAVODNJAVANJE NA PARCELI *6/62*
6.6.5. REKAPITULACIJA TROŠKOVA *6/62*

7. ODRŽAVANJE I UPRAVLJANJE 7/0

7.1. ORGANIZACIJSKA OSNOVA UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA SUSTAVA ZA DISTRIBUCIJU VODE 7/1
7.2. TEHNIČKA OSNOVA I OBUKA 7/3
7.2.1. EDUKACIJA KORISNIKA ZEMLJIŠTA 7/3
7.2.2. EDUKACIJA INSTITUCIJA NADLEŽNIH ZA ZAHVAĆANJE I DISTRIBUCIJU VODE 7/5
7.2.3. EDUKACIJA INSTITUCIJA NADLEŽNIH ZA PRAĆENJE I PROVEDBU KONTROLE NAVODNJAVANJA 7/5
7.3. ORGANIZACIJA MONITORINGA I KONTROLE STANJA VODA I TLA UVOĐENJEM NAVODNJAVANJA 7/7
7.3.1. MONITORING VODA 7/7
7.3.2. MONITORING TLA 7/9

8. PRIJEDLOG DALJNJIH AKTIVNOSTI NA REALIZACIJI PLANA 8/0

8.1. PRIJEDLOG PILOT PROJEKATA NAVODNJAVANJA 8/1
8.1.1. *KRATKOROČNI CILJEVI I PRIORITETI 8/1*
8.1.2. DUGOROČNI CILJEVI I PRIORITETI 8/1
8.2. PRIJEDLOG POTREBNIH ISTRAŽNIH RADOVA 8/5
8.3. PREGLED PRIORITETA U REALIZACIJI NAVODNJAVANJA 8/7

9. KORISTI I PROMOCIJA PLANA 9/0

9.1. SUBJEKTI ZA REALIZACIJU PLANA NAVODNJAVANJA 9/1
9.2. OČEKIVANE KORISTI I EKONOMSKI POKAZATELJI REALIZACIJE PLANA NAVODNJAVANJA 9/4
9.3. PROMOCIJA PLANA 9/6
9.3.1. NOSITELJI PROMOCIJE 9/7
9.3.2. OGLAŠAVANJE 9/7
9.3.3. DODATNO INFORMIRANJE I OBUČAVANJE 9/7

5.

TEHNOLOŠKA I POGONSKA OSNOVA ZA PLANIRANJE NAVODNJAVANJA

5.1. UVOD

Analizom područja Osječko – baranjske županije uzeta je u obzir namjena površina, planirana namjena prostora, pedološke karakteristike tla i mogućnost budućeg uređenja tla, izgrađenost sustava melioracijske odvodnje i raspoloživost vode za navodnjavanje. Obzirom na sve navedene parametre, moguće je izdvojiti više potencijalnih lokacija za navodnjavanje. Nakon što je definiran bonitet tla i ograničenja u prostoru (zone sanitarne zaštite crpilišta i Park prirode Kopački rit) dobivene su površine koje je moguće navodnjavati u sadašnjem i budućem stanju pogodnosti tla za navodnjavanje.

U okviru ovog poglavlja definirane su potrebe za vodom u očekivanoj strukturi sjetve kao i bilanca raspoloživih voda. Uz pregled primjenjivih tipova sustava za navodnjavanje te analizu rizika primjenom navodnjavanja, definirana je tehnološka i pogonska osnova za planiranje navodnjavanja.

Glavni resursi voda za navodnjavanje na području Osječko – baranjske županije su vode rijeka Drave i Dunava, podzemne vode, vode iz brdskih i nizinskih akumulacija te u ograničenoj mjeri vode rijeka Vučice i Vuke.

Potrebe za vodom do planskog razdoblja 2015. godine (planirano je navodnjavanje na površini do 15 000 ha) znatno su manje od raspoloživih vodnih resursa, tako da bilanca voda ne predstavlja ograničavajući faktor razvoja navodnjavanja. Slično je i s tlom, s tim da su na dijelu područja nužne agro i hidromelioracijske aktivnosti u cilju postizanja P1 i P2 klase pogodnosti tla za navodnjavanje.

U okviru planskog razvitka navodnjavanja na području Županije, ovim *Planom* predlaže se racionalni pristup povećanju površina pod navodnjavanjem. Planirana dinamika razvitka navodnjavanja prikazana je u tablici 5/1.

Tablica 5/1: Dinamika razvitka navodnjavanja na području Županije

Godina	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020
Planirana površina za navodnjavanje (ha)	1.000	1.500	1.500	2.000	2.000	7.000	5.000
Ukupne površine za navodnjavanje (ha)	1.000	2.500	4.000	6.000	8.000	15.000	20.000

Analizirajući dosadašnju biljnu proizvodnju na području Županije vidljivo je da u okviru Republike Hrvatske ova Županija pripada u prve dvije ili tri županije po raspoloživim zemljišnim resursima i mogućim izvorima vode za navodnjavanje kao i proizvodnji većine ratarskih proizvoda. Osiguravanjem stabilne proizvodnje uz navodnjavanje i izmjenom strukture sjetve smanjila bi se prema dohodovnim kulturama, čime bi se pridonijelo i ukupnom razvitku Županije.

Opća ocjena tehnološke i pogonske osnove navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije je jako dobra, te bi u pogledu navodnjavanja ova Županija trebala prednjačiti na području Republike Hrvatske.

5.2. OCJENA SADAŠNJEG STANJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

5.2.1. POVRŠINE I PROIZVODNJA VAŽNIJIH BILJNIH KULTURA

Osječko-baranjska županija je među vodećima u državi po poljoprivrednoj proizvodnji, što se ogleda u udjelu županije u ukupnoj proizvodnji pojedinih kultura. Posebice to vrijedi za ratarske kulture, i to skupinu industrijskog bilja. Ipak, najveće su površine već tradicijski pod pšenicom i kukuruzom.

Za pšenicu, kukuruz, soju i krumpir izračunate su prosječne godišnje zasijane površine za razdoblje od 1999. do 2003. godine. Za ostale ratarske kulture uzeto je razdoblje od 2000. do 2003. godine[1]. Površine voćnjaka i vinograda uzete su za 2003. godinu. Ovi podaci uzeti su kao polazni za postojeću strukturu uporabe obradivih površinama, što uključuju oranice i vrtove, voćnjake i vinograde.

Ovu strukturu najvećim dijelom čine oranice (97,06%), dok je pod voćnjacima i vinogradima ukupno oko 3% površina (slijedom: 1,65% i 1,29%).

Kako je već rečeno, na oranicama najveću površinu zauzimaju žitarice, a zatim slijede: industrijsko bilje, povrće i krmno bilje. U ukupnim obradivim površinama žitarice čine 68,48%.

Među pojedinim kulturama, najveću površinu zauzima kukuruz s 35,49% obradivih površina obuhvaćenih ovim pregledom. Slijedi pšenica s 27,67%, pa ukupno ove dvije kulture zauzimaju 63,17% obradivih površina.

Ovom polaznom strukturom obuhvaćeno je 93% ukupno zasijanih površina, ako za ukupno zasijane površine uzmemo prosjek za razdoblje od 1999. do 2003. godine. To znači da kulture koje ovdje nisu izričito navedene zauzimaju preostalih 6,64% površina.

[1] Uzrok je nedostatak istovjetnog podatka za 1999. godinu.

Tablica 5/2: Polazna struktura uporabe obradivih površina - procjena strukture sjetve/sadnje

Prosjek za razdoblje 2000. - 2003. godina*

Skupina kultura ili kultura	Zasijana/zasađena površina	
	ha	udjel
Oranice	***192.497***	***97,06%***
- po kulturama:		
- *pšenica*	*54.878*	*27,67%*
- *ječam*	*8.561*	*4,32%*
- *zob*	*1.974*	*1,00%*
- *kukuruz* [1)]	*70.394*	*35,49%*
- *uljana repica*	*2.872*	*1,45%*
- *soja*	*14.994*	*7,56%*
- *suncokret*	*14.412*	*7,27%*
- *duhan*	*411*	*0,21%*
- *šećerna repa*	*9.397*	*4,74%*
- *krumpir* [2]	*3.649*	*1,84%*
- *grah (suho zrno)*[3]	*763*	*0,38%*
- *kupus i kelj* [4]	*650*	*0,33%*
- *lucerna (sijeno)* [5]	*5.788*	*2,92%*
- *djeteline i mješavine (sijeno)*[5]	*2.591*	*1,31%*
- *pašnjaci*	*21.581*	*9,81%*
- *crveni luk i luk kozjak*	*643*	*0,32%*
- *rajčica*	*524*	*0,26%*
- po skupinama kultura:	524	0,26%
- *žitarice*	*135.806*	*68,48%*
- *industrijsko bilje*	*42.085*	*21,22%*
- *povrće*	*6.227*	*3,14%*
- *krmno bilje*	*8.379*	*4,22%*
Voćnjaci[6]	***3.264***	***1,65%***
Vinogradi[6]	***2.562***	***1,29%***
Ukupno u izračunu	**198.323**	**100,00%**

* Osim za pšenicu, kukuruz, soju i krumpir (1999.-2003.), voćnjake i vinograde (2003.)
[1)] - za glavni usjev; [2)] - za glavni usjev; [3)] - za glavni usjev; [4)] - za glavni usjev; [5)] - za glavni i podusjev zajedno. Uključene su sve vrste djetelina; [6)] - obuhvaćen i prinos sijena sa državnog zemljišta na kojem nije organizirana proizvodnja.

Izvor: *Zasijane površine, voćna stabla i trsovi,* Publikacija DZS RH, različita godišta.

Tablica 5/3: Obuhvaćenost površina oranica i vrtova u izračunu strukture sjetve

Opis	Vrijednost
Oranice i vrtovi, ukupno ha	231.335
Oranice i vrtovi, zasijano ha	206.197
Obuhvaćeno procjenom strukture, ha[1)]	192.497
- udjel u zasijanim ha	93,36%
Ugari i neobrađeno, ha	25.012

[1)] Površina oranica iz prethodne tablice.

U Županiji je 2003. godine proizvedeno 28,65% ukupne državne proizvodnje pšenice i 19,83% proizvodnje kukuruza. Najveći udjel, čak 53,07%, Županija ima u proizvodnji suncokreta. Vrlo visoki su još i udjeli soje (32,48%), šećerne repe (30,24%) pa šljive (27,23%) i sijena lucerne (19,47%).

Pregled proizvodnje pojedinih kultura u Županiji je razvidan iz slijedeće tablice. U tablici su dane prosječne količine proizvodnje i prirodi za razdoblje od 2000. do 2003. godine. Samo su za pšenicu, kukuruz, krumpir, soju i sijeno prosjeci izračunati za razdoblje 1999. - 2003. godine.

Tablica 5/4: Proizvodnja glavnih ratarskih proizvoda, voća, grožđa i vina

Prosječne vrijednosti za razdoblje 2000. - 2003. godine*

Proizvod	Prirod, t/ha[1)]	Proizvodnja, t[2)]
Pšenica	4,40	245.229
Ječam	3,95	33.588
Zob	2,71	5.393
Kukuruz	5,78	406.678
Uljana repica	1,66	4.820
Soja	2,19	32.711
Suncokret	2,19	31.664
Duhan	1,46	599
Šećerna repa	33,00	312.075
Krumpir	10,05	36.493
Grah (suho zrno)	1,31	1.258
Kupus i kelj	15,02	10.383
Lucerna (sijeno)	4,52	32.927
Djeteline i mješavine (sijeno)	4,21	12.564
Crveni luk i luk kozjak	7,15	4.609
Rajčica	10,35	5.433
Livade	-	13.284
Jabuke	14,43	5.035
Šljive	13,35	8.372
Višnje	8,83	1.441

Trešnje	13,37	316
Grožđe	1,90	19.393
Vino	-	98,50

* Osim za pšenicu, kukuruz, soju i krumpir: 1999.-2003.
[1)] Za voće: kg/stablu, za grožđe: kg/ trsu. [2)] Za vino: tisuće hl.

Izvor: *Zasijane površine, voćna stabla i trsovi,* Publikacija DZS RH, različita godišta.

Iz raspoloživih se podataka nameće nekoliko glavnih zaključaka o postojećem stanju biljne proizvodnje u Županiji:

- Osječko-baranjska županija među prve je dvije ili tri županije po raspoloživim zemljišnim resursima i proizvodnji većine ratarskih proizvoda,
- u promatranom razdoblju nije uočen pravilan trend promjene (rasta), već nepravilna godišnja kolebanja prinosa i ukupne proizvodnje
- struktura sjetve ne mijenja se prema intenzivnijim kulturama, već se može čak zamijetiti trend povećanja udjela žitarica.

Razloge ovakvom stanju možemo naći u različitim segmentima poljoprivredne infrastrukture, a najvažnijima držimo slijedeće:

- velika ovisnost o prirodnim uvjetima: izrazito negativno djeluje na proizvodne rezultate u lošim godinama,
- sadašnja tehničko-tehnološka obučenost i opremljenost: ograničavaju diverzifikaciju proizvodnje na većini gospodarstava,
- problem tržišta za alternativne proizvode: ograničava širenje strukture sjetve na potencijalno profitabilnije proizvode,
- nedostatak financijskih sredstava (niska likvidnost): na pretežito malim gospodarstvima otežava opremanje resursima potrebitim za alternativne proizvode.

Provedbom plana navodnjavanja izravno se utječe na uklanjanje prve točke kao ograničenja razvitku proizvodnje. Dovođenjem vode na parcelu i navodnjavanjem smanjuje se rizik od suše, a moguća je uporaba i u borbi protiv mraza.

Nadalje, nedostatak vode za navodnjavanje jedan je od razloga za niski udjel kultura iz skupine povrća u zasijanim površinama, kao i niski udjel voća koje zahtijeva navodnjavanje.

Što se tiče problema tržišta i niske likvidnosti, stalno treba naglašavati potrebu cjelovitog pristupa u planiranju provedbe projekata navodnjavanja, koja mora uključivati:

- aktivnosti na promidžbi projekta i obučavanju krajnjih korisnika
- upoznavanje svih dionika s područja projekta i Županije s planiranim projektima, i njihovo najviše moguće uključivanje u osmišljavanje, provedbu i nadzor projekata
- razmatranje mogućih modela trženja i financiranja koji mogu uključivati organizacije poljoprivrednika ili suradnju s privatnim sektorom u području distribucije, prerade ili financiranja poljoprivredne proizvodnje.

5.3. ORGANIZACIJA PROSTORA ZA NAVODNJAVANJE

Organizacija prostora za navodnjavanje na području Osječko-baranjske županije definirana je prije svega prema resursima voda i organizacijskoj strukturi melioracijske odvodnje koja je u uskoj svezi s navodnjavanjem, obzirom da kvaliteta i raspoloživost kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta nije upitna.

Vode kao prirodni resurs Ustav Republike Hrvatske određuje kao dobro od osobitog interesa za Republiku Hrvatsku i jamči im osobitu zaštitu. Briga o vodama, odnosno odgovornost za upravljanje vodama i javnim vodnim dobrom, zaštitnim i hidromelioracijskim vodnim građevinama u Republici Hrvatskoj, povjerena je Hrvatskim vodama. Hrvatske vode javno djeluju unutar pravnih okvira, Ustava Republike Hrvatske, Zakon o vodama i Zakon o financiranju vodnog gospodarstva.

Područje Osječko-baranjske županije pod ingerencijom je VGO Drava-Dunav Osijek i manjim dijelom VGO Sava, a sama Županija podijeljena je na četiri slivna područja kojima upravljaju vodnogospodarske ispostave, i to:

- VGI Karašica-Vučica, Donji Miholjac,
- VGI Vuka, Osijek
- VGI Darda, Darda i
- VGI Biđ-Bosut, Vinkovci.

Navedene vodnogospodarske ispostave zadužene su za odvodnju i upravljanje vodama na području Osječko-baranjske županije, odnosno na slivovima za koje su zadužene, dok je Zakonska osnova za korištenje vode za navodnjavanje definirana je kroz *Zakon o vodama (NN 107/95, 150/05)*.

Na području Osječko-baranjske županije do danas su provedeni značajni hidromelioracijski radovi na odvodnji kao i komasaciji što predstavlja dobar temelj za implementaciju navodnjavanja. No, iako je cijela regija poznata po poljoprivrednoj proizvodnji, dosadašnja iskustva u praktičnoj primjeni navodnjavanja su mala i svode se uglavnom na zahvaćanje manjih količina vode iz otvorenih vodotoka ili iz podzemlja, te manju točkastu primjenu.

U cilju unaprjeđenja poljoprivredne proizvodnje navodnjavanjem potrebno je definirati veće sustave koji bi omogućili širu primjenu navodnjavanja na području Županije, kako za male (obiteljska gospodarstva) tako i za velike korisnike (Belje, IPK i drugi). Poglavljem 5.1. dani prijedlozi po slivnim područjima upravo i definiraju takove veće sustave koji bi vodu učinili dostupnom potencijalnim korisnicima.

Obzirom na prostorni raspored resursa vode u nastavku je za slivna područja u Osječko-baranjskoj županiji definiran izvor vode za ta područja koja je moguće navodnjavati.

Za slivno područje Baranja glavne resurse voda čine dravske i dunavske vode. Obzirom na reljefna obilježja terena Baranju je moguće promatrati u tri zone:

- nizinska zona uz rijeku Dravu,
- nizinska zona uz rijeku Dunav,
- središnja povišena terasa s Baranjskim brdom.

Za nizinske zone uz rijeku Dravu i Dunav moguće je gotovo trenutno ući u realizaciju navodnjavanja, potrebno je urediti postojeću kanalsku mrežu i pripremiti tlo (izvesti drenažu ako je potrebna). Nizinska zona uz rijeku Dravu opskrbljivala bi se vodom sa „Šećeranske“ crpne stanice putem kanal Barbara i „Šećeranski“. Uz Dunav se nalaze dvije zone i to zona Puškaš i zona Brestovačkog rita od Baranjskog brda do granice Parka prirode Kopački rit. Potrebna količine vode za navodnjavanje Brestovačkog rita prebacivala bi se novom crpnom stanicom iz Dunava u novi lateralni kanala te dalje kroz postojeću kanalsku mrežu. Potrebno je prilikom implementacije navodnjavanja nizinske zone uz rijeku Dunav posebnu pozornost posvetiti zaštiti Parka prirode Kopački rit.

Središnja zona je povišena te nije isplativo transportirati vode rijeka na povišeni plato već je na ovom području moguće lokalno koristiti podzemne vode u granicama kako je to definirano prethodnim poglavljima.

Slivno područje Karašica – Vučica obuhvaća zapadni dio područja Osječko – baranjske županije. Glavni resursi voda na ovom području su rijeke Drava i Vučica. Potrebno je naglasiti da rijeka Vučica u vegetacijskom razdoblju oskudijeva vodom te je vodu za navodnjavanje potrebno osigurati brdskim ili nizinskim akumulacijama, dok rijeka Karašica u sušnim godinama gotovo da presuši.
Slivno područje Karašica – Vučica moguće je podijeliti na tri dijela:

- brdski dio sliva rijeke Vučice,
- nizinski dio sliva rijeke Vučice i
- pridravski dio sliva rijeke Karašice.

Sa stajališta navodnjavanja u brdski dio područja interesantan je obzirom na planirane akumulacije iz kojih bi se moglo navodnjavati okolne voćnjake i vinograde kao i nizvodne ratarske površine.

U nizinskom dijelu sliva nalazi se ribnjak Grudnjak na kojem postoje značajne mogućnosti akumuliranja voda (8.000.000 m^3) kojim bi se okolno poljoprivredno zemljište moglo navodnjavati. Van areala koji bi se mogao navodnjavati iz

akumulacije ribnjaka Grudnjak, postoji mogućnost zahvaćanja podzemnih voda i eventualno manjih količina iz rijeke Vučice, ali je sigurnost raspoloživosti vode u vegetacijskom razdoblju upitna.

Za potrebe navodnjavanja mogao bi se koristiti Ribnjak Našice 1905. U tu svrhu bilo bi potrebno izvršiti rekonstrukciju zadnje table ribnjaka (tabla Kravlje), čime bi se dobila ravninska akumulacija volumena cca. 8.000.000 m^3 .

Pridravski dio sliva ima najveći potencijal obzirom na blizinu rijeke Drave iz koje je relativno lako prebaciti dostatne količine vode u Karašicu putem kanala Karašica-Drava ili Voćinsko-dravskog kanala, te izgradnjom nove crpne stanice.

Slivno područje Vuka obuhvaća najveći dio Osječko-baranjske županije i pruža se od zapada prema istoku Županije. Glavni vodotok je rijeka Vuka. Područje sliva moguće je podijeliti na tri dijela:

- brdski i pribrdski dio sliva,
- područje bare Palače i
- dio sliva uz Dravu i Dunav.

U brdskom i pribrdskom dijelu sliva postoji mogućnost izgradnje akumulacija koje bi poslužile navodnjavanju okolnih voćnjaka i vinograda, a obzirom na već izgrađenu akumulaciju Borovik (7.900.000 m^3) moguće je implementirati navodnjavanje u relativno kratkom roku. Obzirom da u neposrednoj blizini akumulacije Borovik postoje obradive površine (područje oko Budimaca i Krndije) moguće je dio vode distribuirati i na ovo područje.

Područje bare Palače nalazi se u srednjem dijelu sliva Vuke južno od grada Osijeka i obuhvaća površinu od cca 25.000 ha koju je moguće navodnjavati. Ovo područje odlikuje se niskim razinama terena koje na području bivše Bare Palače iznose od 84 m n.m. do 87 m n.m., a ostali dijelovi područja dosežu do 90 m n.m. Područje ima razvijenu melioracijsku mrežu za odvodnju u kojoj su glavni recipijenti vodotok Vuka i Bobotski kanal. Za odvodnju suvišnih voda bitnu ulogu ima crpna stanica "Dvor" koja je za vrijeme domovinskog rata devastirana, a danas obnovljena. Voda za navodnjavanje bi se koristila iz rijeke Vuke.

Područje sjeveroistočnog dijela sliva rijeke Vuke istočno od grada Osijeka sve do Dalja moguće je navodnjavati zahvaćanjem voda rijeka Drave i Dunava uz distribuciju zatvorenim tlačnim sustavom. Pored zahvaćanja voda Drave i Dunava manje površine na ovom području moguće je navodnjavati i zahvatima podzemnih voda.

Sliv Biđ-Bosut na području Osječko-baranjske županije obuhvaća područje Đakovštine. Karakteristika ovog područja je nepostojanje značajnijih vodotoka, brežuljkasti reljef i velika područja pod zonama sanitarne zaštite. Obzirom na sve navedeno ovo područje limitirano je vodnim resursima za potrebe navodnjavanja. No i uz sva ograničenja na brdskom dijelu područja postoji mogućnost navodnjavanja iz postojećih melioracijskih kanala i planiranih akumulacija dok u nizinskom dijelu postoji ograničena mogućnost zahvaćanja podzemnih voda.

5.4. OČEKIVANE POTREBE ZA VODOM U NOVOJ STRUKTURI SJETVE

5.4.1. POTREBE POLJOPRIVREDNIH KULTURA ZA VODOM

Jedno od važnih pitanja navodnjavanja svakako je i kolike su stvarne potrebe poljoprivrednih kultura za vodom uzgajanih u određenim agroekološkim uvjetima. Jedna od relevantnih metoda kojom se može postići odgovor na to pitanje jest korištenje modela za računala "Cropwat", preporučenog od eksperata FAO za rješavanje navedene problematike (Smith, 1992). Ulazni podaci programa su sljedeći: karakteristike područja, kulture koje će biti navodnjavane, te klimatski pokazatelji. Bitni klimatski parametri, srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (^{o}C), brzine vjetra (m/sec), vlažnost zraka (%), insolacija (h) i količine oborina (mm), dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Za izračunavanje potreba za vodom na ovom području korišteni su srednji višegodišnji klimatski podaci s meteorološke postaje u Osijeku. Analizirano je dvadesetogodišnje razdoblje (1981.-2000.). Referentna evapotranspiracija (ETo) izračunata je Penman-Montheitovoj metodom. Na temelju niza podataka o količinama oborina izračunate su prosječne vrijednosti te 75% vjerojatnost pojave. Efektivne oborine obrađene su postupkom preporučenim od USDA Soil Conservation Service.

Deficit vode utvrđen je usporedbom godišnjih vrijednosti prosječne ETo i vrijednosti efektivnih oborina. Za meteorološku postaju Osijek izračunate su mjesečne ETo i efektivne oborine za svaki mjesec ukupnog niza podataka 1981-2000, deficit rađen za cijelo razdoblje.

Potrebe vode i redukcije prinosa proračunate su za meteorološku postaju Osijek, koja dobro prezentira potrebe za vodom na području cijele Županije.

5.4.1.1. Proračun referentne evapotranspiracije prema modelu Penman-Monteith za klimatološku postaju Osijek

Referentna evapotranspiracija (ETo) predstavlja količinu vode koja se gubi procesima evaporacije i transpiracije sa 8-15 cm visokog travnatog pokrova aktivno uzgajanog koji ne oskudijeva sa vodom, dobro je ishranjen i zdravstveno čist.

Rezultati izračunate prosječne referentne evapotranspiracije korištenjem klimatskih podataka sa meteorološke postaje Osijek prikazani su u tablici 5/4.

Tablica 5/5: Proračun referentne evapotranspiracije prema modelu Penman-Monteith za klimatološku postaju Osijek (razdoblje obrade 1981. - 2000.)

Mjesec	Klimatski parametar				ETo (mm/mjesec)
	Temperatura (^{0}C)	Vlaga (%)	Brzina vjetra (km/dan)	Insolacija (sati)	
Siječanj	-0.4	87.7	147	1.8	12.0
Veljača	1.8	83.3	190	2.9	20.0
Ožujak	6.5	75.4	199	4.5	42.0
Travanj	11.0	71.8	199	5.5	68.0
Svibanj	16.6	71.7	173	6.8	99.0
Lipanj	19.3	72.4	147	7.2	111.0
Srpanj	21.1	70.3	138	8.0	123.0
Kolovoz	20.4	73.0	138	7.8	108.0
Rujan	16.5	76.6	130	6.2	72.0
Listopad	10.8	79.6	138	4.5	43.0
Studeni	4.7	86.7	138	2.3	18.0
Prosinac	1.5	88.3	147	1.8	12.0
GODIŠNJE	**10.8**	**78.0**	**157**	**4.9**	**728**

5.4.1.2. Proračun efektivnih oborina za klimatološku postaju Osijek

Uz evapotranspiraciju kao bitan oblik gubitka vode u vodnoj bilanci, vrlo značajan parametar su oborine kao oblik prihoda vode. Sve oborine nisu i efektivne što znači da ih uzgajana kultura ne može koristiti. Efektivne oborine predstavljaju one oborine koje uđu u tlo i kultura ih koristi za transpiraciju, to znači da se od ukupnih oborina odbiju one koje površinski oteku, koje se ispare direktno sa tla ili biljnog pokrova te one koje perkoliraju u dublje horizonte.

Efektivne oborine izračunavaju se po više metoda, a u konkretnom slučaju njihov izračun proveli smo po USBR metodi. Kod analize oborina koristili smo podatke višegodišnjih prosječnih vrijednosti i 75% vjerojatnosti pojave oborina. Rezultati odnosa referentne evapotranspiracije i efektivnih oborina prikazan je u tablici 5/4.

Tablica 5/6: Višegodišnja prosječna referentna evapotranspiracija i efektivne oborine (mm/mjesec) (razdoblje obrade 1981. -2000.)

Meteorološka stanica		Mjeseci												Zbroj
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ETo		12	20	42	68	99	111	123	108	72	43	18	12	**728**
Efektivne oborine	prosječne	42	37	44	49	59	88	64	61	40	49	57	42	**632**
	75% vjer.	20	11	27	35	31	59	30	36	18	25	33	20	**345**

Iz priloženih rezultata uočljivo je da vrijednosti referentne evapotranspiracije ETo bitno nadmašuje efektivne oborine posebice u ljetnim mjesecima.

Najveća prosječna mjesečna evapotranspiracija je utvrđena u srpnju i iznosi 123 mm. Uspoređujući prosječnu godišnju evapotranspiraciju i godišnje efektivne oborine vidimo da su godišnje efektivne oborine niže od ETo za 96 mm. Kada se pogledaju mjesečne vrijednosti uočava se, primjerice, da je ETo u srpnju dvostruko viša od efektivnih oborina. Tijekom vegetacijske sezone gotovo za sve mjesece ETo je viša od efektivnih oborina.

5.4.1.3. Nedostaci vode i redukcije prinosa jednogodišnjih usjeva

Kako referentna evapotranspiracija predstavlja konvencijom dogovoreni usjev, transformacija za uzgojenu kulturu postiže se uvođenjem koeficijenta kulture što rezultira evapotranspiracijom određene kulture (ETk). Vrijednosti koeficijenta kulture (k) kojim se množi referentna evapotranspiracija za neke kulture preuzete su iz FAO publikacija i istraživanja koja su rađena na području Emilia-Romagna (Italija).

Umanjivanjem vrijednosti dekadnih ETk za dekadne efektivne oborine dobiveni su podaci o nedostacima vode pri uzgoju kulture u relaciji klima - biljka. Međutim, neke od poljoprivrednih kultura mogu se uzgajati u različitim rokovima sjetve/sadnje. Nadalje, današnje sorte i hibridi mogu biti i različite dužine vegetacije. Stoga smo u tablici 3 dali rokove sjetve/sadnje kao i rokove berbe kultura za koje smo radili proračun. Rezultati proračuna potreba za vodom kultura uzgajanih u prosječnim klimatskim uvjetima, kao i uvjetima 75% vjerojatnosti pojave oborina, prikazani su u tablici 5/6.

Tablica 5/7: Rokovi sjetve/sadnje i berbe za kulture za koje je rađen proračun potreba za vodom

Poljoprivredna kultura	Datum sjetve/sadnje	Datum berbe	Prinos t/ha
Cvjetača	20. 6.	01. 10.	30
Kupus	15. 4.	15. 7.	30
Krumpir	15. 4.	25. 8.	50
Lubenica	20. 5.	20. 8.	60
Luk	25. 3.	15. 8.	30
Mrkva	10. 4.	15. 8.	40
Paprika	20. 5.	20. 9.	50
Kukuruz	20. 4.	05. 10.	15
Šećerna repa	20. 3.	15. 9.	60
Soja	15. 4.	15. 9.	4

Tablica 5/8: Nedostaci vode i redukcija prinosa za poljoprivredne kulture uzgajane na području Osijeka u prosječnom i 75% vjerojatnom oborinskom režimu (razdoblje obrade 1981. -2000.)

Poljoprivredna kultura	Nedostaci vode mm		Kumulativna redukcija prinosa %	
	Prosječne oborine	75% vjerojatnosti	Prosječne oborine	75% vjerojatnosti
Cvjetača	117	180	30 -50	60-75
Kupus	85	127	10-15	30-50
Krumpir	158	227	20-40	40-65
Lubenica	120	188	20-40	50-80
Luk	124	212	15-30	40-80
Mrkva	105	181	15-30	45-80
Rajčica	189	266	30-60	60-80
Paprika	191	275	30-60	65-85
Kukuruz	165	251	20-35	40-55
Šećerna repa	246	357	20-40	45-70
Soja	168	234	15-25	30-60

Iz godišnjih zbrojeva nedostatka vode u relaciji klima - biljka uočava se da je u prosječnim klimatskim uvjetima najveći nedostatak za povrćarske kulture rajčicu i papriku te u prosječnim uvjetima iznosi oko 190 mm, a u sušnim godinama i preko 250 mm. Da bi se iskoristio puni genetski potencijal ovih kultura tijekom vegetacije u prosječnoj godini treba osigurati oko 1.900 m^3/ha vode, odnosno u sušnoj godini oko 2.700 m^3/ha vode. Od industrijskog bilja obrađena je šećerna repa i njena potreba za vodom u prosječnim godinama iznosi oko 246 mm, odnosno u sušnoj godini 357 mm

vode. Ovdje su izabrane samo neke od kultura, definiranih rokova sijetve/sadnje i berbe. Izborom hibrida različite vegetacijske dužine ili rokova sjetve/sadnje mijenjaju se i potrebe za vodom.

Model nadalje omogućava da se procjeni kolika redukcija prinosa se može očekivati uzgojem bez navodnjavanja - suhim ratarenjem. Kod tog izračuna neophodni su i podaci o tlu. Kako na ovom području ima različitih tipova tala različitih fizikalnih značajki variranja redukcije prinosa su date u rasponima. Naime, u model su uključeni podaci za pjeskovita, ilovasta i glinovita tla. Dobro je znano da različiti tipovi tala različito gospodare vodom, odnosno imaju različiti skladišni potencijal za vodu. Isto tako aktivna dubina tla bitno utječe na mogućnost akumuliranja vode. Uzgojem primjerice spomenute šećerne repe bez navodnjavanja u prosječnim klimatskim prilikama redukcija prinosa kreće se od 20 do 40%. Međutim uzgojem u uvjetima 75% vjerojatnosti pojave oborina- suše redukcija prinosa na lakšim tlima može biti i do 70%. U sušnim godinama velike redukcije prinosa su za većinu povrćarskih kultura (lubenica, paprika..). Ove kulture i ne mogu se uzgajati bez navodnjavanja niti u prosječnim godinama (redukcije prinosa od 30 do 60%).

5.4.1.4. Potrebe vode za navodnjavanje drvenastih kultura

Na području Osječko-Baranjske županije voće se, prosječno za razdoblje 2000.-2003., uzgajalo na površini od 3.264 ha te zauzima 1,85% obradivih površina. Od toga su najveće površine pod jabukama.

Vlada Republike Hrvatske pokrenula je program potpore podizanja trajnih nasada, te se u zadnje vrijeme i na području Osječko –Baranjske županije podižu trajni nasadi. Zadaća ovog dijela projekta je definirati potrebe vode za navodnjavanje poljoprivrednih kultura.

Potrebe voćnih vrsta dat će se kroz primjer uzgoja jabuke, kao predstavnika drvenastih kultura. Kod uzgoja jabuke simulirane su dvije varijante. Varijanta sa međurednom obradom i varijanta sa međurednim zatravljivanjem. Za izračun potreba korišteni su isti klimatski i pedološki podaci kao i za ostale kulture. Rezultati proračuna prikazani su u tablici 5/9.

Tablica 5/9: Nedostaci vode i redukcija prinosa jabuke uzgajane na području Osiječko u prosječnom i 75% vjerojatnom oborinskom režimu

Poljoprivredna kultura	**Nedostaci vode mm**		**Kumulativna redukcija prinosa %**	
	Prosječne oborine	**75% vjerojatnosti**	**Prosječne oborine**	**75% vjerojatnosti**
Jabuka -obrada	178	299	20-30	40-50
Jabuka-zatravljivanje	287	422	30-40	45-65

Iz proračuna se uočava da za uzgoj jabuke u prosječnim klimatskim uvjetima nedostaje 178 mm vode u uzgoju bez zatravnjivanja u prosječnoj godini, odnosno 299 mm u sušnoj godini. Uzgojem sa zatravnjivanjem potrebe se povećavaju u prosječnoj godini na 287 mm, odnosno u sušnoj na 422 mm. Redukcije prinosa ovisno o klimatskim uvjetima i načinu uzgoja kreću se od 20 do 65% (tablica 5/9).

5.4.2. KOLIČINE VODE KOJE TREBA OSIGURATI ZA NAVODNJAVANJE POLJOPRIVREDNIH KULTURA

Potrebne količine vode koje treba osigurati za navodnjavanje poljoprivrednih kultura proizašle su iz potreba pojedine kulture, promjene strukture biljne proizvodnje, mogućim uvođenjem postrne sjetve te dinamikom razvoja sustava za navodnjavanje.

Na prostoru Osječko –Baranjske županije planira se do 2010 . godine navodnjavati 8.000 ha, a do 2015. godine 15.000 ha poljoprivrednih kultura. Pretpostavka je da će se u Hrvatskoj uglavnom razvijati sustavi pod tlakom, kišenje i lokalizirano navodnjavanje te iz tog razloga pretpostavljeni gubici od vodozahvata do proizvodne parcele iznose 25%. Temeljem neto potreba, te gubitaka vode u sustavu za navodnjavanje utvrđene su bruto potrebe. Bruto potrebe pomnožene sa ukupno navodnjavanim površinama došlo se do ukupnih količina vode koju treba osigurati za navodnjavanje.

Na području Osječko -Baranjske županije za navodnjavanje 8,000 ha 2010. godine treba osigurati od 20 do 25 milijuna m^3 vode (tablica 5/10).

Tablica 5/10: Navodnjavane površine i potrebne količine vode za navodnjavanje do 2010. godine na području Osječko – Baranjske županije

Godina	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Navodnjavanja (ha)	2000	3500	5000	6500	8000
Neto potrebe vode (mm)	200 - 250	200 - 250	200 - 250	200 - 250	200 - 250
Neto potreba (m^3/ha)	2000 - 2500	2000 - 2500	2000 - 2500	2000 - 2500	2000 - 2500
Bruto potreba (gubici u sustavu 25%) (m^3/ha)	2500 - 3125	2500 - 3125	2500 - 3125	2500 - 3125	2500 - 3125
Ukupne potrebe vode ($x10^6$ m^3)	**5,0 – 6,25**	**8,75 – 10,9**	**12,5 – 15,6**	**16,3 – 20,3**	**20,0 – 25,0**

5.5. OCJENA RASPOLOŽIVIH VODA ZA NAVODNJAVANJE – BILANCA RASPOLOŽIVIH VODA

Osnovni resursi voda za planirano navodnjavanje na području Županije su vodotoci Drava i Dunav, ostali vodotoci, te brdske akumulacije i retencije kao i podzemne vode.

Ukupna vodnost područja na godišnjoj razini je značajna i predstavlja dobru osnovu za razvoj navodnjavanja, dok su hidrološki elementi nepovoljni jer su minimumi raspoloživih voda upravo u razdoblju najvećih potreba za navodnjavanjem. Stoga su brojni planski projekti predlagali izgradnju akumulacija u brdskom dijelu vodotoka čime bi se zaštitilo područje od poplavnih voda u kišnom razdoblju te osigurale količine voda za navodnjavanje i druge korisnike u sušnim razdobljima. Izuzetak su rijeke Drava i Dunav pri čemu r. Drava najveće vodostaje ima upravo u vegetacijskom razdoblju kada su i najveće potrebe za vodom, a r. Dunav po svojoj vodnosti daleko nadilazi potrebe regije za vodom za navodnjavanje. Uz to, postoji ograničena mogućnost korištenja podzemnih voda u navodnjavanju, pri čemu prioritet u korištenju podzemnih voda imaju crpilišta javne vodoopskrbe dok na zaštićenim područjima (parkovi prirode) nije predviđeno navodnjavanje niti zahvaćanje voda za navodnjavanje.

Vodu za navodnjavanje na ovom području moguće je uzimati :

1. iz rijeka Drave i Dunava
2. iz brdskih akumulacija
3. iz prirodnih i umjetnih vodotoka područja
4. iz resursa podzemnih voda

Za navodnjavanje vodom iz **rijeka Drave i Dunava** nema ograničenja u površinama jer se raspolaže s velikom količinom vode. Površine u užem pojasu uz rijeke Dravu i Dunav mogu se opskrbljivati vodom neposrednim zahvaćanjem na odgovarajućim lokacijama. Za površine u unutrašnjosti područja potrebni su vodozahvati većeg kapaciteta i dovodni kanali ili cjevovodi pri čemu se mogu koristiti i postojeći kanali za odvodnju uz potrebnu rekonstrukciju i izvođenje odgovarajućih objekata.

Prosječna protoka rijeke Drave na profilu Osijek iznosi oko 550 m^3/s dok je prosječna protoka rijeke Dunav na profilu Batina (Bogojevo) oko 2800 m^3/s. Uvažavajući činjenicu da je doprinos r Drave na području Republike Hrvatske oko 40 m^3/s, a Dunava 6 m^3/s (Prema: *Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske – strategija upravljanja vodama , Hrvatske vode, 2005. godina*), zahvati vode u sadašnjim uvjetima predstavljaju mali dio tih količina.

Za razvitak navodnjavanja područja temeljem ovog *Plana* pretpostavlja se korištenje voda r Drave i Dunava u veličini 5 – 15 m^3/s što u ukupnim zahvaćenim količinama tijekom vegetacijskog razdoblja iznosi 40.000.000 – 120.000.000 m^3/god.

Prema dosadašnjim ispitivanjima vode rijeka Drave i Dunava pripadaju C2 - S1 klasi pogodnosti za navodnjavanje sukladno US RSL klasifikaciji, odnosno upotrebljiva je za srednje tolerantno bilje na relativno propusnim i dreniranim tlima.

Mogućnost **korištenja vode iz brdskih akumulacija** ograničeno je sadašnjim volumenom akumulacija i interesima drugih korisnika vode, naročito ribnjaka. Trenutno su na području Županije izgrađene dvije akumulacije od važnosti za navodnjavanje područja i to akumulacija Borovik (7.900.000 m^3) i Lapovac 2 (2.400.000 m^3). Od navedenih akumulacija povremeno se za navodnjavanje koristila akumulacija Borovik, dok je akumulacija Lapovac 2 dominantno korištena za prihranjivanje ribnjaka Našice 1905. Uz navedene akumulacije izgrađene su i akumulacije Mlinac (800.000 m^3) i Jošava (500.000 m^3) koje su u funkciji obrane od poplava.

U budućnosti se na području Županije prema Prostornom planu planira izgradnja još 32 akumulacija ukupnog volumena cca 95.000.000 m^3.

Tablica 5/11: Planirane akumulacije na području Osječko-baranjske županije kao višenamjenski objekti koje je moguće koristiti za navodnjavanje

AKUMULACIJA	VODOTOK	VOLUMEN (x 10^6 m^3)	ZA NAVODNJAVANJE (x 10^6 m^3)
SLIVNO PODRUČJE "VUKA"			
Koritnjak	potok Koritnjak	5	2,5
Potnjani	kanal Maksim	1,4	
Paljevina	kanal Maksim	1,35	
Semeljci	kanal Brana	0,1	
Kešinci	kanal Perić	0,98	0,6
Mrzović	kanal Mlinski potok	0,6	
Bučje	rijeka Vuka	9,0	
Borovik *	rijeka Vuka	7,9	6,0
SLIVNO PODRUČJE "BIĐ-BOSUT"			
Beravac	Beravac	1,85	
Aljeg	Duboki potok	1,65	
Trnava	Svržnica	0,9	
Vrbica	Svržnica	1,55	0,8

Slakovac	Svržnica	1,4	
Breznica	Breznica	8,3	6,0
Kondrić	Breznica	1,45	
Koroševica	Breznica	3,75	
Majar	Breznica	4,5	
Musić	Breznica	2,8	
Levanjska varoš	Breznica		
Babina voda	Breznica	1,8	1,0
Bazovac	Breznica		
Mlinac *	Bučkovac	0,8	0,4
Gašinci	Kaznica 2	3,25	
Preslatinci	Kaznica 2	9,25	5,0
Kučanci	Blatna voda	1,25	
Drenje	Blatna voda	4,55	3,0
Jošava *	Jošava	0,5	0,3
Kuševac	Jošava	2,9	1,7
SLIVNO PODRUČJE "KARAŠICA-VUČICA"			
Dubovik	Dubovik	0,93	
Breznica	Breznica	1,13	0,7
Lapovac I	Lapovac	1,27	
Lapovac II *	Vujnovac	2,4	1,2
Darna	Darna	2,9	
Seona	Seonski potok	1,43	0,8
Gornja Motičina	Bukvik	0,48	0,3
Babina voda	Babina voda	0,56	
UKUPNO:		**89,88**	**30,3**

* - izgrađene akumulacije

Izvor: Prostorni plan Osječko-baranjske županije, Zavod za prostorno uređenje Osječko-baranjske županije, Osijek, 2002.

Budući da su akumulacije višenamjenski objekti sigurno bi **trebale dobiti prioritetno mjesto** u rješavanju vodnogospodarske problematike i uređenju vodnog režima sliva, zadržavanjem velikih voda i osiguranjem voda za navodnjavanje te je nužno da Županija u suradnji sa Hrvatskim vodama definira prioritete i realizaciju njihove izgradnje.

Uz osiguranje bioloških minimuma te nemogućnosti korištenja cjelovitog volumena akumulacija za potrebe navodnjavanja, moguće je koristiti u budućnosti cca 30.300.000 m^3 vode godišnje za potrebe navodnjavanja iz postojećih i planiranih akumulacija na području. Postojeći kapaciteti osiguravaju oko 6.000.000 m^3 vode

godišnje za navodnjavanje uz uvažavanje propisanih razina vode u postojećim akumulacijama.

U cilju korištenja planiranih akumulacija za navodnjavanje te temeljem karte pogodnosti zemljišta za navodnjavanje, prioritetna bi bila izgradnja akumulacija:

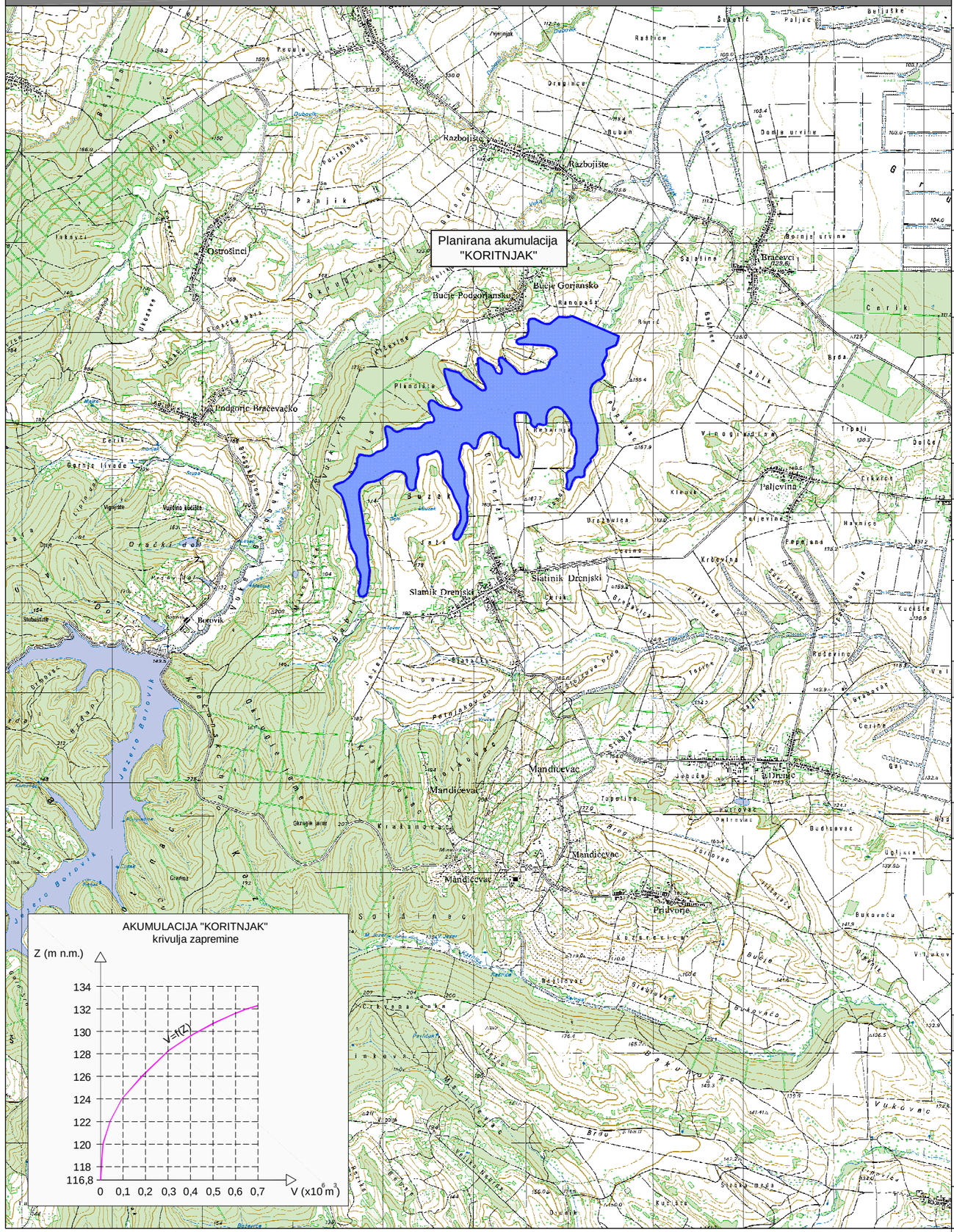
- na slivnom području "Vuka": Koritnjak, Kešinci
- na slivnom području "Biđ-Bosut": Breznica, Preslatinci, Drenje
- na slivnom području "Karašica-Vučica": Breznica, Seona, Gornja Motičina

Kvaliteta vode iz akumulacija je povoljna za navodnjavanje, jer su te vode uglavnom nezagađene te nemaju dotoke otpadnih voda niti ispiranja nitrata iz poljoprivrednih područja.

U nastavku su prikazani osnovni opći i tehnički podaci o planiranim akumulacijama čija je izgradnja prioritetna za potrebe navodnjavanja.

AKUMULACIJA "KORITNJAK"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "KORITNJAK"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na kanalu Koritnjak, pritoku rijeke Vuke.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	5×10^6 m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 3 km

OPIS

Planirana akumulacija Koritnjak pripada slivnom području rijeke Vuke. Nalazi se na kanalu Koritnjak, pritoku rijeke Vuke. Duljina brane u kruni iznosi 344 m, a najveća visina brane je 16,2 m. Funkcija joj je obrana od poplave i navodnjavanje.

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta brana
KOTA KRUNE BRANE	131 m n m
KOTA PRELJEVA	129,30 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	117 m n m

OPIS VODOTOKA

Kanal Koritnjak se formira na obroncima Krndije, protječe u smjeru jugozapad - sjeveroistok, te na kraju utječe u rijeku Vuku.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

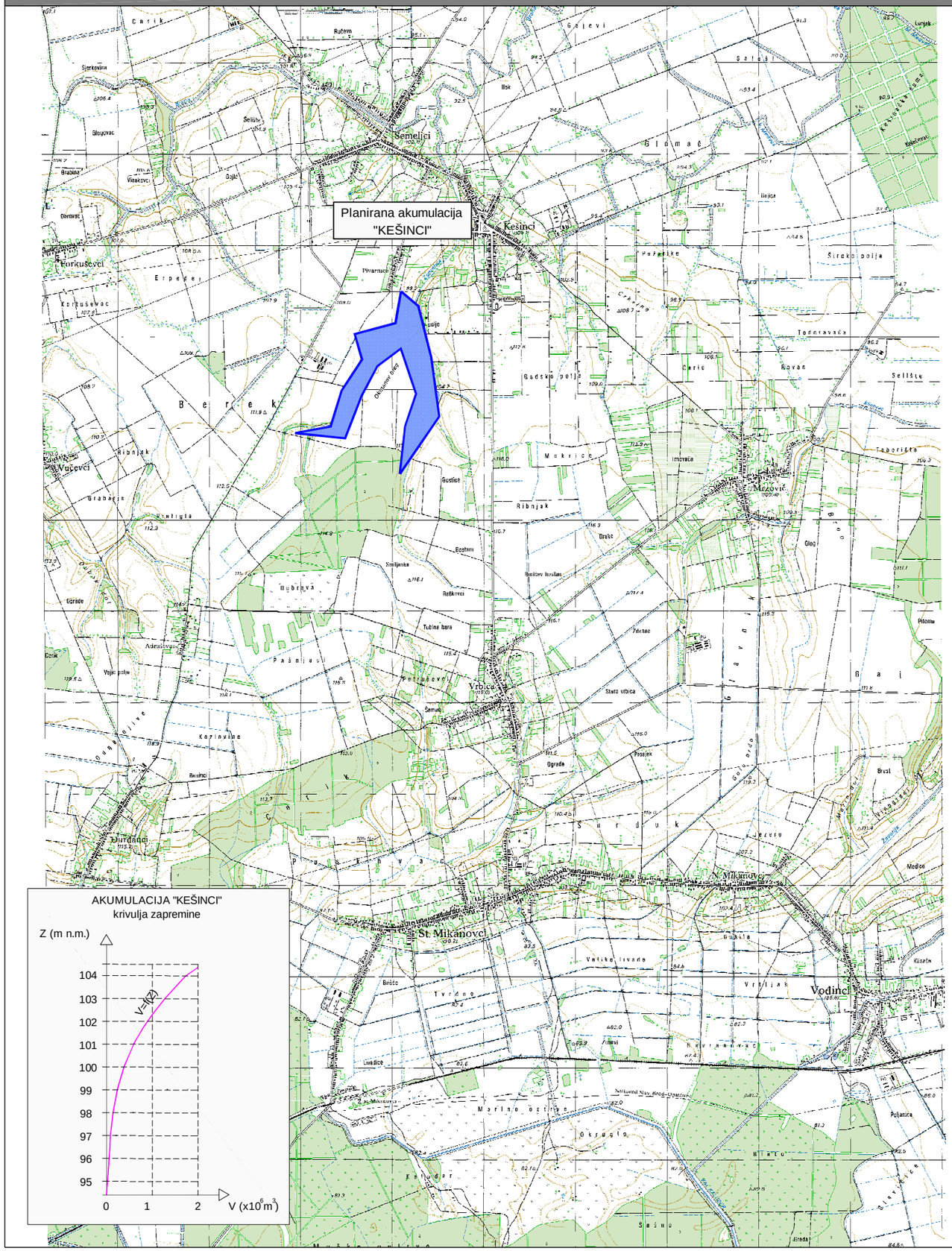
MAKSIMALNI PROTOK	Q10 = 15 m³/s; Q20 = 20 m³/s; Q100 = 30 m³/s
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,072 m³/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Studija utjecaja na okoliš - brana i akumulacija Koritnjak i dijela potoka Koritnjak, Građevinski fakultet Osijek, 2003. godine
Brana Koritnjak - glavni projekt, Građevinski fakultet Zagreb, 2004. godine

AKUMULACIJA "KEŠINCI"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "KEŠINCI"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na kanalu Perić.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	0,98 x 10^6 m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 8 km

OPIS

Planirana akumulacija Kešinci pripada slivnom području rijeke Vuke. Nalazi se na kanalu Perić koji se na kraju ulijeva u rijeku Vuku. Dužina brane u kruni iznosi 270 m, a visina brane je 9 m. Funkcija joj je obrana od poplave i navodnjavanje. Brana se nalazi u blizini naselja Semeljci i Kešinci.

PODACI

TIP BRANE	Nasuta.
KOTA KRUNE BRANE	105 m n m
KOTA PRELJEVA	104,5 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	94,5 m n m

OPIS VODOTOKA

Kanal Perić se formira na području Đakovačke grede, protječe u smjeru jugozapad - sjeveroistok, te na kraju utječe u rijeku Vuku. Na dijelu uzvodno od brane kanal potoka Perić prati prirodne depresije, a sastoji se od dvije grane potoka koji se spajaju cca 500 m uzvodno od pregrade.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

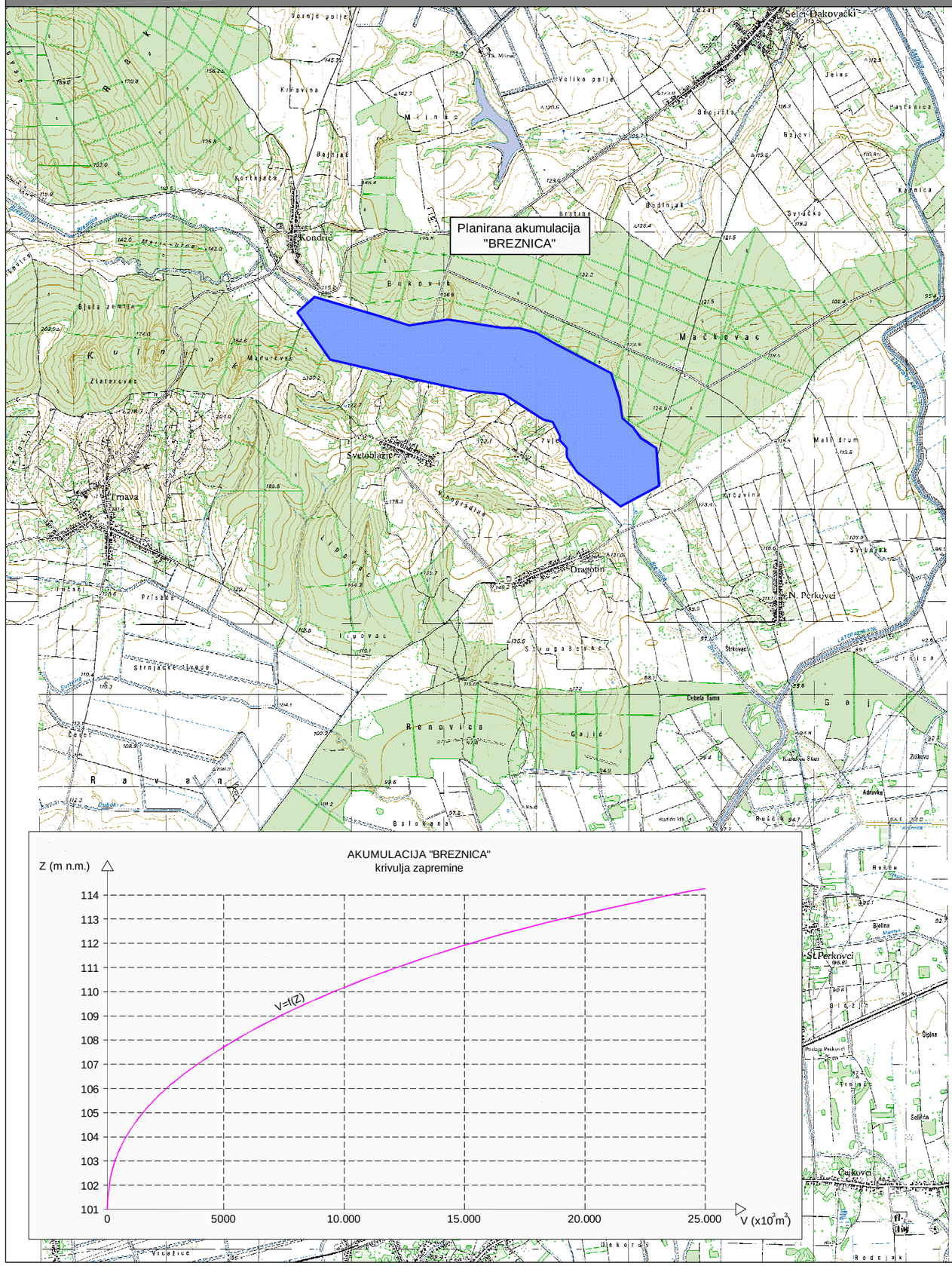
MAKSIMALNI PROTOK	nema mjerenja
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,02 m³/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na ukupnom slivu rijeke Vuke, II. Idejno-hidrološki projekt, knjiga 2, Vodoprivredna radna organizacija Zagreb, OOUR Projekt, Zagreb, 1988. godine

AKUMULACIJA "BREZNICA" (SLIV BIĐ-BOSUT)

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "BREZNICA" (SLIV BIĐ-BOSUT) status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na rijeci Breznici.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	8.3 x10^6 m³
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 1 km

OPIS

Planirana akumulacija Breznica pripada slivnom području Bić-Bosut. Nalazi se na vodotoku Breznica, pritoku Biđa. U I. fazi akumulacija Breznica imala bi prvenstvenu ulogu regulacije vodnog režima Zapadnog lateralnog kanala, dok bi u II. fazi objekt dobio višenamjensku funkciju (opskrba vodom stanovništva i industrije, održavanje biološkog minimuma za trajanja malih voda, navodnjavanje, sport i rekreacija).

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta brana
KOTA KRUNE BRANE	116,5 m n m
KOTA PRELJEVA	114,0 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	101,0 m n m

OPIS VODOTOKA

Vodotok Breznica lijevi je pritok Biđa.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

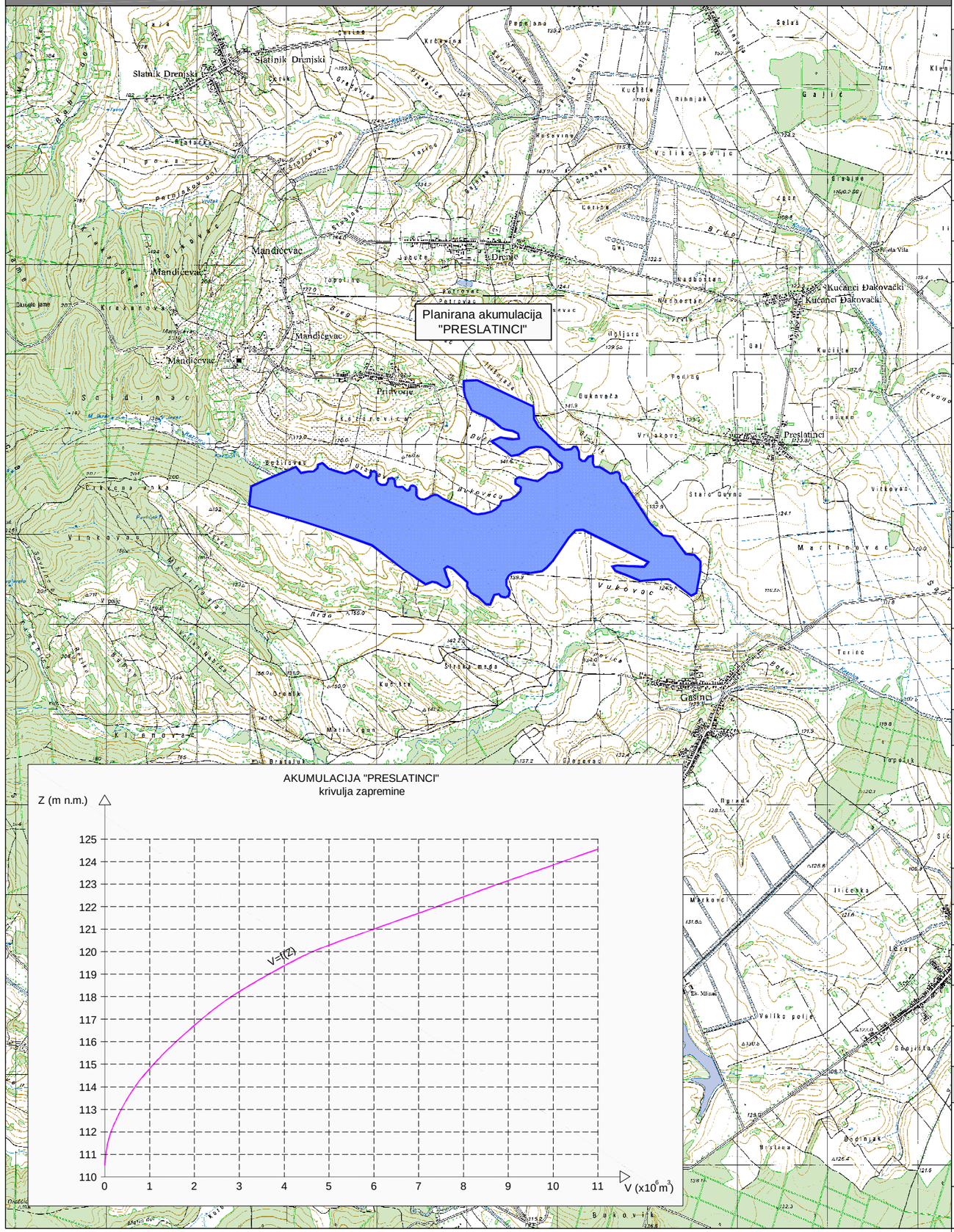
MAKSIMALNI PROTOK	nema mjerenja
SREDNJI PROTOK	Qsr = 1,0 m^3/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Vodoprivredno rješenje uređenja brdskog dijela Bić-Bosutskog polja, VPB Zagreb,1994. godina

AKUMULACIJA "PRESLATINCI"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "PRESLATINCI"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na potoku Kaznica.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	9.25×10^6 m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 1,5 km

OPIS

Planirana akumulacija Preslatinci pripada slivnom području "Bić - Bosut". Nalazi se na vodotoku Kaznica koji se ulijeva u rijeku Bić.

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta brana
KOTA KRUNE BRANE	126 m n m
KOTA PRELJEVA	124 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	111,5 m n m

OPIS VODOTOKA

Vodotok Kaznica se formira na obroncima Krndije, protječe u smjeru sjeverozapad - jugoistok, te na kraju utječe u rijeku Bić.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

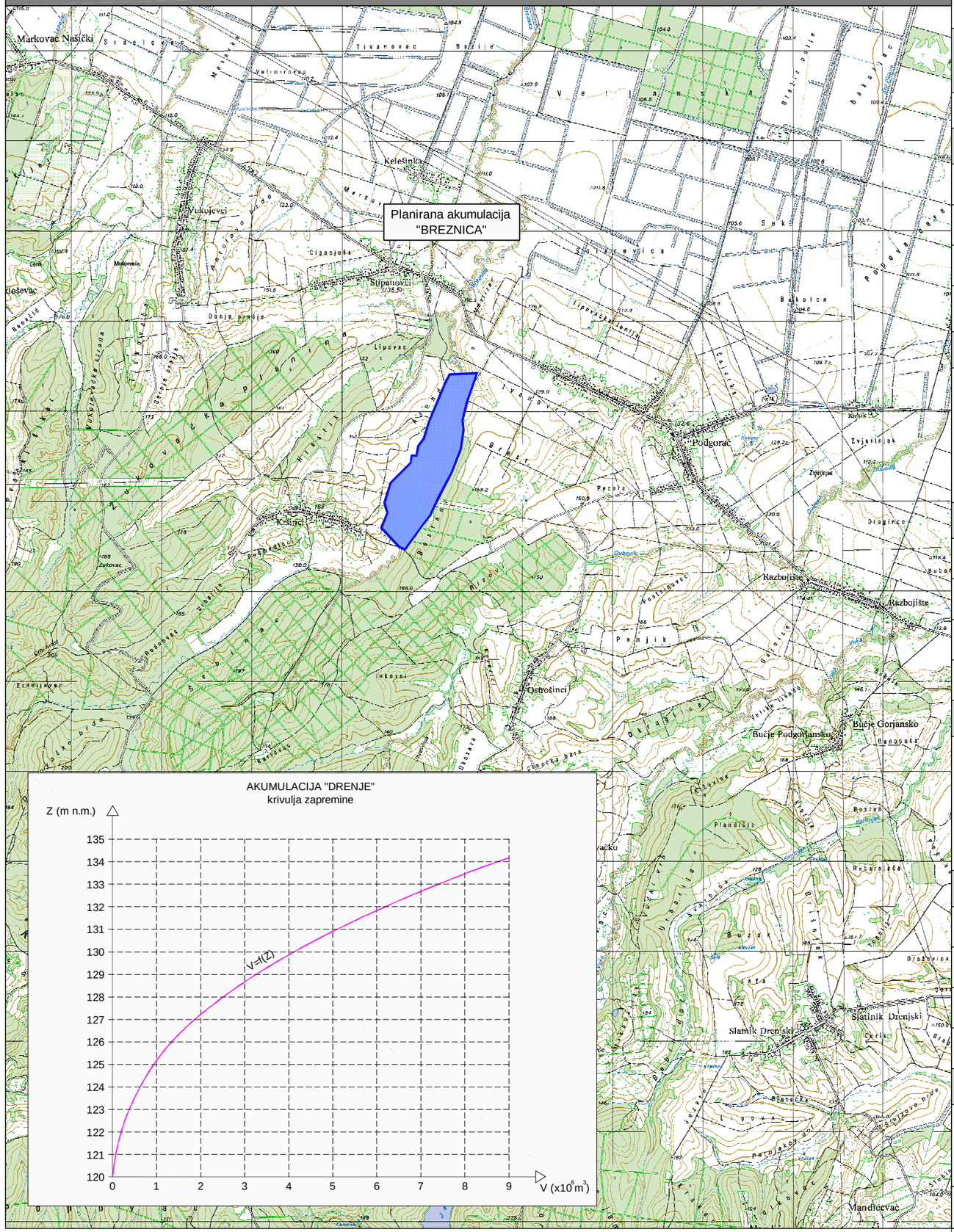
MAKSIMALNI PROTOK	nema mjerenja
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,17 m³/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Vodoprivredno rješenje uređenja brdskog dijela Bić-Bosutskog polja, VPB Zagreb, 1994. godina

AKUMULACIJA "DRENJE"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "DRENJE"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na kanalu Blatna voda.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	$4{,}55 \times 10^6$ m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 7 km

OPIS

Planirana akumulacija Drenje pripada slivnom području "Bić - Bosut". Nalazi se na kanalu Blatna voda, koji se na kraju ulijeva u rijeku Bić. Između naselja Drenje i Drenski Slatnik. Do sada nije bilo detaljnije projektne dokumentacije vezane uz akumulaciju Drenje.

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta brana
KOTA KRUNE BRANE	133 m n m
KOTA PRELJEVA	131 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	120 m n m

OPIS VODOTOKA

Kanal Blatna voda se formira na obroncima Krndije, protječe u smjeru sjeverozapad - jugoistok, te na kraju utječe u rijeku Bić. Vodotok je u prirodnom stanju i nije uređivan.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

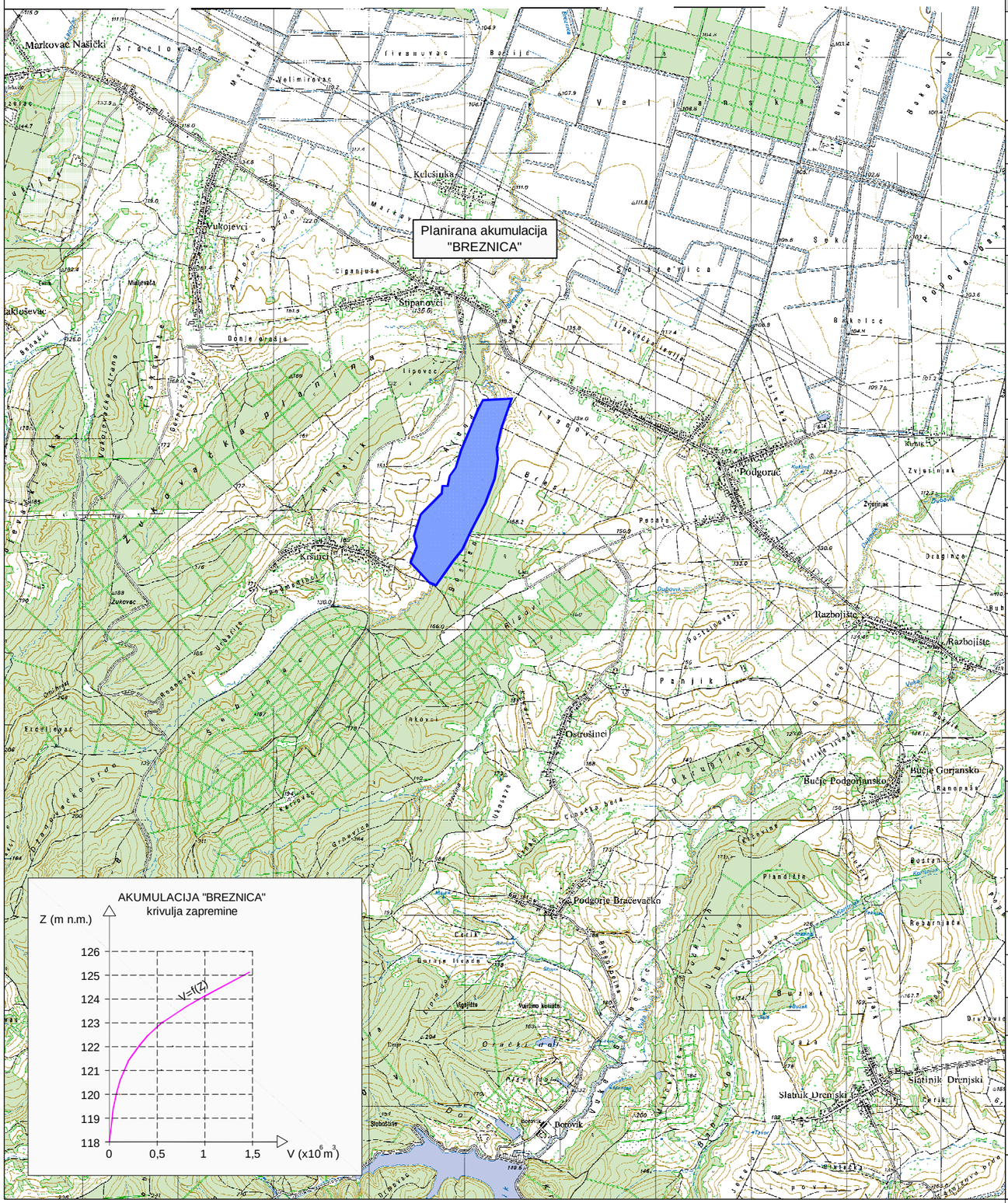
MAKSIMALNI PROTOK	nema mjerenja
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,1 m^3/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Vodoprivredno rješenje uređenja brdskog dijela Bić-Bosutskog polja, VPB Zagreb, 1994. godina

AKUMULACIJA "BREZNICA" (SLIV KARAŠICA - VUČICA)

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "BREZNICA" (SLIV KARAŠICA - VUČICA) status: planirana

OPĆI PODACI	
NAZIV MIKROLOKACIJE	Na rijeci Breznici.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	1,13 x 10^6 m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 8 km

OPIS

Planirana akumulacija Breznica pripada slivnom području "Karašica - Vučica". Nalazi se na rijeci Breznici, pritoku rijeke Vučice.

PODACI	
TIP BRANE	homogena nasuta zemljana brana s vertikalnim centralnim preljevom
KOTA KRUNE BRANE	124,9 m n m
KOTA PRELJEVA	123,4 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	118,7 m n m

OPIS VODOTOKA

Rijeka Breznica se formira na obroncima Krndije, protječe u smjeru jug - sjever, te na kraju utječe u rijeku Vučicu.

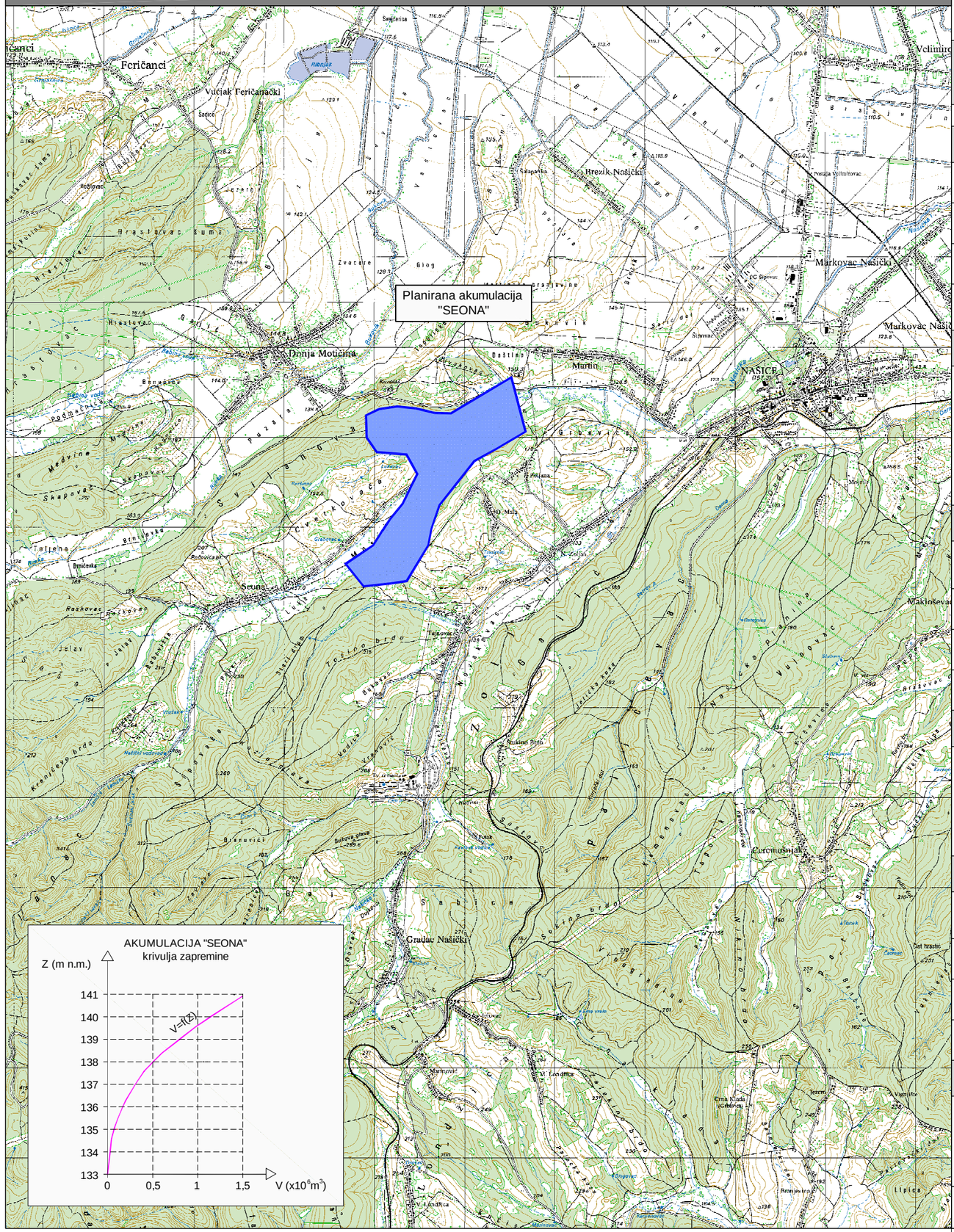
OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE	
MAKSIMALNI PROTOK	Q25 = 17,8 m³/s; Q50 = 20,5 m³/s; Q100 = 23,2 m³/s
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,065 m³/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije definirano

IZVOR PODATAKA

Hidrološki režim glavnih recipijenata područja Vodne zajednice "Karašica-Vučica" - studija, Projekt Zagreb, 1967. godine
Studija uređenja sliva Karašica-Vučica, Elektroprojekt Zagreb d.d., 2005. godine

AKUMULACIJA "SEONA"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "SEONA"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na Seonskom potoku, pritoku Našičkoj rijeci.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	1,43 x 10^6 m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	cca 15 km

OPIS

Planirana akumulacija Seona nalazi se na Seonskom potoku, pritoci rijeci Našičkoj, u slivu rijeke Vučice. Funkcija joj je obrana od poplave, a može služiti kao višenamjenski objekt i za navodnjavanje te opskrbu ribnjaka i sl.

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta zemljana brana s vertikalnim centralnim preljevom
KOTA KRUNE BRANE	142,5 m n m
KOTA PRELJEVA	139,5 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	132,1 m n m

OPIS VODOTOKA

Seonski potok, te dalje rijeka Našička formira se na obroncima Krndije, protječe u smjeru jugozapad - sjeveroistok, te na kraju utječe u rijeku Vučicu.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

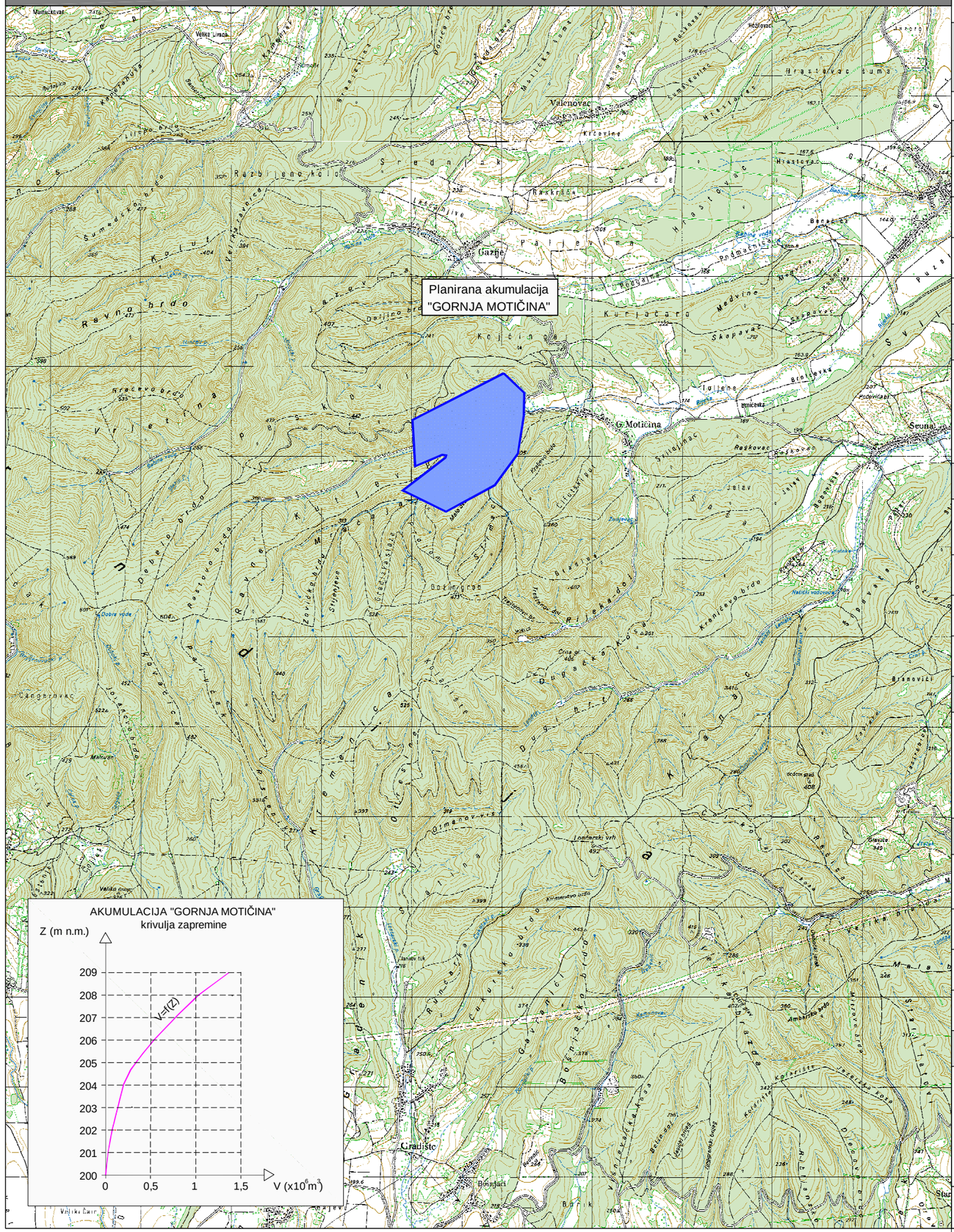
MAKSIMALNI PROTOK	Q25 = 23,7 m³/s; Q50 = 27,4 m³/s; Q100 = 31,2 m³/s
SREDNJI PROTOK	Qsr = 0,1 m³/s
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije utvrđen

IZVOR PODATAKA

Akumulacija Seona - idejni projekt, Elektroprojekt d.d. Zagreb, 2004. godine

AKUMULACIJA "GORNJA MOTIČINA"

STATUS : Planirana



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1
31 000 Osijek

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

AKUMULACIJA "GORNJA MOTIČINA"
status: planirana

OPĆI PODACI

NAZIV MIKROLOKACIJE	Na potoku Bukviku, pritoku rijeke Vučice.
STATUS	Planirana.
KORISNI VOLUMEN	$0,48 \times 10^6$ m^3
UDALJENOST OD PODRUČJA ZA NAVOD.	> 5 km

OPIS

Planirana akumulacija Gornja Motičina pripada slivnom području "Vučica - Karašica". Nalazi se na potoku Bukviku, pritoku rijeke Vučice.

PODACI

TIP BRANE	homogena nasuta zemljana brana s vertikalnim centralnim preljevom
KOTA KRUNE BRANE	207,8 m n m
KOTA PRELJEVA	206,3 m n m
KOTA TEMELJNOG ISPUSTA	200,3 m n m

OPIS VODOTOKA

Potok Bukvik se formira na obroncima Krndije, protječe u smjeru jugozapad - sjeveroistok, te na kraju utječe u rijeku Vučicu.

OSNOVNI HIDROLOŠKI POKAZATELJI VODOTOKA NA LOKACIJI AKUMULACIJE

MAKSIMALNI PROTOK	Q25 = 23,2 m³/s; Q50 = 26,6 m³/s; Q100 = 30,1 m³/s
SREDNJI PROTOK	nema mjerenja
MINIMALNI PROTOK	nema mjerenja
BIOLOŠKI MINIMUM	nije definirano

IZVOR PODATAKA

Hidrološki režim glavnih recipijenata područja Vodne zajednice "Karašica-Vučica" - studija, Projekt Zagreb 1967. godine
Studija uređenja sliva Karašica-Vučica, Elektroprojekt Zagreb d.d., 2005. godine

Korištenje **voda iz vodotoka i kanala I,II,III i IV reda** moguće je ovisno o trenutnoj bilanci voda. U sušnim godinama većina tih vodotoka presušuje ili je dotok voda na granici biološkog minimuma, te je rizik od planskog navodnjavanja iz tih vodotoka velik. Izgradnjom novih akumulacija i korištenjem postojećih akumulacija dio vodotoka i kanala melioracijske odvodnje područja Županije može poslužiti u okviru **integralnog upravljanja vodama** kao izvor vode ili transportni put vode za navodnjavanje. U tu grupu vodotoka spadaju vodotoci Vuka i Vučica kao i njihove protoke.

Veći vodotoci i kanali kao Karašica i Barbara teku paralelno sa rijekom Dravom te je njihovo prihranjivanje moguće jedino iz rijeke Drave. Stoga je jedan od narednih prioriteta osiguranje uvjeta za prihranjivanje ovih voda. Ostali melioracijski kanali područja mogu uz zadržavanja proljetnih voda osigurati dio vode potreban za navodnjavanje, ali je za to potrebno izgraditi objekte za zadržavanje i upravljanje vodama. U okviru ovog projekta dani su generalni elementi lokacija zadržavanja voda na području Županije dok je za pojedine lokalitete, ovisno o iskazanom interesu, potrebno detaljnijom projektnom dokumentacijom definirati konačno rješenje.

Dio kanala II, III i IV reda na području Baranje (Brestovački rit) predstavljaju osnovu za provedbu subirigacije - kontrolirane razine podzemnih voda. Kontrolirana razina vode u tlu ovog područja u praksi se provodi duži niz godina posebice nakon rekonstrukcije ratom devastiranih crpnih stanica u Baranji.

Uz navedene akumulacije postoje na području i ribnjački kompleksi koji se u manjem dijelu mogu, uz manje intervencije, preurediti u ravninske akumulacije za navodnjavanje.

To su ribnjaci Našice 1905 kod Jelisavca i Ribnjak Grudnjak kod Orahovice (posljednja tabla ribnjaka položena je unutar Županije). U okviru ovih akumulacija moguće je akumuliranje cca 8.000.000 do 10.000.000 m^3 vode godišnje.

Kvaliteta ovih voda za navodnjavanje spada u skupnu umjerenog do srednjeg rizika pa čak i velikog rizika, obzirom da mogu biti opterećene nitratima uzvodnih poljoprivrednih područja kao i otpadnim vodama naselja koji gravitiraju tim vodotocima. Upuštanjem voda iz akumulacija te iz rijeke Drave kakvoća tih voda bi se značajno poboljšala.

Za potrebe izrade ovog Plana navodnjavanja izrađena je okvirna bilanca voda te je procijenjena buduća mogućnost korištenja baznog toka i voda nakon kiša što uz poštivanje biološkog minimuma procjenjuje na oko 20.000.000 m^3 godišnje, dok su sadašnji potencijali zahvaćanja u okvirima 4.000.000 do 5.000.000 m^3 godišnje.

Korištenje **podzemnih voda** za navodnjavanje treba gledati u svjetlu prioritetnih čuvanja zaliha podzemnih voda za vodoopskrbu kao i zaštićenih prirodnih područja.

Uz prioritetno korištenje podzemnih voda za javnu vodoopskrbu na području Osječko – baranjske županije moguće je koristiti zalihe podzemnih voda na području izvan zona sanitarne zaštite. Uvažavajući nedovoljnu istraženost područja kao i izdašnost pojedinih slojeva pogodnih za zahvaćanje, na temelju raspoloživih podataka moguće je ocijeniti da je na nivou godišnje bilance (koja je mjerodavna za ocjenu resursa podzemnih voda) moguće koristiti do maksimalno 10 % palih oborina na području P-1 i P -2 pogodnosti za navodnjavanje, što u sadašnjim uvjetima iznosi oko 65.000.000 m^3 a u budućim uvjetima racionalizacije zona sanitarne zaštite i poboljšanja karakteristika tla agro i hidromelioracijama oko 102.000.000 m^3 godišnje.

Kvaliteta podzemnih voda za navodnjavanje pripadaju C2 - S1 klasi pogodnosti za navodnjavanje sukladno US RSL klasifikaciji što znači ograničeno pogodno.

Uz navedeno se kao obvezna mjera mora provoditi informiranje Hrvatskih voda o planiranom zahvatu i količini voda koja se planiraju zahvatiti, ishođenje svih upravnih akata (uvjeti, mišljenja, suglasnosti, dozvole, koncesije i drugo) kao i provedba monitoringa stanja razina podzemnih voda na područjima zahvaćanja podzemnih voda za navodnjavanje.

Temeljem navedenog, na području Osječko – baranjske županije moguće je prikazati bilancu raspoloživih količina vode za navodnjavanje.

Tablica 5/12: Bilanca raspoloživih količina vode za navodnjavanje sadašnje i buduće stanje

Br	NAZIV RESURSA VODA	SADAŠNJE STANJE (m^3/god)	BUDUĆE STANJE (m^3/god)
1	RIJEKE DRAVA I DUNAV	80.000.000	80.000.000
2	BRDSKE AKUMULACIJE	6.000.000	30.300.000
3	PRIRODNI I UMJETNI VODOTOCI	4.500.000	20.000.000
4	PODZEMNE VODE	65.000.000	102.000.000
	UKUPNO	**135.500.000**	**232.300.000**

Izgradnjom **Višenamjenskog sustava Osijek** (u nastavku **VS Osijek**), trajno bi se podigla razina vode u rijeci Dravi, čime bi se osigurale dostatne količine vode koja bi se upuštala u vodotoke i kanale I,II,III i IV reda pridravskog dijela Županije te bi navodnjavanje iz ovih vodotoka i kanala bilo moguće neovisno o trenutnoj godišnjoj bilanci voda.

Višenamjenski objekt hidroelektrana - VS Osijek je višenamjensko pribransko postrojenje s akumulacijom za potpuno dnevno reguliranje dotoka, kojom će se koristiti vodne snage Drave, braniti zaobalje od poplava i erozije rijeke, omogućiti plovidba, poboljšati odvodnja, te stvoriti uvjete za natapanje, razvoj sporta i rekreaciju.

VS Osijek planirana je na 33,1 rkm rijeke Drave, sa gornjom uspornom kotom na 91.0 m.n.m (povišenje uspora uzrokovalo bi skokovito povišenje troškova uređenja tog područja).

Tablica 5/13: Osnovni podaci za VS Osijek

OSNOVNI PODACI	VS OSIJEK
- oborinsko područje Drave do VS	41 161 km^2
- srednja godišnja protoka Drave	555 m^3/s
- 90% mala voda	355 m^3/s
- velika voda vjerojatnosti 1%	2320 m^3/s
- velika voda vjerojatnosti 0.1%	2719 m^3/s
- površina akumulacije na koti normalnog uspona	60.0 km^2
- zapremina jezera za potpuno dnevno reguliranje protoka	20.7 h/m^3
- instalirana protoka	960 m^3/s
- normalna kota uspora na brani	91.0 m n.m.
- kota donje vode brane za Q=960 m^3/sek	84.58 m n.m.
- dužina nasipa	113.85 km
- prosječna visina nasipa	4.0 m

Izvor: Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Svezak 5.2. Hidroenergetika, Elektroprojekt, Zagreb, 1986. godine.

Izgradnja VS Osijek značajno bi utjecala na tehnička rješenja navodnjavanja na području Županije, budući da bi se omogućilo gravitacijsko prihranjivanje voda vodotoka slivova Karašice i Barbare, bez značajnijih hidrotehničkih objekata, uvažavajući u cijelosti postojeći odvodni sustav. Uz to, postoji mogućnost prihranjivanja voda Poganovačko – Kravičkog kanala iz VS Osijek, te prebacivanje tih voda u sliv rijeke Vuke.

5.6. PRIMJENJIVI SUSTAVI ZA NAVODNJAVANJE

5.6.1. OPĆENITO

Primjenu pojedinih vrsta navodnjavanja nužno je analizirati sa tehničkog, agronomskog, ekonomskog i ekološkog stajališta.

- Tehnički elementi odabira vrste i načina navodnjavanja vezani su uz raspoložive količine vode, potreban i mogući tlak u sustavu, definiranje dovodnih i transportnih elemenata vode, crpnu stanicu i mogućnost primjene pojedinog sustava navodnjavanja na konkretnu lokaciju.

- Agronomski element analize vrste i načina navodnjavanja nužno sagledava primjenjivost pojedinog sustava navodnjavanja na planirane kulture u plodosmjeni i utjecaj na vodno - zračni režim u tlu te na mogućnost pojave zaslanjivanja, režim ishrane biljaka, promjenjivost potreba biljaka za vodom tijekom vegetacije, mogućnost provedbe agrotehničkih mjera i primjenu mehanizacije u funkciji očuvanja fizičkih svojstava zemljišta. Tehnička rješenja moraju se prilagoditi agrotehničko - eksploatacijskim zahtjevima te je nužna koordinacija hidrotehničkih, agronomskih i strojarskih projekata.

- Ekonomski element osnova je razvoja navodnjavanja i pokretač svih aktivnosti na njenoj realizaciji. Ekonomski pokazatelji navodnjavanja vezani su uz raspoloživi kapital, radnu snagu, energiju te gospodarske preduvjete izvodljivosti koji u obzir uzimaju fiksne i varijabilne troškove, rast cijena i ocjenu financijske izvodljivosti.

- Ekološki element analizira sadašnje "nulto" stanje okoliša i utjecaje izgrađenim sustavom na okoliš - flora, fauna, protok, režim i kvaliteta površinskih podzemnih voda, osiguranje biološkog minimuma, uklapanje fizičkih objekata u okoliš, utjecaj kemijskih sredstava i drugo.

Tablica 5/13: Metode i načini navodnjavanja prema načinu dovoda vode bilju :

Metode	Načini	Sustavi	Status primjene na području OBŽ
POVRŠINSKO	Rominanje ili preljevanje	- Preljevanje vode uzduž parcele - Preljevanje vode na dužu stranu parcele	Nije primjenjivo
	Plavljenje ili potapanje	- Sustavi kazeta - Sustavi lokava	Nije primjenjivo
	Brazde	- Protočne brazde - Neprotočne ili "slijepe" brazde	Nije primjenjivo
PODZEMNO	Subirigacija	- Različiti položaji cijevi u tlu	Nije primjenjivo
	Otvoreni kanali	- Umjetni kanali - Umjetni kanali i prirodni vodotok	Nije primjenjivo
KIŠENJEM	Klasični način kišenja	- Prenosivi sustavi - Polustabilni sustavi - Stabilni sustavi	Ograničeno primjenjivo
	Samohodni uređaji	- Samohodno bočno kišno krilo - Samohodna kružna prskalica "Boom" - Samohodna sektorska prskalica (Tifon)	Primjenjivo
	Hidromatici	- Samohodni automatski uređaj za kružno kišenje - Samohodni automatski uređaj za linijsko kišenje	Ograničeno primjenjivo
LOKALIZIRANO	Kapanje	- Različiti načini postavljanja i rasporeda uređaja za kapanje i različite vrste kapaljki - Različite vrste mini rasprskivača (mali domet kišenja)	Primjenjivo

U nastavku će primjenjivi načini navodnjavanja biti kratko opisani te će se dati pregled prednosti i nedostataka primjene ovih sustava navodnjavanja.

5.6.2. NATAPANJE KIŠENJEM – KLASIČNI NAČIN KIŠENJA

5.6.2.1. Prenosivi sustavi

Prenosivi (pokretni) natapni sustavi izgrađeni su tako da se svi dijelovi sustava (crpka, dovodni cjevovod, kišna krila, rasprskivači) mogu za vrijeme vegetacijskog razdoblja premještati sa jedne lokacije na drugu. Time je utrošak ljudskog rada kod ovog sustava najveći, dok su investicijska ulaganja nešto manja u odnosu na polupokretne i nepokretne sustave natapanja.

Poslije natapanja površine na jednom mjestu, svi se elementi i dijelovi sustava prenose na novu radnu poziciju. Crpka je ugrađena na motor na pokretnom postolju ili se pogoni traktorom. Crpka se lako premješta uzduž vodotoka iz kojeg se crpi voda za natapanje. U slučaju da je zahvat vode na jednom mjestu, potrebno je produženje spojnog cjevovoda do nove lokacije. U slučaju priključenja na hidrantsku mrežu, cijeli se sustav seli od hidranta do hidranta.

Dovodne i razvodne cijevi te rasprskivači izvedeni su od lako prenosivih i brzo spajajućih cijevi. Prenosivi rasprskivači mogu se mijenjati prema potrebama kulture i tla koje se natapaju.

Prenosivi sustavi pogodni su za navodnjavanje gotovo svih kultura (ratarske, povrćarske, voćarske, cvjećarske) te na svim terenima i tipovima tla. Također su pogodni za natapanje manjih parcela u individualnom vlasništvu.

5.6.2.2. Polustabilni sustavi

Polustabilni (polupokretni) natapni sustav sastoji se od stabilnog dijela (koji može biti ukopan ili površinski) i dijela koji se premješta prilikom svakog natapanja.

Najčešće se primjenjuju polustabilni sustavi natapanja u dvije varijante:

- stabilni su glavni dovod i hidranti, a pokretna su kišna krila s rasprskivačima
- stabilni su glavni dovodni cjevovod i kišna krila, a pokretni su samo rasprskivači

Kišenje se pomoću ovakvih sustava obavlja u jednom radnom položaju u vremenu potrebnom za realizaciju obroka natapanja. Nakon toga se zatvaraju hidranti te se vrši premještanje cijevi i rasprskivača u novi radni položaj, što zahtjeva znatan broj radnika.
Polupokretni sustavi danas se sve rjeđe primjenjuju budući da zahtijevaju vrlo precizno projektiranje i dimenzioniranje crpki i cjevovoda prema površini i kulturama

koje se natapaju. Kako je struktura sjetve ili sadnje u današnjim tržišnim uvjetima vrlo promjenjiva, polustabilni sustavi teško se mogu prilagoditi brzim promjenama u poljoprivredi.

5.6.2.3. Stabilni sustavi

Stabilni su sustavi tako projektirani i izgrađeni da su svi elementi natapne mreže (crpke, glavni i razvodni cjevovodi, spojni komadi, rasprskivači) fiksni i ne premještaju se tijekom vegetacijske sezone. Jedan od razloga raširenosti stabilnih sustava natapanja su manji troškovi radne snage potrebne za funkcioniranje sustava.

S druge strane, nepokretni sustavi natapanja zahtijevaju velika investicijska ulaganja u opremu i građevinske radove te imaju znatne troškove rada i održavanja.

Stabilni sustavi najviše se primjenjuju za natapanje voćnjaka te u cvjećarskoj i rasadničkoj proizvodnji. Stabilni sustavi se vrlo lako prilagođavaju različitim biljnim kulturama i različitim potrebama za vodom.

Stabilni sustavi se mogu primijeniti i u slučajevima zaštite od mraza, za gnojidbu, za primjenu insekticida i fungicida te za hlađenje atmosfere u slučaju izrazito toplog vremena. Stabilni sustavi mogu biti automatizirani u potpunosti.

5.6.3. NATAPANJE KIŠENJEM – SAMOHODNI UREĐAJI

Samohodni veliki rasprskivači nastali su u težnji da se s malim ili nikakvim sudjelovanjem radne snage natapaju veće površine od više desetaka pa i stotina hektara. Njihovom se primjenom smanjilo sudjelovanje ljudskog rada na minimum, a postignuto je učinkovitije natapanje.

Bit rada samohodnih uređaja je da se nakon pripreme i montaže na oranicama sami pokreću i obavljaju kišenje. Samopokretni uređaji postavljeni su na kotače, sanjke ili pokretne šasije te se pomiču linijski (naprijed – nazad) ili kružno.

U osnovi se veliki rasprskivač sastoji od postolja – kolica na kojima je montirana horizontalna ili lučna rampa opskrbljena rasprskivačima i po jednim topom na svakom kraju. Rampa je priključena na izvor vode i slobodno rotira oko svoje osi natapajući veliku površinu. Ovakvi uređaji pogodni su za natapanje svih poljoprivrednih kultura. Budući da su rasprskivači izdignuti visoko iznad tla, omogućeno je natapanje visokih ratarskih kultura (npr. kukuruz i suncokret).

Prema tehničkoj izvedbi i konstrukciji, načinu kretanja i automatiziranosti rada, razlikujemo sljedeće vrste samohodnih uređaja za natapanje kišenjem:

- samohodno bočno kišno krilo
- samohodna kružna prskalica
- samohodni sektorski rasprskivač
- samohodno vučeno kišno krilo
- samohodni automatizirani uređaj za linearno i kružno kretanje

U nastavku će biti opisani samohodni uređaji koji su primjenjivi za natapanje područja Osječko-baranjske županije

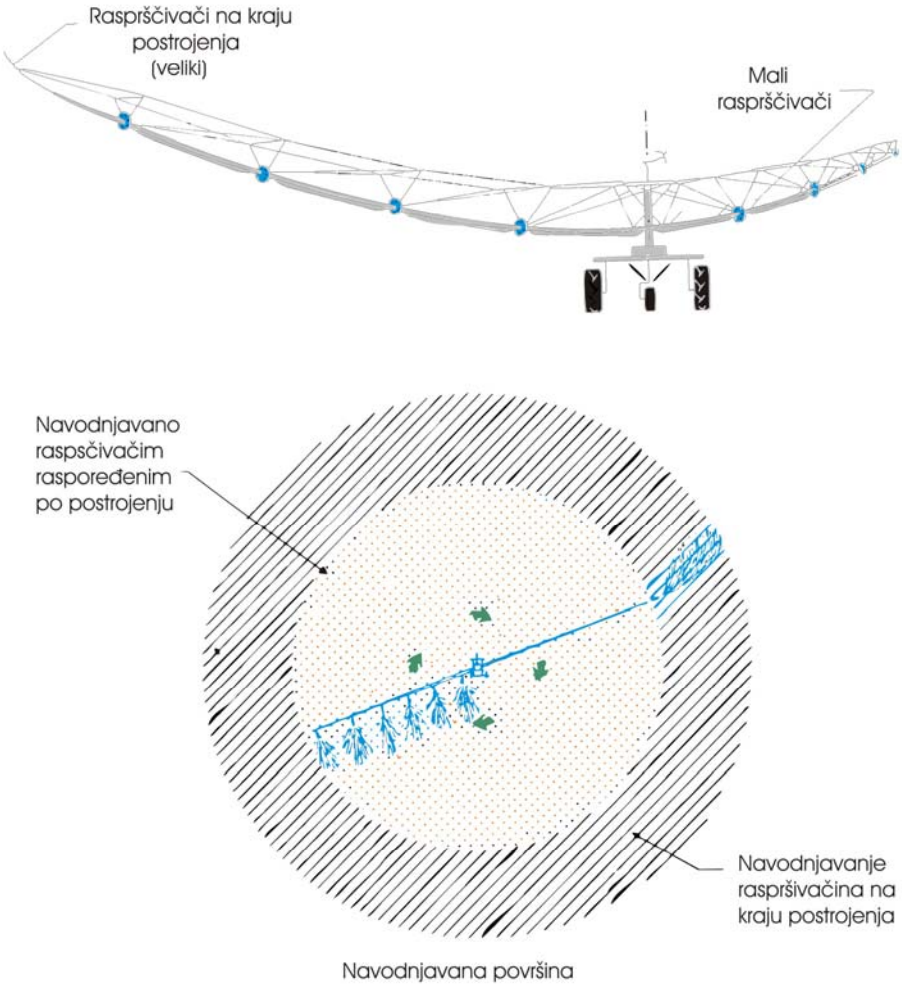
- klasični tip velikog rasprskivača (engleski "boom")
- samohodni sektorski rasprskivač (tifon)

5.6.3.1. Samohodna kružna prskalica "boom"

Uređaj je montiran na postolje – samohodna kolica sa ugrađenim motorom. U sredini postolja je opskrbna cijev koja je, najčešće, pomoću savitljive cijevi spojena na hidrant. Voda se pod odgovarajućim tlakom dalje odvodi na rasprskivače smještene u kišnim krakovima.

Raspodjela vode bilju osigurava se pomoću većeg broja rasprskivača raspoređenih duž jednog kraka i jednog topa na kraju drugog kraka. Kako je vidljivo na priloženoj slici 5/6, krak s malim rasprskivačima natapa osnovnu kružnu površinu, dok krak s topom na kraju natapa dopunsku površinu u obliku omotača na osnovnu. Dužina kišnog krila je različita i kreće se od 38 do 86 m, što uređaju daje velike dimenzije.

Slika 5/1: Samohodna kružna prskalica tipa "boom" i način navodnjavanja površine



Izvor: "Priručnik za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 7 " Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Rijeka 1999.

Raspored stajališta vrši se najčešće po kvadratu ili po jednakostraničnom trokutu , pri čemu se preporučuje površina dvostrukog prekrivanja od 20 – 30 %. Prema dometu krajnjih rasprskivača i dužini krila, kružna prskalica može natapati parcelu od 0.5 do 1.5 ha iz jednog radnog položaja.

Kružne prskalice primjenjuju se uglavnom na ravnim terenima jer na kosinama i nagnutim površinama postoji opasnost od prevrtanja tih masivnih uređaja.

Prednost ovog uređaja je što omogućuje natapanje svih poljoprivrednih kultura, niskog i visokog habitusa. Nedostatak je taj što se uređaj kreće po raskvašenoj površini pa zbog svoje velike mase i glomaznosti često zapada u blato.

5.6.3.2. Samohodna sektorska prskalica (tifon)

Pod pojmom tifon podrazumjeva se stroj za natapanje pojedinačnih trakova tla koji se vuče pomoću polietilenske (PE) cijevi. Ovakvi uređaji obično se nazivaju "typhon" po svojevremeno vrlo raširenom modelu koji je proizvela tvrtka Irrifrance. Navodnjavanje tifonima predstavlja najučestaliji mehanizirani način natapanja u Europi.

Ovaj uređaj za natapanje pokreće se povlačenjem cijevi, a kiši samo dio kruga iza sebe.
U nastavku je ukratko opisan klasični tip prskalice tifon.

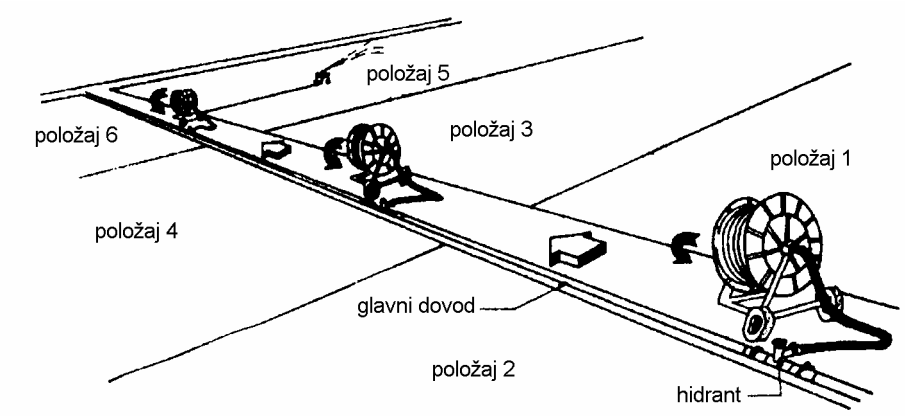
Prskalica tifon sastoji se iz dva osnovna dijela:

- kolica s kalemom na kojem je namotana cijev i
- kolica s rasprskivačem (topom)

Stroj je projektiran za natapanje pravokutnih, paralelnih i međusobno susjednih trakova tla. Najčešća duljina vučno-opskrbnog cjevovoda je od 200 m do 400 m. Po sredini parcele mora biti ugrađen glavni dovodni cjevovod s hidrantima na koje se pričvršćuje uređaj, a natapaju se naizmjenično trakovi s jedne i druge strane (slika 5/2).

Natapanje počinje tako da se stroj postavlja u položaj 1 i priključuje na prvi hidrant s topom usmjerenim u pravcu traka 1. Traktorom se odvuku kolica s topom na suprotnu stranu parcele (traka) uz istovremeno odmatanje cijevi. Nakon toga se otvori dovod vode te počinje natapanje. Istovremeno dok hidraulički motor polako namata kalem povlačeći kolica s topom, na suprotnom kraju top, okrećući se ravnomjerno, natapa trak programiranim intenzitetom, koji se regulira brzinom okretanja kalema. U trenutku kada se top sasvim približi kalemu, natapanje prvog traka završeno i stroj se automatski zaustavlja. Tada se cijeli uređaj postavlja na trak 2, kolica s topom se odvuku na drugi početni položaj i natapanje se nastavlja.

Slika 5/2: Shema natapanja tifonom



Izvor: "Priručnik za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 7 " Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Rijeka 1999.

Cijevi koje se primjenjuju kod tifona izrađene su od tvrde plastike (PEHD) promjera od 90 do 140 mm te dužine 200 do 500 m.

Samohodni sektorski rasprskivači pogodni su za natapanje svih vrsta poljoprivrednih kultura te se zbog svoje pokretljivosti, praktičnosti i jednostavnosti rukovanja danas masovno primjenjuju.

Problemi u kišenju tifonom nastaju pri vjetrovitom vremenu. Tada dolazi do skraćenja mlaza i nejednolike raspodjele vode te je za vjetrovita vremena potrebno prekinuti rad.

5.6.4. LOKALIZIRANO NATAPANJE KAPANJEM

Kapanje je način lokaliziranog natapanja kojim se češće dodaju manje količine vode u tlo, sa svrhom intenzivnog uzgoja poljoprivrednih kultura. Voda se u tlo dodaje pomoću kapaljki, koje su smještene na odabranim mjestima uzduž bočnih ili natapnih cijevi kojima se dostavlja voda.

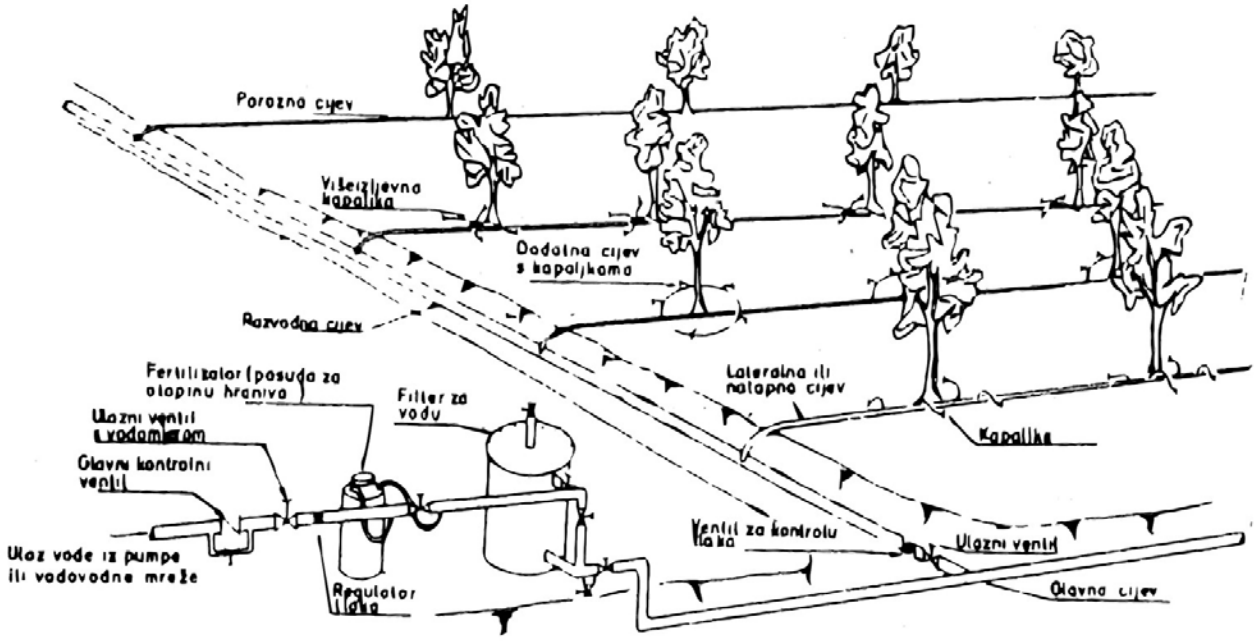
Bočne cijevi s kapaljkama najčešće se postavljaju na površini tla, a mogu se postaviti i u tlo na određenu dubinu. Kapanjem vode na tlo nastaje kapilarno širenje vode u tlu u svim smjerovima.

Sustavi natapanja kapanjem omogućuju i primjenu fertirigacije: uz dodavanje nedostatka vode, kapanjem se tlu dodaju i otopljena hranjiva u svrhu stvaranja uvjeta za optimalni rast biljaka i ostvarivanje maksimalnih prinosa.

Osnovni dijelovi sustava lokaliziranog natapanja kapanjem su sljedeći:

- kapaljke
- cijevi
- pribor za spajanje
- ventili za linijsko ispiranje
- uređaji za filtriranje vode
- uređaji za gnojidbu
- regulatori tlaka
- pogonski dio

Slika 5/3: Lokalizirano navodnjavanje, kap na kap



Izvor: "Localized irrigation" FAO, Rome 1984.

Koristi od natapanja kapanjem su višestruke:

- povoljniji rast i razvoj biljke te viši prinosi i kvalitetniji plodovi
- štednja energije
- štednja vode

- djelotvornost gnojidbe
- manja potreba za radnom snagom
- mogućnost primjene na različitim tipovima tala i reljefa

Potencijalni problemi s kapanjem:

- začepljenje kapaljki
- ograničen razvoj korijena
- nemogućnost kontroliranja atmosferskih uvjeta (što je moguće primjenom kišenja)
- kapaljke i instalirani uređaj kapanja otežavaju kretanje – rad strojeva na parceli

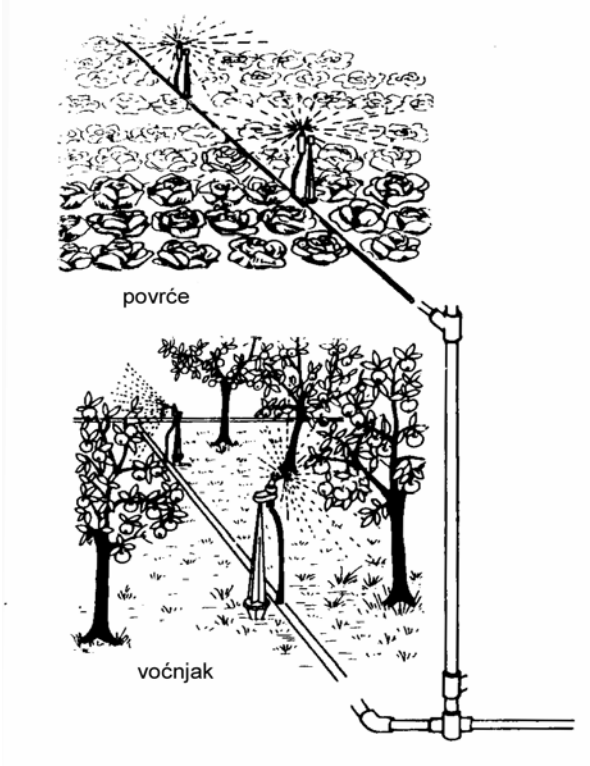
5.6.5. LOKALIZIRANO NATAPANJE POMOĆU MINI RASPRSKIVAČA

Prethodno navedeni osnovni nedostaci natapanja kapanjem, utjecali su na razvoj i primjenu mini rasprskivača. Natapanje mini rasprskivačima noviji je tip lokaliziranog natapanja, koji se razvio u posljednjih 20 tak godina, a danas se osobito koristi pri uzgoju voćarskih i povrćarskih kultura te u rasadnicima.

Uređaj za natapanje mini rasprskivačima identičan je uređaju za natapanje kapanjem. Jedina razlika je u tome da su kapaljke zamjenjene mini rasprskivačima. Mini rasprskivači raspršuju vodu u obliku sitnih kapi, pod tlakom do 3.5 bara i u dometu 5 m.

Mini rasprskivači ravnomjerno raspoređuju vodu u cijelom promjeru prskanja. Osim funkcije dodavanja vode, djeluju i kao regulatori mikroklime jer svojim prskanjem utječu na povećanje relativne vlažnosti zraka na prostoru koji se natapa.

Slika 5/4: Lokalizirano navodnjavanje mini rasprskivačima



Izvor: "Priručnik za hidrotehničke melioracije, II. kolo, knjiga 4 " Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Rijeka 1999.

Kako mini rasprskivači rade pod većim tlakom i imaju veće prolaze za vodu, ovdje se može izostaviti uređaj za filtriranje vode.

Bitna odlika lokaliziranog sustava natapanja (i kapanja i mini rasprskivača) je ta da se svi dijelovi sustava mogu jednostavno i brzo zamijeniti, što ih čini prilagodljivim različitim uvjetima rada.

5.6.6. NAČIN POGONA SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE

Način pogona sustava za navodnjavanje jedan je od važnih elemenata za tehnički pogon sustava o kojem ovisi veliki broj tehničkih detalja. O njemu ovisi organizacija mreže za navodnjavanje kao i dimenzije dovodnih kanala ili cjevovoda. U osnovi, načini pogona sustava odnosno opskrbe krajnjih korisnika voda mogu bit:

- navodnjavanje u rotaciji (turnusu)
- navodnjavanje na zahtjev
- kontinuirano navodnjavanje

Izbor načina pogona navodnjavanja ovisi o nizu faktora, a u prvom redu o:

- raspoloživoj količini vode
- topografskim prilikama na terenu
- kulturi koja se navodnjava
- opremi za navodnjavanje
- tehničkim uvjetima podjele sustava za navodnjavanje na blokove – module
- vlasničkoj strukturi zemljišta
- drugim elementima

Svaki od blokova – modula ima svoju traženu količinu vode

Navodnjavanje u rotaciji primjenjuje se uglavnom kod otvorenih kanala na način da se opskrbljuje jedan ili više modula istovremeno raspoloživom količinom vode. Po isporuci potrebne količine vode ili raspoložive količine za pojedini blok – modul, prelazi se na sljedeći modul ili grupu modula te tako dok se ne navodni cijela površina. Nakon toga počinje isporuka vode ponovo na prvi (ili prve) modul – rotacija isporuke vode. Ovaj način pogona primjenjuje se pri područjima koja ne raspolažu sa dovoljno vode te se nastoji svima osigurati jednaki uvjeti za navodnjavanje. Ovakav pogon je jednostavan, ali nužno iziskuje prilagođavanje količina vode svakom bloku – modulu koji uglavnom nisu jednaki, što se regulira vremenom trajanja turnusa. Isto tako, ovaj sustav nije dovoljno prilagodljiv različitim kulturama i obrocima navodnjavanja, što se rješava promjenom obroka navodnjavanja ili vremena turnusa navodnjavanja.

Navodnjavanje na zahtjev se uglavnom primjenjuje na tlačnim sustavima. Na zahtjev korisnika definira se količina vode do table i vrijeme korištenja, odnosno navodnjavanja na tabli. Sukladno raspoloživim količinama definiraju se stupnjevi slobode (visok, srednji ili nizak), a mjerenjem količina na ulazu definiraju se elementi korištenja. Kod kompleksnijih i razgranatih sustava potrebno je dobro proračunati

raspoložive kapacitete i zahtjeve korisnika te provesti račun pogona da bi se osigurala racionalnost zahtjeva korisnika. Krizna su vršna opterećenja jer zahtjevi mogu biti istovremeni. U tom slučaju projektom je potrebno dimenzionirati dovodnu mrežu i zahvatno – distributivne objekte te isporuku vode definirati prema njima.

Kontinuirano navodnjavanje koristi se kada se raspolaže dovoljnim količinama vode i objektima za dovod vode do parcele. Svaki korisnik navodnjavanja koristi vodu prema svom planu korištenja i ključni element je raspoloživost opreme za navodnjavanje na parceli koju korisnik rotira sukladno potrebama kulture i planu navodnjavanja te parcele.

5.6.7. MJERENJE ZAHVAĆENIH I ISPORUČENIH KOLIČINA VODE

Na sustavima za navodnjavanje potrebno je provesti mjerenje zahvaćenih količina vode na izvoru te isporučenih količina krajnjem potrošaču. Odabir načina mjerenja uvelike ovisi o karakteristikama sustava za navodnjavanje. Voda za potrebe navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije može se uzimati iz površinskih izvora, vodotoka i kanala, podzemnih izvora i umjetnih akumulacija vode.

Mjerenje zahvaćenih količina vode

U slučaju zahvaćanja vode putem crpne stanice iz otvorenog vodotoka ili iz podzemnog izvora postavlja se linijski mjerač protoke koji sa mjeri vrijednosti zahvaćenih količina vode.

Mjerenje protoka u otvorenim kanalima se vrši putem mjernih uređaja koji mogu biti u sklopu regulacijskih objekata ili postavljeni kao samostalni objekti. Za vodomjerne uređaje se mogu primijeniti oni regulatori protoka koji imaju precizno određene odnose između razine i protoka, a mjeri se razina vode uz povremenu kontrolu (kalibraciju) odnosa Q i h.

Mjerenje isporučenih količina vode

U slučaju kada se primjenjuje zatvoreni tlačni sustav distribucije vode, mjerenja isporučenih količina vode krajnjem korisniku se mogu vršiti putem ugrađenih vodomjera (induktivnih ili elektromagnetskih) na mjestu isporuke vode krajnjem korisniku, odnosno na samoj poljoprivrednoj parceli.

Mjerenje isporučenih količina vode kod distribucijskog sustava putem otvorenih kanala je vrlo složen problem. Predlaže se sustav mjerenja koji bi uzeo u obzir veličinu parcele na kojoj se vrši navodnjavanje i kulturu koja se uzgaja na toj parceli. Stavljajući u odnos ova dva parametra i znajući količinu vode koja je ušla u sustav navodnjavanja, izračunavala bi se okvirna potrošnja pojedine parcele koja je u sustavu navodnjavanja. Ovaj sustav naplate isporučenih količina vode bi bio modificirani sustav naplate pitke vode, kao u više stambenim zgradama koje imaju samo glavni vodomjer.

Gubitke u distribucijskom sustavu vode za navodnjavanje snosili bi svi korisnici, sukladno potrošenim količinama.

5.7. ANALIZA RIZIKA PRIMJENOM NAVODNJAVANJA

Primjena navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, uz velike koristi koje donosi, može uzrokovati i niz neželjenih posljedica. Mogući nepovoljni utjecaji navodnjavanja odnose se na:

- biljnu proizvodnju
- tlo
- podzemne i površinske vode

Rizici koji nastaju primjenom navodnjavanja u najvećoj mjeri nastaju primjenom vode koja nema odgovarajuću kakvoću za navodnjavanje.

Rizici primjenom navodnjavanja nastaju uslijed:

- fizičkih značajki vode za navodnjavanje
    - temperatura
    - suspendirani nanos

- kemijskih značajki vode za navodnjavanje
    - otopljene soli
    - koncentracija toksičnih iona
    - sadržaj mikroelemenata

- preobilnog navodnjavanja
    - zabarivanje
    - ispiranje hranjivih tvari iz tla
    - pojačana erozija poljoprivrednih površina

- intenzivne gnojidbe i zaštite
    - pogoršanje kakvoće podzemnih i površinskih voda

- zahvaćanja vode iz prirodnih ležišta
    - utjecaj na površinske i podzemne vode
    - lokalne promjene razine podzemnih voda
    - erozija i sedimentacija u području nizvodno od zahvata

5.7.1. RIZICI OD FIZIČKIH ZNAČAJKI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Najznačajnije fizičke karakteristike vode za navodnjavanje koje je potrebno razmotriti su:

- temperatura
- suspendirani nanos

5.7.1.1. Temperatura

Temperatura je najvažnija fizička značajka vode za navodnjavanje. Previše topla ili previše hladna voda za navodnjavanje može nepovoljno utjecati na kulture koje se navodnjavaju. Općenito se smatra da je za većinu usjeva u vegetacijskom razdoblju najpovoljnija temperatura vode za navodnjavanje oko 25°C.

Temperatura vode za navodnjavanje ovisi o njenom podrijetlu i o putu što ga prođe prije nego što stigne na navodnjavano polje. Ljeti su najhladnije podzemne vode, a najtoplije površinske; zimi je obično obratno. Temperatura vode za navodnjavanje može se ljeti podignuti uskladištenjem u bazenima i akumulacijama te dužinom protjecanja u kanalima.

5.7.1.2. Suspendirani nanos

Vode za navodnjavanje mogu u obliku suspenzije sadržavati različite količine krutih čestica, koje mogu biti korisne ili štetne za navodnjavani sustav i navodnjavane površine. Sadržaj suspendiranih tvari uglavnom je vezan za primjenu površinskih voda za navodnjavanje.

Količina suspendiranog nanosa mijenja se u istom vodotoku ovisno o godišnjem dobu, vrsti i tipu oborina, osobito u odnosu prema karakteru slivne površine, vegetacijskom pokrovu i uređenosti tla.

Upotreba voda za navodnjavanje s većim sadržajem suspendiranih tvari može imati i korisne i štetne učinke. Štetne posljedice očituju se taloženjem mulja na livadama (degradirano sijeno), povišenjem kote terena, a naročito zatrpavanjem kanala i začepljenjem cjevovoda i drugih građevina. Korisni učinci uočeni su pri melioraciji kolmiranjem, u poboljšanju pedoloških značajki tla (npr. na pijescima) u doprinosu hranjivih tvari biljkama.

U odnosu prema granulometrijskom sastavu, čestice veličine veće od 0.1 mm nepoželjne su u vodi za navodnjavanje, jer se lako talože u kanalima i drugim građevinama. Nanosi veličine 0.1 do 0.005 mm mogu povoljno utjecati na fizikalna svojstva tla, ali imaju slabu hranjivu vrijednost. Nanosi manji od 0.005 mm, a naročito manji od 0.001 mm imaju veliku hranidbenu vrijednost za biljke, ali mogu pogoršati fizikalna svojstva tla smanjivanjem vodopropusnosti i aeracije.

5.7.2. RIZICI OD KEMIJSKIH ZNAČAJKI VODE ZA NAVODNJAVANJE

Najznačajnije kemijske karakteristike vode za navodnjavanje koje je potrebno razmotriti su:

- otopljene soli uslijed kojih dolazi do zaslanjivanja tla i promjene brzine infiltracije
- koncentracija toksičnih iona
- sadržaj mikroelemenata

5.7.2.1. Zaslanjivanje

Sve površinske i podzemne vode koje se koriste kao izvori vode za navodnjavanje sadrže manje ili veće koncentracije otopljenih soli.

U tablici 5/14 dani su ioni koji se obično nalaze u vodi za navodnjavanje.

Tablica 5/14: Glavni lužnati i kiseli ioni u vodi za navodnjavanje

Kationi		Anioni	
Sastav	Kemijski simbol	Sastav	Kemijski simbol
kalcij	Ca	karbonati	CO_3
magnezij	Mg	bikarbonati	HCO_3
natrij	Na	kloridi	Cl
kalij	K	sulfati	SO_4
		nitrati	NO_3

Upotreba vode za navodnjavanje koje sadrže veće ili manje količine otopljenih soli povezana je s nizom različitih problema i rizika koje treba razmatrati u odnosu prema biljci, tlu, vodi, okolini i klimi. Jedan od najozbiljnijih problema je zaslanjivanje tla.

Zaslanjivanje tla je pojava nagomilavanja štetnih soli u gornjim slojevima tla, kao posljedica dugogodišnjeg navodnjavanja vodom koja sadrži štetne soli i nije pogodna za navodnjavanje. Također, do zaslanjivanja tla može doći iznošenjem soli kapilarnim dizanjem vode iz donjih slojeva zemljišta.

Četiri su glavna razloga za zaslanjivanje tala na navodnjavanom području:

- sol koja se nalazi u vodi za navodnjavanje ugrađuje se u profil tla, obzirom da se voda daleko brže uklanja iz profila tla nego sol (uslijed evaporacije, korištenja voda iz tla za potrebe bilja, perkolacije). Soli u dolaznoj vodi mogu povećati koncentraciju soli u tlu tijekom vremena kao i ako se intenzivno koristi drenažna voda za navodnjavanje.
- otopine koje se apliciraju na tlo u formi prirodnih ili umjetnih gnojiva kao i neki pesticidi koje biljke ne apsorbiraju povećavaju rizik od zaslanjivanja tala.
- sol koja se prirodno pojavljuje u tlu može se otopiti i procijediti se u podzemne vode čime i one postaju slane. Ovo je posebno izraženo u sušnijim područjima gdje se prirodno ispiranje soli zbog nedostatka oborina ne odvija. Tamo gdje je podzemna voda slanija, a dolazi do pojave visokih nivoa podzemnih voda, dolazi do kapilarnog izdizanja i evaporacije tih voda. Tada dolazi do pojave soli na površini ili u gornjim slojevima tla.
- prilikom prelaska sa "suhog ratarenja" na navodnjavanje može doći do pojave "vlažno/slanog mosta" u tlu između razine podzemnih voda (čak i duboke razine) i površinskog sloja tla koji nije zaslanjen.

Soli mogu biti štetne za biljku tako što:

- ioni pojedinih elemenata djeluju toksično na biljku
- veći postotak nekih soli u vodi može stvoriti netopljive spojeve s nužnim hranjivim komponentama, čime sprečava prehranu bilja
- osmotski tlak rastvora soli može biti tako visok da onemogući biljci apsorpciju potrebne količine vlage za razvoj.

Akumuliranje soli u tlu može dovesti do trajnih oštećenja strukture tla koja je osnova za biljnu proizvodnju. Ovi utjecaji su znatno izraženiji na glinovitim tlima, gdje prisutnost natrija može dovesti gotovo do kolapsa strukture tla. U tim uvjetima rast biljaka je znatno ograničen, obrada zemljišta je izuzetno teška te nije moguća odvodnja zemljišta i ispiranje tla standardnim postupcima.

Procjena kvalitete vode u odnosu na rizik od zaslanjivanja opisana je u *poglavlju 4.2.6. Kvaliteta vode za navodnjavanje*.

Pažljivi monitoring koncentracije soli u tlu preporuča se kod intenzivnog navodnjavanja, čak i ako je kakvoća vode za navodnjavanje odgovarajuća.

5.7.2.2. Brzina infiltracije vode (vodopropusnost)

Problem brzine infiltracije vezan uz kvalitetu vode za navodnjavanje nastaje kada se uslijed neodgovarajuće kakvoće vode normalna brzina infiltracije vode u tlo značajno smanji, tako da se voda predugo zadržava na površini tla ili se infiltrira presporo te je onemogućena opskrba korijena biljke odgovarajućom količinom vode, što rezultira smanjenjem prinosa.

Dva najčešća parametra kvalitete vode za navodnjavanje koji utječu na smanjenje vodopropusnosti tla su slanost (količina soli u vodi) te koncentracije natrija, kalcija i magnezija.

Brzina infiltracije se povećava sa povećanjem saliniteta, a smanjuje smanjenjem saliniteta ili relativnim povećanjem natrija prema kalciju i magneziju.

Za rješavanje problema infiltracije primjenjuju se kemijske mjere, odnosno dodavanje tlu nekog minerala ili specifične agrotehničke mjere koje poboljšavaju infiltracijsku sposobnost tla.

5.7.2.3. Toksičnost specifičnih iona

Problem toksičnosti (otrovnosti) razlikuje se od saliniteta po tome što se proces zbiva u samoj biljci i nije vezan za pomanjkanje vode. Problemi vezani uz toksičnost nastaju ako biljka apsorbira određene ione iz vode ili tla u takvim koncentracijama koje dovode do oštećenja biljke te do smanjenja prinosa. Kod osjetljivih biljaka čak i male koncentracije određenih iona mogu uzrokovati oštećenja biljke. Otrovni ioni koji se najčešće pojavljuju u vodi za navodnjavanje su klor, natrij i bor.

5.7.3. RIZICI OD PREOBILNOG NAVODNJAVANJA

Preveliki obroci navodnjavanja mogu dovesti do sljedećih problema:

- zabarivanje
- ispiranje hranjivih tvari iz tla
- pojačana erozija poljoprivrednih površina,

5.7.3.1. Zabarivanje

Zabarivanje nastaje kada razina podzemne vode pređe granicu koja je kritična za razvoj većine poljoprivrednih kultura. Voda istiskuje zrak iz slojeva u kojima se nalazi veći dio korjenovog sustava, transformacija hranjivih elemenata ne vrši se do kraja te dolazi do zaostajanja u rastu i ugibanja biljaka. Zabarivanje pri navodnjavanju može nastati uslijed prevelikih obroka vode za navodnjavanje.

Duži proces zabarivanja trajno utječe na pogoršanje fizičkih i kemijskih karakteristika tla.

Osnovna mjera za sprječavanje zabarivanja i zaslanjivanja tla je sprječavanje preobilnog vlaženja pri navodnjavanju te lokalnog podizanja razine podzemne vode.

5.7.3.2. Ispiranje hranjivih tvari iz tla

Prijelazom sa suhog ratarenja na navodnjavanje zahtjevaju se visoki prinosi, što znači da je iskorištavanje hranjivih tvari u tlu vrlo intenzivno.

Veliki gubitak vode kroz tlo (preveliki obroci navodnjavanja) imati će za posljedicu ispiranje korisnih kationa iz tla u podzemne vode. Snižavanje pH vrijednosti tla u navodnjavanju dovodi do smanjenja sposobnosti biljke da prihvati i apsorbira hraniva. Isto tako, snižavanje pH dovodi do povećanja raspoloživosti otpuštanja teških metala u profilu tla. Popravljanje kiselosti tla je vrlo skupo. Iz sličnih razloga, sadržaj organske tvari u tlu može se smanjiti. Ovo smanjenje organske tvari u tlu vodi degradaciji strukture tla i općem smanjenju plodnosti tla.

5.7.3.3. Erozija poljoprivrednih površina

Lokalna erozija odvija se na poljoprivrednim površinama na navodnjavanom i nenavodnjavanom području. Primjenom navodnjavanja, odnosno dovođenjem vode na tlo, dolazi do pojačane mehaničke i kemijske erozije tla.

Mehanička erozija očituje se u pojačanom zbijanju tla. Tlačenjem strukturnih agregata tla dolazi do smanjenja prostora među njima te dolazi do gubitka pora koje pospješuju infiltraciju i drenažu vode, aeraciju tla i rast korijena.

Kemijska erozija tla sastoji se u pojačanom ispiranju hranjivih tvari iz tla te kontaminacijom tla teškim metalima, što može biti posljedica intenzivne gnojidbe.

Prije primjene navodnjavanja nužno je provesti mjere za smanjenje erozije, u prvom redu formiranje parcela (gdje god je to moguće), sukladno potrebama navodnjavanja i njihovo izravnavanje (bez mikro i mezo depresija).

Tako formiranje parcele, uz redovnu zaštitu od erozije novih objekata, smanjit će efekte lokalne erozije poljoprivrednih površina.

5.7.4. RIZICI OD INTENZIVNE GNOJIDBE I ZAŠTITE

Primjenom navodnjavanja u poljoprivredi dolazi do povećanih izgleda za razvoj bolesti biljaka koje se navodnjavaju, osobito gljivičnih i bakterijskih prijenosnika bolesti.

Rizik od razvoja bolesti te pojave štetočina dovodi do povećanog korištenja pesticida i herbicida, kojima se zagađuje tlo i podzemne vode.

Intenzivan uzgoj poljoprivrednih kultura primjenom navodnjavanja uzrokuje pojačano ispiranje hranjivih tvari iz tla te je nužna pojačana gnojidba. Ukoliko se uz navodnjavanje ne primjeni odgovarajuća gnojidba, efikasnost navodnjavanja bit će niska.

Višak nutrijenata može rezultirati zagađenjem podzemnih i površinskih voda. Uz to, nekontroliranim korištenjem kemikalija u poljoprivrednoj proizvodnji može doći do kontaminacije zemljišta teškim metalima, a to su u prvom redu: aluminij, arsen, berilij, krom, kadmij, živa, nikal, antimon i kositar. Također, može doći do povećanja koncentracije elemenata koji čine hranjivu osnovu za rast biljaka (bor, kobalt, bakar, željezo, mangan, molibden i cink), čime ovi elementi postaju toksični.

Proces industrijske proizvodnje bilja uključuje ili proizvodi toksične supstance čije sigurno odlaganje treba pomno planirati, provoditi i nadzirati putem poljoprivredne savjetodavne službe Županije.

5.7.5. RIZICI OD ZAHVAĆANJA VODE IZ PRIRODNIH LEŽIŠTA

Zahvaćanje vode za potrebe navodnjavanja iz prirodnih ležišta nosi rizike u odnosu na:

- izvore vode za navodnjavanje
- lokalno podizanje razine podzemnih voda
- eroziju i sedimentaciju u području nizvodno od zahvata

5.7.5.1. Utjecaj na izvore vode za navodnjavanje

Kao izvor vode za navodnjavanje koriste se površinske i podzemne vode. Utjecaj na površinske izvore vode za navodnjavanje očituje se u promjenama režima tečenja vodotoka pojedinog područja te na prateće promjene razine podzemnih voda tijekom godine. Važno je pri tome utvrditi međusobnu ovisnost između riječnog toka i razine podzemnih voda. Tijekom razdoblja velikih voda pojavljuje se prihranjivanje podzemnih voda iz vodotoka, ali u razdoblju malih voda podzemne vode prihranjuju vodotok. Značajnijeg narušavanja ovih procesa ne bi smjelo biti.

U osnovi, utjecaji na bilancu voda izraženiji su kod površinskih voda u režimu malih voda i režimu poplavnih voda dok je za režim podzemnih voda važno pratiti stanje razina tih voda i uočavati moguće nepovoljne utjecaje. Od velike važnosti je pratiti zahvaćanje podzemnih voda za navodnjavanje te bilancirati te količine i analizirati trendove utjecaja razine podzemnih voda makropodručja uslijed zahvaćanja tih voda. Kontrolirano upravljanje razinom podzemnih voda putem sustava odvodnje ili pak drenažom osnova je za provedbu navodnjavanja pojedinog područja.

Snižavanje razine podzemnih voda utječe značajno na sve korisnike podzemnih voda i to u prvom redu korisnike podzemnih voda za piće, ali i vode za piće životinja, rast biljaka čije korijenje crpi podzemnu vodu (npr. područja s visokom razinom podzemne vode ili zamočvarena područja koja su od velike važnosti za bioraznolikost slivnog područja) u razdobljima suša. Sniženje podzemnih voda utjecati će i na prihranjivanje malih voda u vodotocima (bazni tok) te daljnje snižavanje podzemnih voda na širem području.

Kontinuirano sniženje razine podzemnih voda (rudarenje podzemnih voda) može dovesti i do snižavanja razine tla, čime se značajno utječe na prostor – degradacija zemljišta, povećanje rizika ugroženosti od poplava, nefunkcionalnost odvodnje i drugo.

Stoga je nužno putem koncesija definirati količine zahvaćenih voda te ih bilancirati na način da ne dolazi do trajnih snižavanja razine podzemnih voda. Kontrolu razine podzemnih voda i njihovo bilanciranje provode nadležne institucije (DHMZ, Hrvatske vode), a izdavanje koncesija provode nadležne institucije Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva.

5.7.5.2. Lokalno podizanje razine podzemne vode

Dugoročno gledano, jedan od najčešćih problema u provedbi navodnjavanja je lokalno podizanje razine podzemnih voda, odnosno pojava vode na površini. Uzrok tome je mala efikasnost rada odvodnog sustava, pretjerano dodavanje vode za navodnjavanje, ali i nepostojanje ili neodržavanje sustava odvodnje ili drenaže.

Ovaj problem posebno je izražen na područjima gdje je prisutna subirigacija ili je visoka razina vode u kanalima. Isto tako, slabo ili nikakvo održavanje oborinske odvodnje, zarasli kanali i neodržavani ili začepljeni objekti na odvodnoj ili na dovodno–odvodnoj mreži mogu značajno utjecati na ovaj problem. ICID preporuča minimalno podizanje efikasnosti odvodnje na 50% dok je za područje Osječko – baranjske županije preporučeno minimalno podizanje efikasnosti na 75%.

Porast razine podzemnih voda na ravnim nizinskim područjima može biti iznimno brz zbog malog hidrauličkog gradijenta. Kritična razina nivoa podzemnih voda je između 1.5 i 2 m, ovisno o karakteristikama tla, veličini potencijalne evapotranspiracije, dubini korijena biljke odnosno zasađenoj kulturi. Porastom razine podzemnih voda uslijed kapilarnog dizanja voda će ispariti i ostaviti sol i minerale u zemlji ili na površini. Ovaj proces glavni je problem zaslanjivanja tla u aridnim i semi-aridnim područjima, što je prethodno opisano.

5.7.5.3. Erozija i sedimentacija u području nizvodno od zahvata

Uz promjenu režima toka, zahvaćanje vode za potrebe navodnjavanja utječe i na morfologiju korita vodotoka iz kojeg se zahvaća voda.

Smanjenje malih voda i poplavnih voda uslijed zahvaćanja voda za navodnjavanje utjecat će i na kapacitet riječnog toka za pronos nanosa, odnosno ukupni pronos nanosa. Kada se naruši bilanca nanosa (tzv. ekvilibrijum – kada je konstantna količina nanosa koji sadrži riječni ili vodeni tok), na manjem dijelu vodotoka uslijed većeg zahvaćanja voda za navodnjavanje ili izgradnje akumulacije za navodnjavanje, može doći do većih promjena u morfologiji vodotoka te do izražene erozije i

produbljenja riječnog dna ili do deponiranja nanosa u koritu (kod većih zahvata vode za navodnjavanje).

Promjene u riječnoj morfologiji utječu na nizvodne korisnike voda, ali i ekologiju vodenog svijeta nizvodnih područja.

Hrvatske vode, u okviru svog redovnog programa, vrše monitoring kakvoće površinskih i podzemnih voda. Mogući utjecaji navodnjavanja na kakvoću površinskih i podzemnih voda bit će praćeni u okviru djelovanja Hrvatskih voda.

5.8. ZAKLJUČAK

Analizirajući tehnološke i pogonske osnove za planiranje navodnjavanja na području Osječko-baranjske Županije vidljivo je da su preduvjeti za navodnjavanje ovog područja jako dobri. Vodni resursi, kao osnovni elementi za provedbu navodnjavanja su značajni, te osiguravaju dobru osnovu za aktivnosti na uređenju zemljišta i izmjenu strukture sjetve. Ovaj planski dokument daje samo okvirne elemente razvitka, navodnjavanju Županije i ocjenu raspoloživih resursa.

Nastavno se daje tablica potreba i raspoloživih količina voda na području Osječko – baranjske Županije uz pretpostavku daljnjeg razvitka navodnjavanja do 2020. g. (20.000 ha) ali i izgradnju hidrotehničkih objekata za zadržavanje i upravljanje vodama čime bi se postigla mogućnost zahvaćanja do 232.300.000 m^3 vode godišnje.

Tablica 5/15: Potrebne i raspoložive količine vode na području Osječko – baranjske Županije

	Godine		
	2010.	**2015.**	**2020.**
Obuhvat navodnjavanja ha	8.000	15.000	20.000
Potrebe vode ($10^6 m^3$/god)	20 - 25	37,9 – 46,9	50 – 62,5
Raspoložive količine vode ($10^6 m^3$/god)	135,5	180,0	233,2

Zaključno je moguće reći da resursi vode na području Osječko – baranjske županije ne predstavljaju limit razvitka navodnjavanja, ali je potrebno aktivnosti usmjeriti na integralno upravljanje vodama, i to u prvom redu na izgradnji prioritetnih akumulacija u brdskom dijelu Županije i izgradnji hidrotehničkih objekata za upravljanje i gospodarenje vodama u postojećem melioracijskom sustavu odvodnje.

6.

PROJEKTNA OSNOVA

6.1. PROJEKTNA OSNOVA REALIZACIJE NAVODNJAVANJA

Područje koje Plan navodnjavanja može obuhvatiti je prostor namijenjen, prema Prostornom planu Osječko-baranjske županije, kao poljoprivredno područje. Na područje koje je definirano kao područje za poljoprivrednu namjenu postoji niz ograničenja kao što su zone sanitarne zaštite vodocrpilišta, zaštićena dijelovi izvan zaštićenih područja i dr.

Plan navodnjavanja Osječko-baranjske županije predviđen je u tri razine i to:

1. Sadašnje stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata
2. Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata
3. Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnog potencijala višenamjenskog objekta hidroelektrane Osijek

U sve tri varijante uvaženi su prirodni potencijali područja – tlo i vode; te mogućnosti uklapanja sadašnjeg stanja u buduće željene elemente koji proizlaze iz ovog Plana. Predložena rješenja uvažila su buduće hidrotehničke objekte planirane u okviru *Prostornog plana Osječko – baranjske županije* (2002. god) te su predloženi novi objekti za osiguranje funkcionalnog navodnjavanja područja, što će se nastavno detaljnije prikazati.

U okviru tehničke osnove valorizirani su resursi u sadašnjem i budućem stanju navodnjavanja:

Tablica 6/1: Pregled osnovnih elemenata plana razvitka navodnjavanja

	SADAŠNJE STANJE	BUDUĆE STANJE
TLO	**Sadašnje klase pogodnosti za navodnjavanje**	**Unapređenje zemljišta u cilju podizanja klase pogodnosti za navodnjavanje**
VODA	**Postojeće akumulacije**	**Buduće akumulacije kao višenamjenski objekti**
	Resursi iz vodotoka uz prirodne varijacije	**Veća iskorištenost resursa vode iz vodotoka integralnim upravljanjem vodama**
	Resursi podzemnih voda	**Kontrolirano korištenje podzemnih voda šireg područja**
INFRASTRUKTURA	**Postojeći hidrotehnički objekti**	**Novi hidrotehnički objekti za upravljanje vodama**
	Postojeći kanalski sustav melioracijske odvodnje	**Modifikacije na postojećem sustavu melioracijske odvodnje u cilju veće iskoristivosti i boljeg gospodarenja vodama**
	Postojeće crpne stanice za	**Nove crpne stanice**

	zahvaćanje voda	
VIŠENAMJENSKI SUSTAV OSIJEK		**Iskorištenje gravitacijskog vodnog potencijala**

Sadašnje stanje uređenosti zemljišta i stanja hidrotehničkih objekata osigurava navodnjavanje manjih prostora unutar Županije i to iz površinskih izvora vode odnosno prostora uz glavne vodotoke – Drava, Dunav, tijekom svih klimatskih uvjeta, te ostale vodotoke – Vučica, Karašica, Vuka, kanal Barbara i drugi, ovisno o stanju razine vode u vodotoku i njegovoj vodnosti. Uz to, mogućnosti navodnjavanja osigurane su u svim uvjetima iz postojeće akumulacije Borovik, ispuštanjem voda prema zahtjevu korisnika zemljišta.

Najčešći način navodnjavanja danas je korištenje podzemnih voda bušenjem zdenaca i direktnim korištenjem vode na parceli. Procjenjuje se da se na ovaj način danas navodnjavana oko 300 ha poljoprivrednog zemljišta od procijenjenih 700 ha koliko se danas navodnjava na području Osječko – baranjske županije. Osnovna karakteristika današnjeg navodnjavanja površina je nedostatak projektne dokumentacije, pedološke osnove i analize uvjeta navodnjavanja kao i istraživanja zahvata vode i motrenja stanja podzemnih voda.

U današnjem stanju uređenosti zemljišta i upravljanja vodnim resursima, mogućnosti navodnjavanja postoje na sljedećim lokacijama ili uz sljedeće aktivnosti (vidi tablični prikaz u nastavku):

1. Područje Budimaca i Krndije kontroliranim ispuštanjem voda iz akumulacije Borovik te zadržavanjem tih voda u koritu r. Vuke postojećim pragom.

2. Rekonstrukcijom postojeće crpne stanice na rijeci Dravi kod Bakanke koja je ranije korištena za dopremanje vode Šećerani u Belom Manastiru. Ovim zahvatom vode moguće je osigurati vodnost Šećeranskog kanala te daljnje korištenje voda za navodnjavanje pripadajućih slivnih područja uz poštivanje ograničenja zona sanitarne zaštite crpilišta tog područja.

3. Rekonstrukcijom postojeće crpne stanice Puškaš u Baranji (lokacija Topolje) i dovodno – odvodnih kanala koji vode rukavca Dunava prebacuju u kanale koji gravitiraju području Puškaš. Obzirom na nepogodnost sadašnjeg stanja zemljišta za navodnjavanje te zone sanitarne zaštite crpilišta Topolje navodnjavanje ovih područja potrebno je dobro valorizirati.

4. Područje Crvenih njiva je poljoprivredno područje koje se danas koristi u intenzivnoj ratarskoj proizvodnji. Obzirom na blizinu rijeke Drave, izgradnjom jednog ili više zahvata vode te izgradnjom kraćih tlačnih cjevovoda moguće je dovesti vodu do parcela te primijeniti navodnjavanje.

5. Korištenjem podzemnih voda na prostoru Županije koji je izvan zaštićenih područja, čime se već sada opskrbljuje najveći broj korisnika navodnjavanja. Provedba navodnjavanja podzemnom vodom moguća je na područjima na kojima ne postoje ograničenja za primjenu navodnjavanja, a postoji odgovarajuća pogodnost tla za navodnjavanje te postoji podzemna voda raspoloživa za zahvaćanje.

6. Korištenjem voda iz otvorenih vodotoka i kanala kada je raspoloživa količina vode takova da se omogućava zahvatanje voda (npr. zahvati iz Karašice, Vučice, Osatine, i drugih vodotoka i kanala).

7. Prebacivanjem voda iz sliva u sliv, odnosno iz sliva Vuke u Poganovačko – Kravički kanal kod mjesta Budimci – postojeća ustava.

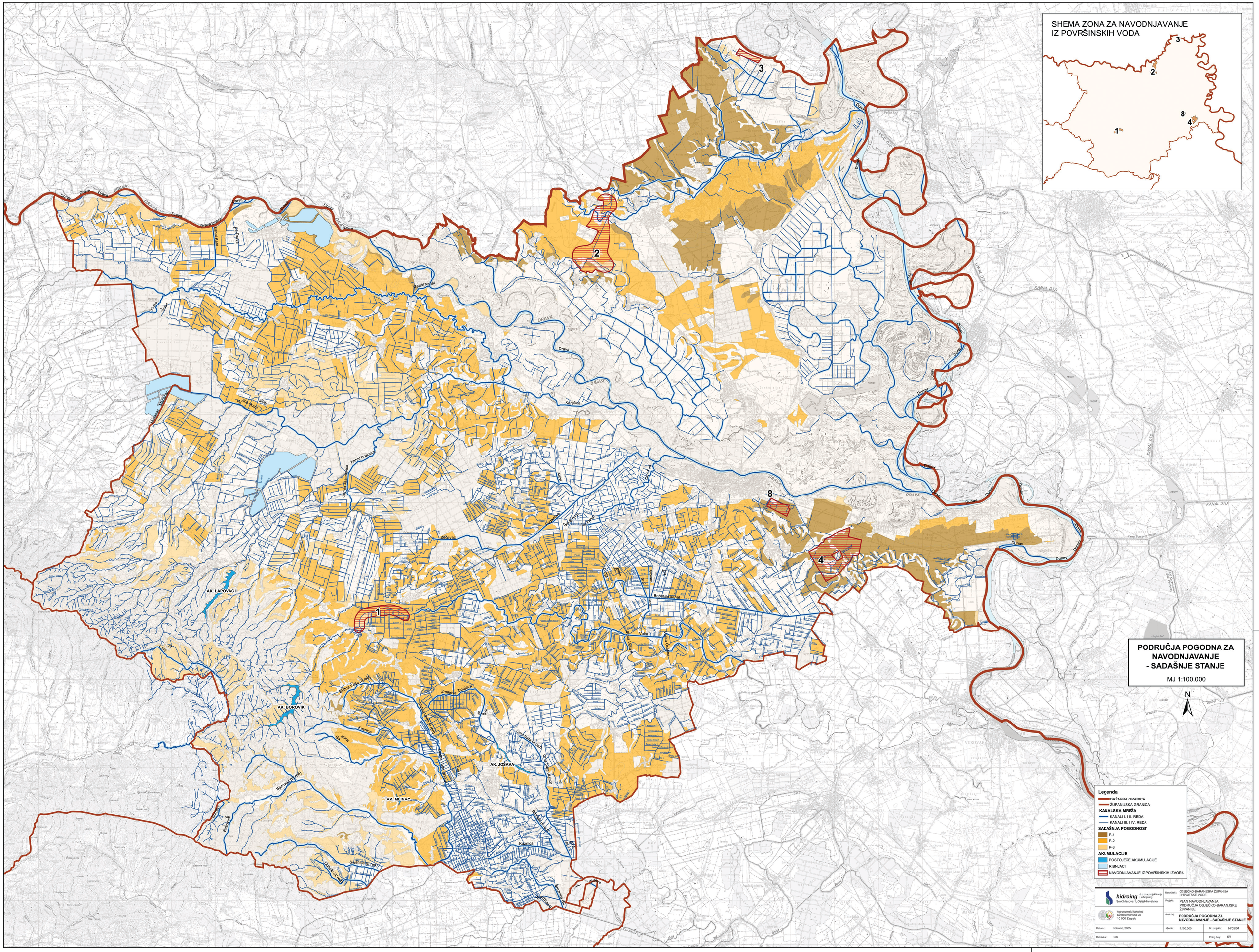
8. Korištenje postojećih zahvata vode na rijeci Dravi koji se koriste u druge svrhe, a imaju povoljnu infrastrukturu i kapacitete te se ne koriste u razdobljima vegetacije biljaka (npr. Šećerana Osijek, TE-TO Osijek i drugi).

9. Novim načinom upravljanja režimom površinskih voda u melioracijskom kanalima, korištenjem postojećih ustava na kanalima za zadržavanje proljetnih voda i režimom rada postojećih crpnih stanica u cilju osiguranja većih količina za zahvaćanje vode za navodnjavanje.

Tablica 6/2: Pregled mogućnosti razvitka navodnjavanja - sadašnje stanje

Br.	**PODRUČJE**	**IZVOR VODE**	**DODATNI ZAHVAT**
1	BUDIMCI / KRNDIJA	AK BOROVIK	-
2	JUGOZAP. DIO BARANJE	DRAVA – ŠEĆERANSKI KANAL	REKONSTR. CS BAKANKA
3	PUŠKAŠ	RUKAVAC DUNAVA	REKONSTR. CS PUŠKAŠ I KANALA
4	CRVENE NJIVE	DRAVA	IZGRADNJA ZAHVATA VODE I TLAČNOG CJEVOVODA
5	PODRUČJE CIJELE ŽUPANIJE	PODZEMNE VODE	-
6	PODRUČJE CIJELE ŽUPANIJE	OTVORENI KANALI I VODOTOCI	-
7	POGANOVCI - OSIJEK	AK BOROVIK PUTEM POG.-KRAV. KANALA	-
8	OSIJEK - ISTOK	DRAVA	DODATNI CJEVOVOD DO KORISNIKA
9	PODRUČJE CIJELE	ZADRŽAVANJE	REKONSTRUKCIJA

	ŽUPANIJE	PROLJETNIH VODA	POSTOJEĆIH USTAVA


SHEMA ZONA ZA NAVODNJAVANJE
IZ POVRŠINSKIH VODA
PODRUČJA POGODNA ZA
NAVODNJAVANJE
- SADAŠNJE STANJE
MJ 1:100.000
N
Legenda
DRŽAVNA GRANICA
ŽUPANIJSKA GRANICA
KANALSKA MREŽA
KANALI I. I II. REDA
KANALI III. I IV. REDA
SADAŠNJA POGODNOST
P-1
P-2
P-3
AKUMULACIJE
POSTOJEĆE AKUMULACIJE
RIBNJACI
NAVODNJAVANJE IZ POVRŠINSKIH IZVORA
hidroing
d.o.o. za projektiranje i inženjering
Smičiklasova 1, Osijek-Hrvatska
Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb
Naručitelj: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE
Projekt: PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE
Sadržaj: PODRUČJA POGODNA ZA NAVODNJAVANJE - SADAŠNJE STANJE
Datum: kolovoz, 2005.
Mjerilo: 1:100.000
Br. projekta: I-705/04
Datoteka: GIS
Prilog broj: 6/1
AK. LAPOVAC II
AK. BOROVIK
AK. JOŠAVA
AK. MLINAC
DRAVA
Dunav
KANAL DTD
1
2
3
4
8

Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata predviđa i dalje korištenje postojećih modificiranih objekata i lokacija za navodnjavanje te izgradnju planiranih akumulacija u brdskom dijelu za gospodarenje vodama i osiguranje vode u sušnom razdoblju. Uz to planiran je i veći broj hidrotehničkih objekata na kanalima i vodotocima u cilju integralnog upravljanja vodnim resursima i osiguranju većih količina voda potrebnih za navodnjavanje, kao i većeg broja zahvata vode iz otvorenih vodotoka.

Obzirom da je u ovom trenutku teško odrediti mikrolokacije budućih područja za navodnjavanje jer o tome odlučuju korisnici zemljišta, predloženo je rješenje koje daje mogućnosti zahvaćanja i korištenja površinskih voda za navodnjavanje šireg područja Županije. Konačna područja za navodnjavanje ovisit će o zainteresiranim korisnicima te izradi daljnje projektne dokumentacije.

Kao osnovni preduvjet budućem navodnjavanju treba uvažiti sljedeće:

1. Potrebno je osigurati uvjete da zemljište može prihvatiti intenzivno korištenje uz navodnjavanje provedbom agro i hidrotehničkih melioracijskih zahvata.
2. Potrebno je izgraditi 7 od 32 planirane akumulacije u brdskom dijelu Županije kako bi se osigurali uvjeti za gospodarenje vodnim resursima prema potrebama korisnika voda.
3. Potrebno je dovršiti, modificirati i nadograditi postojeći odvodni sustav u cilju racionalnog korištenja melioracijske odvodnje i za potrebe navodnjavanja.
4. Predlaže se korištenje postojećih ravninskih akumulacija u nizinskom dijelu Županije te korištenje prostora koji se ne koriste za intenzivnu proizvodnju (npr. ribnjačke table i drugo)

U budućem stanju uređenosti zemljišta i upravljanja vodnim resursima, mogućnosti navodnjavanja postoje na sljedećim lokacijama (vidi tablični prikaz u nastavku):

1. Područje Budimaca i Krndije kontroliranim ispuštanjem voda iz akumulacije Borovik te zadržavanjem tih voda u koritu r Vuke postojećim pragom uz povećanje područja za navodnjavanje. Uz to predlaže se izgradnja tlačnog cjevovoda od akumulacije Borovik do područja Budimci/Krndija u dužini cca 10 km čime bi se iskoristio tlak vode od cca 45 m te eliminirali pogonski troškovi rada crpnih stanica.

2. Rekonstrukcijom postojeće crpne stanice na rijeci Dravi kod Bakanke koja je ranije korištena za dopremanje vode Šećerani u Belom Manastiru. U sadašnjem stanju vode sa šećeranske crpne stanice odvode se do Belog Manastira i provode se ispod kanala Barbara sifonom. Izgradnjom spojnog kanala sa ustavom između Šećeranskog kanala i Barbare moguće je kontrolirano upuštanje voda u Barbaru, čime je osigurana vodnost kanala sjeverne Baranje, uz poštivanje ograničenja zona sanitarne zaštite crpilišta tog

područja. Prije utoka Barbare u staru Dravu potrebno je izgraditi ustavu u cilju kontroliranja istjecanja vode iz tog područja.

3. Rekonstrukcijom postojeće crpne stanice Puškaš u Baranji (lokacija Topolje) i dovodno – odvodnih kanala koji vode rukavca Dunava prebacuju u kanale koji gravitiraju području Puškaš.

4. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dravi za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice Nemetin za osiguranje vode za navodnjavanje područja Crvene njive. Predlaže se tlačna mreža dovoda vode do korisnika.

5. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dravi za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice Čađavica na kanalu VVD-Prof Bella (nalazi se na područja Virovitičko – podravske Županije na njenom istočnom rubu uz granicu sa Osječko – baranjskom županijom). Ovim kanalom i pripadajućom ustavom moguće je kontrolirano upustiti vode rijeke Drave u rijeku Karašicu čime se dobiva paralelni tok u dužini od cca 45 km, a čime bi se osigurala mogućnost navodnjavanja sljevnog područja Karašice od granice Županije do mjesta Gat. Na tom mjestu je potrebno izgraditi ustavu za kontrolirano ispuštati vodu u Gatski kanal koji vode ispušta nazad u rijeku Dravu. Alternativno postoji mogućnost premještanja ove crpne stanice na Viljevački kanal čim bi se donekle smanjile površine pod kontroliranim upravljanjem voda.

6. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dravi za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice Petrijevci za prebacivanje voda rijeke Drave u Poganovačko – Kravički kanal. Uz nekoliko ustava i crpnih stanica na Poganovačko – Kravičkom kanalu te izradom prokopa prema Lonciji i Milodini postoji mogućnost prebacivanja voda iz rijeke Drave preko Poganovačko – Kravičkog kanala u sliv rijeke Vuke. Kontroliranim ispuštanjem voda na rijeci Vuki i Bobotskom kanalu moguće je održavati razinu vode u kanalima.

7. Izgradnjom novog zahvata vode na starom meandru rijeke Dunav za potrebe navodnjavanja dijela Baranje i to izgradnjom crpne stanice Skela i lateralnog kanala Batina – Kneževi Vinogradi. Lateralni kanal Batina – Kneževi Vinogradi bi povezao r Dunav i Gornji Jasenovački kanal i kanal Bojanu te osigurao mogućnost navodnjavanja Brestovačkog rita. Na lateralnom kanalu potrebno je izgraditi objekte za upravljanje vodama.

8. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dunav za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice Savulja za prebacivanje voda rijeke Dunav na područje Dalj. Predlaže se tlačna mreža dovoda vode do korisnika.

9. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dunav za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice Bogaljevci za prebacivanje voda rijeke Dunav na područje Erdut. Predlaže se tlačna mreža dovoda vode do korisnika.

10. Izgradnjom novog zahvata vode na rijeci Dravi za potrebe navodnjavanja i to izgradnjom crpne stanice GAT za potrebe navodnjavanja područja Veliškovci – Gat. Predlaže se tlačna mreža dovoda vode do korisnika.

11. Prenamjenom dijela područja Ribnjak Našice 1905 i to rekonstrukcijom table Kravlje (cca 400 ha) u ravninsku akumulaciju. Kako je zbog lošeg održavanja i stanja obodnog nasipa razina vode spuštena, te se ribnjak koristi samo za ekstenzivnu proizvodnju i lovstvo, moguća je rekonstrukcija nasipa na prijašnje gabarite. Time bi se dobila ravninska akumulacija kapaciteta do cca 8.000.000 m^3 kao posljednja tabla u sustava ribnjaka Našice 1905. Izgradnjom crpne stanice i tlačne mreže moguća je opskrba vodom za navodnjavanje okolnih područja.

12. Prenamjenom dijela područja Ribnjaka Grudnjak i to rekonstrukcijom table koja se nalazi unutar Osječko – baranjske županije (veličine cca 300 ha) u ravninsku akumulaciju. Uz zajedničko korištenje te table sa ribogojilištem kao posljednje table u sustavu ribnjačkog kompleksa, moguće je uz rekonstrukciju nasipa na prijašnje gabarite osigurati ravninsku akumulaciju kapaciteta do cca 5.000.000 m^3. Izgradnjom crpne stanice i tlačne mreže moguća je opskrba vodom za navodnjavanje okolnih područja.

13. Izgradnja 7 novih akumulacija na području Županije i to akumulacija: Seona, Koritnjak, Drenje, Preslatinci, Kešinci, Gornja Motičina i Breznica moguće je osigurati uvjete za gospodarenje vodama tijekom cijele godine te osigurati vode za navodnjavanje gravitirajućih područja. Izabrane akumulacije dobro pokrivaju prostor Županije uz područja koja su svojim karakteristikama tla pogodne za navodnjavanje, te predstavljaju dobru osnovu za daljnji razvitak. Sve akumulacije predstavljaju višenamjenske objekte te uz funkciju navodnjavanja imaju i funkciju zaštite od štetnog djelovanja voda.

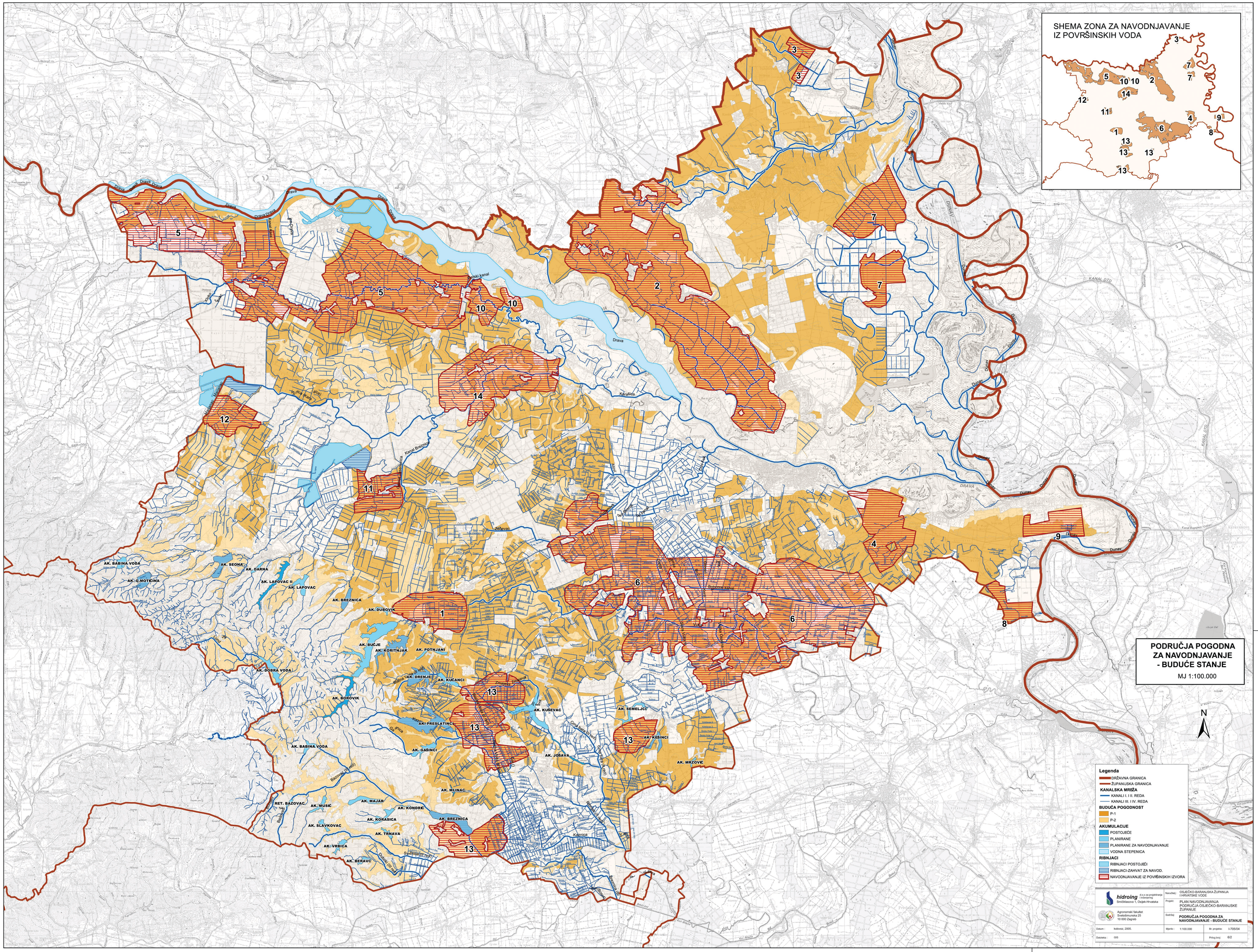
14. Izgradnja objekata za upravljanje vodama na vodotocima na slivu Vučice, i to u provom redu ustava kojima je moguće osigurati osnovu za integralno upravljanje vodnim resursima u realnom vremenu.

15. Korištenjem podzemnih voda na prostoru Županije koja su izvan zaštićenih područja uz poštivanje nove zakonske procedure korištenja podzemnih voda. Provedba navodnjavanja podzemnom vodom moguća je na područjima na kojima ne postoje ograničenja za primjenu navodnjavanja, a postoji odgovarajuća pogodnost tla za navodnjavanje te postoji podzemna voda raspoloživa za zahvaćanje. Potrebno je provoditi monitoring područja Županije kako ne bi došlo do degradacije tla i snižavanje razine uslijed precrpljivanja podzemnih voda.

Tablica 6/3: Pregled mogućnosti razvitka navodnjavanja - buduće stanje

Br.	PODRUČJE	IZVOR VODE	DODATNI ZAHVAT
1	BUDIMCI / KRNDIJA	AKU BOROVIK	TLAČNI CJEVOVOD
2	JUGOZAP. DIO BARANJE	DRAVA – ŠEĆERANSKI KANAL	REKONSTR. CS BAKANKA + SPOJNI CJEVOVOD U BARBARU
3	PUŠKAŠ	RUKAVAC DUNAVA	REKONSTR. CS PUŠKAŠ I KANALA
4	CRVENE NJIVE - NEMETIN	DRAVA	CS NEMETIN I TLAČNA MREŽA
5	SLIV KARAŠICE	DRAVA	IZGRADNJA CS ČAĐAVICA + USTAVA
6	SLIV POG.-KRAVIČKOG KANALA I VUKE	DRAVA	CS PETRIJEVCI +USTAVE+NOVE CS
7	ISTOČNA BARANJA I BRESTOVAČKI RIT	DUNAV	CS SKELA + LATERALNI KANAL BATINA-KN. VINOGRADI
8	DALJ	DUNAV	CS SAVULJA I TLAČNA MREŽA
9	ERDUT	DUNAV	CS BOGALJEVCI I TLAČNA MREŽA
10	BELIŠĆE - GAT	DRAVA	CS GAT I CS BISTRINCI I TLAČNA MREŽA
11	KOŠKA - JELISAVAC	RIBNJAK 1905 - KRAVLJE	CS KRAVLJE I TLAČNA MREŽA
12	BOKŠIĆ LUG	RIBNJAK GRUDNJAK	CS BOKŠIĆ LUG I TLAČNA MREŽA
13	PODRUČJE UZ PLANIRANE AKUMULACIJE	BRDSKI DIO SLIVA	IZGRADNJA AKU SEONA, G. MOTIČINA, BREZNICA (sliv Karašica – Vučica), PRESLATINCI, DRENJE, BREZNICA (sliv Biđ-Bosut),KEŠINCI, KORITNJAK

14	SLIV VUČICE	POVRŠINSKE VODE	OBJEKTI ZA UPRAVLJANJE VODAMA U VODOTOCIMA I KANALIMA
15	PODRUČJE CIJELE ŽUPANIJE	PODZEMNE VODE	ZDENCI I PRIPADAJUĆA MREŽA


SHEMA ZONA ZA NAVODNJAVANJE
IZ POVRŠINSKIH VODA
PODRUČJA POGODNA
ZA NAVODNJAVANJE
- BUDUĆE STANJE
MJ 1:100.000
N
Legenda
DRŽAVNA GRANICA
ŽUPANIJSKA GRANICA
KANALSKA MREŽA
KANALI I. I II. REDA
KANALI III. I IV. REDA
BUDUĆA POGODNOST
P-1
P-2
AKUMULACIJE
POSTOJEĆE
PLANIRANE
PLANIRANE ZA NAVODNJAVANJE
VODNA STEPENICA
RIBNJACI
RIBNJACI POSTOJEĆI
RIBNJACI-ZAHVAT ZA NAVOD.
NAVODNJAVANJE IZ POVRŠINSKIH IZVORA
hidroing
d.o.o. za projektiranje i inženjering
Smičiklasova 1, Osijek-Hrvatska
Naručitelj: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE
Projekt: PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE
Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb
Sadržaj: PODRUČJA POGODNA ZA NAVODNJAVANJE - BUDUĆE STANJE
Datum: kolovoz, 2005.
Mjerilo: 1:100.000
Br. projekta: I-705/04
Datoteka: GIS
Prilog broj: 6/2
AK. BABINA VODA
AK. G.MOTIČINA
AK. SEONA
AK. DARNA
AK. LAPOVAC II
AK. LAPOVAC
AK. BREZNICA
AK. DUBOVIK
AK. BUČJE
AK. KORITNJAK
AK. POTNJANI
AK. DOBRA VODA
AK. DRENJE
AK. KUČANCI
AK. BOROVIK
AK. KUŠEVAC
AK. ŠEMELJCI
AK. PRESLATINCI
AK. KEŠINCI
AK. GAŠINCI
AK. JOŠAVA
AK. MRZOVIĆ
AK. BABINA VODA
AK. MLINAC
RET. BAZOVAC
AK. MUSIĆ
AK. MAJAR
AK. KONDRIĆ
AK. KORASICA
AK. BREZNICA
AK. SLAVKOVAC
AK. TRNAVA
AK. VRSICA
AK. BERAVC
Drava
DUNAV
DRAVA
Karašica
Kanal Brezno
Bolnički kanal
Kanal Feke
Kanal Đeđ
Vučica
Vukovar
Kaznica
Zeđevac
Zmajevac
Bilje
Baranja
Bilo
Bilo
Bilo

Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnog potencijala višenamjenskog sustava Osijek (VS Osijek) predviđa navodnjavanje poljoprivrednih površina kao u prethodnoj varijanti, s tim što bi izgradnja VS Osijek utjecala na mogućnost primjene jednostavnih tehničkih rješenja. Na ovaj način bi se eliminirala pojedina crpljenja voda iz rijeke Drave, budući da bi se dizanjem vodnog potencijala rijeke Drave omogućilo gravitacijsko upuštanje vode u kanale.

Na taj način bilo bi moguće upuštati vode rijeke Drave u:

- Kanal Barbara
- Vodotok Karašicu
- Poganovačko – Kravički kanal te dalje u sustav sliva Vuke

Izgradnjom VS Osijek, ne bi se narušila rješenja predložena ovim *Planom*, kao ni prijašnja rješenja upravljanja vodnim režimom voda u kanalima i upravljanja vodom, već bi samo prestale sa radom pojedine planirane crpne stanice za zahvaćanje voda iz rijeke Drave (npr. CS Čađavica, Šećeranska, Gat i Petrijevci).

Nastavno će se dati pregled koncepcijskog rješenja priključenja VS Osijek na postojeći odvodni sustav područja u cilju navodnjavanja, kao i koncepcija upravljanja vodnim režimom u postojećim i planiranim kanalima i vodotocima koji će biti narušen izgradnjom VS Osijek.

U okviru ovog *Plana* preuzeti su elementi rješenja odvodnje zaobalnih voda uz VS Osijek iz *Vodoprivredne osnove za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Svezak 7.3. Uređenje vodotoka i zaštita od poplava, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd, 1986. godine.,* uz napomenu da je nužno izraditi novu ekonomsko-tehničku analizu funkcionalnosti i racionalnosti korištenja zaobalja te ciljeve izgradnje VS Osijek.

Potencijal vode VS Osijek moguće je zbog podizanja razine vode uključiti u planiranu koncepciju navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije, i to bez ograničenja za upuštanje vode u kanale Barbaru i Karašicu te uz moguća ograničenja u vezi upuštanja vode u Poganovačko-Kravički kanal, ovisno o odabranoj koti akumulacije. U slučaju osiguranja kote 91 m n m akumulacije, moguće je gravitacijsko upuštanje vode i u Poganovačko-Kravički kanal te dalje u sliv Vuke. U slučaju niže kote akumulacije, nužno je korištenje crpnih stanica.

Izgradnjom VS Osijek doći će do značajnog utjecaja na pritoke te zaštitu od poplava ovih pritoka. Izgradnjom planiranih nasipa akumulacije, pregradit će se postojeća ušća u rijeku Dravu, što će imati za posljedicu spajanje i prevođenje voda novim ili rekonstruiranim koritima vodotoka sa ciljem povećanja propusne moći i dislokacijom njihovih ušća u rijeku Dravu. Ranijim projektima analizirana su dva koncepcijski različita pristupa tehničkom rješenju:

1. Koncepcijsko rješenje

Prvim se rješenjem skupljaju sve vode postojećih pritoka rijeke Drave u drenažne kanale akumulacije. Ovi kanali prihvaćaju sukcesivno vode pritoka i povećavanjem protjecajnog profila formiraju novi paralelni tok - "Novu Dravu", neposredno uz obodne nasipe akumulacije. Rješenje ima nedostatak koje se očituje u velikoj količini zemljanih radova zbog vođenja trase kanala koja se na velikoj dužini proteže visokim terenom.

2. Koncepcijsko rješenje

Koncepcija drugog rješenja zasniva se na ideji da se veći broj pritoka rijeke Drave ulijeva u sabirni kanal koji teče sredinom ovog dijela Podravine paralelno s rijekom Dravom, dok drenažni kanali služe samo za prihvat procijednih voda iz akumulacije i manjih pritoka koje nije prihvatio sabirni kanal. Prednosti ovog drugog rješenja u odnosu na prvo su: efikasnije odvođenje brdskih voda pritoka doteklih u nizinsko područje, poboljšavanje mogućnosti navodnjavanja, izbjegavanje vođenja trase visokim terenom, mogućnost popravljanja kvalitete voda Čađavice, Karašice i drugih pritoka.

Iz ovih razloga za daljnje analize varijantnih rješenja uređenja vodotoka i zaštite od poplava pritoka rijeke Drave usvojena je **druga koncepcija rješenja**.

Na sabirnom kanalu i njegovim pritokama pored ustava predviđaju se izvesti razni hidrotehnički objekti: kaskade za ublažavanje padova niveleta dna, stabilizacijski pragovi za fiksiranje dna i obala osnovnog korita, kao i novi mostovi na križanju putova s reguliranim lateralnim kanalom i njegovim pritokama.

Količine vode pritoka sabirnom kanalu za razna povratna razdoblja dobivene su metodom jediničnog hidrograma i prikazane nastavno (tablica 6/4).

Tablica 6/4: Velike vode pritoka na ušću u sabirni kanal VS Osijek

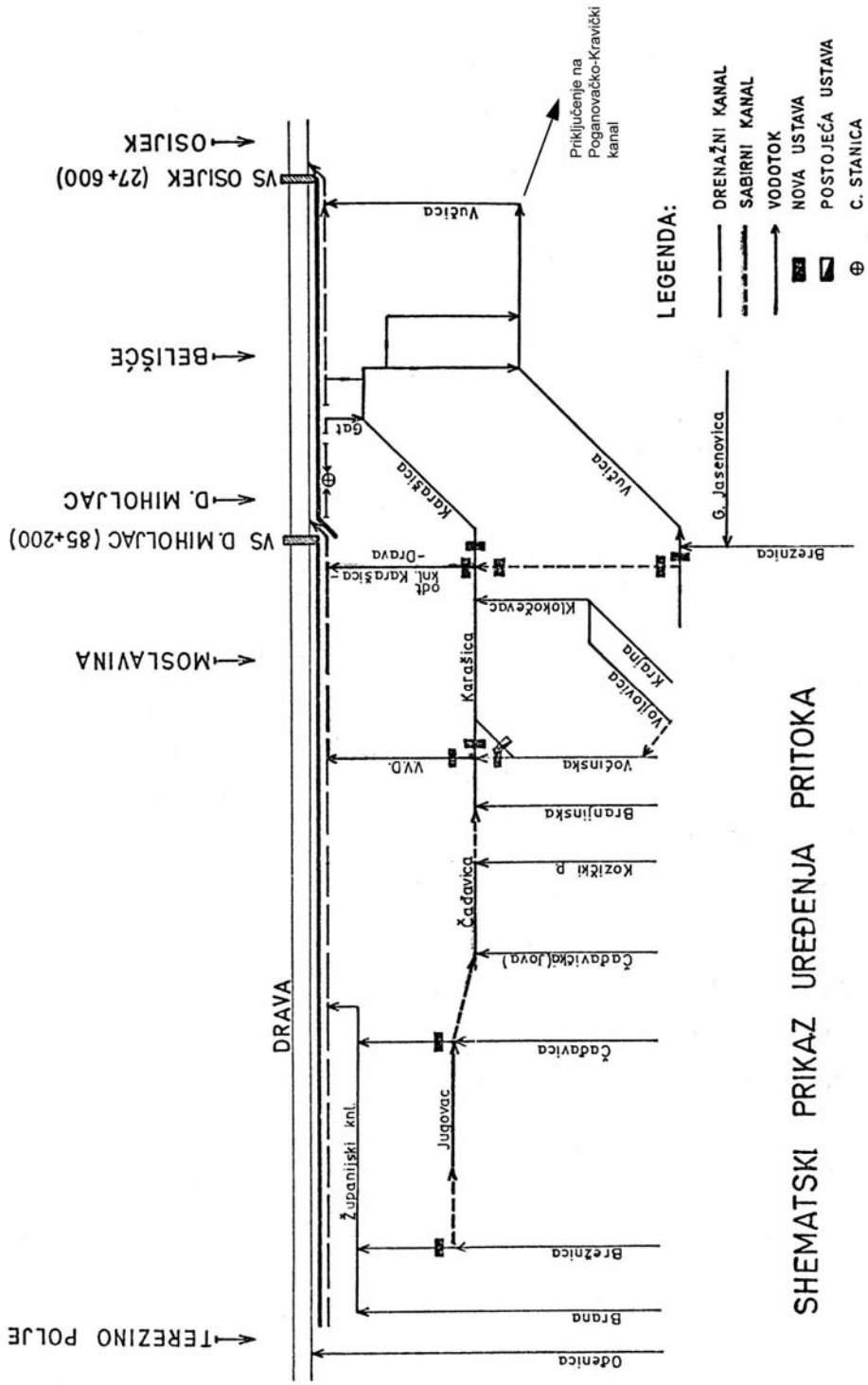
VODOTOK	PROFIL	Q (m^3/s)			
		1%	2%	4%	10%
Breznica	uliv u sabirni kanal	261	209	170	122
Čađavica	uliv u sabirni kanal	141	114	95	71
Čađavička r.	uliv u sabirni kanal	105	84	70	52
Kozički potok	uliv u sabirni kanal	40	32	27	19
Gornja Branjnska	uliv u sabirni kanal	91	74	59	46
Voćinska	uliv u sabirni kanal	219	176	149	111
Klokočevac (bez Vojlovice)	ušće u Karašicu	193	156	128	94
Vučica	spojni kanal Vučica - Karašica	169	135	110	79

Izvor: *Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Svezak 7.3. Uređenje vodotoka i zaštita od poplava, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd, 1986. godine*.

Ove količine također je moguće koristiti i za navodnjavanje.

U nastavku je shematski prikazano odabrano rješenje usvojene druge koncepcije uređenja pritoka rijeke Drave izgradnjom VS Osijek.

Slika 6/1: Shematski prikaz uređenja pritoka u slučaju izgradnje VS Osijek



Modificirano prema: *Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Svezak 7.3. Uređenje vodotoka i zaštita od poplava, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd, 1986. godine*.

Mogućnosti navodnjavanja izgradnjom VS Osijek

U okviru *Vodoprivredne osnove za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Svezak 6.2. Navodnjavanje, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd, 1986. godine* ,predviđa se na području Osječko – baranjske županije dva dovodna kanala za navodnjavanje. To su, pored predviđenog kanala Dunav - Sava kojim se dodiruje dio područja Đakovštine u Županiji, sljedeći kanali:

- kanal Drava - Vuka
- kanal Drava - Našička Breznica, od ušća kanala VVD (sada kanal prof. Bella)

Kanalom Drava-Vuka omogućilo bi se upuštanje vode iz akumulacije VS Osijek u Poganovačko-Kravički kanal, te dalje u Vuku. Sukladno *Vodoprivrednoj osnovi* , trasa planiranog kanala ide od Gata do Poganovaca te se preko kanala Loncije i Milodine voda prebacuje u sliv Vuke. Obzirom na tehničko rješenje prebacivanja vode iz Poganovačko-kravičkog kanala u sliv Vuke, koje je predloženo u okviru ovog Plana navodnjavanja (*poglavlje 6.3. Koncepcija vodnogospodarskog plana navodnjavanja*), potrebno je u slučaju izgradnje vodne stepenice izraditi tehničko-ekonomsku analizu optimalne trase ovog kanala te konačno definirati trasu kanala za dovod vode iz VS Osijek u sliv Vuke.

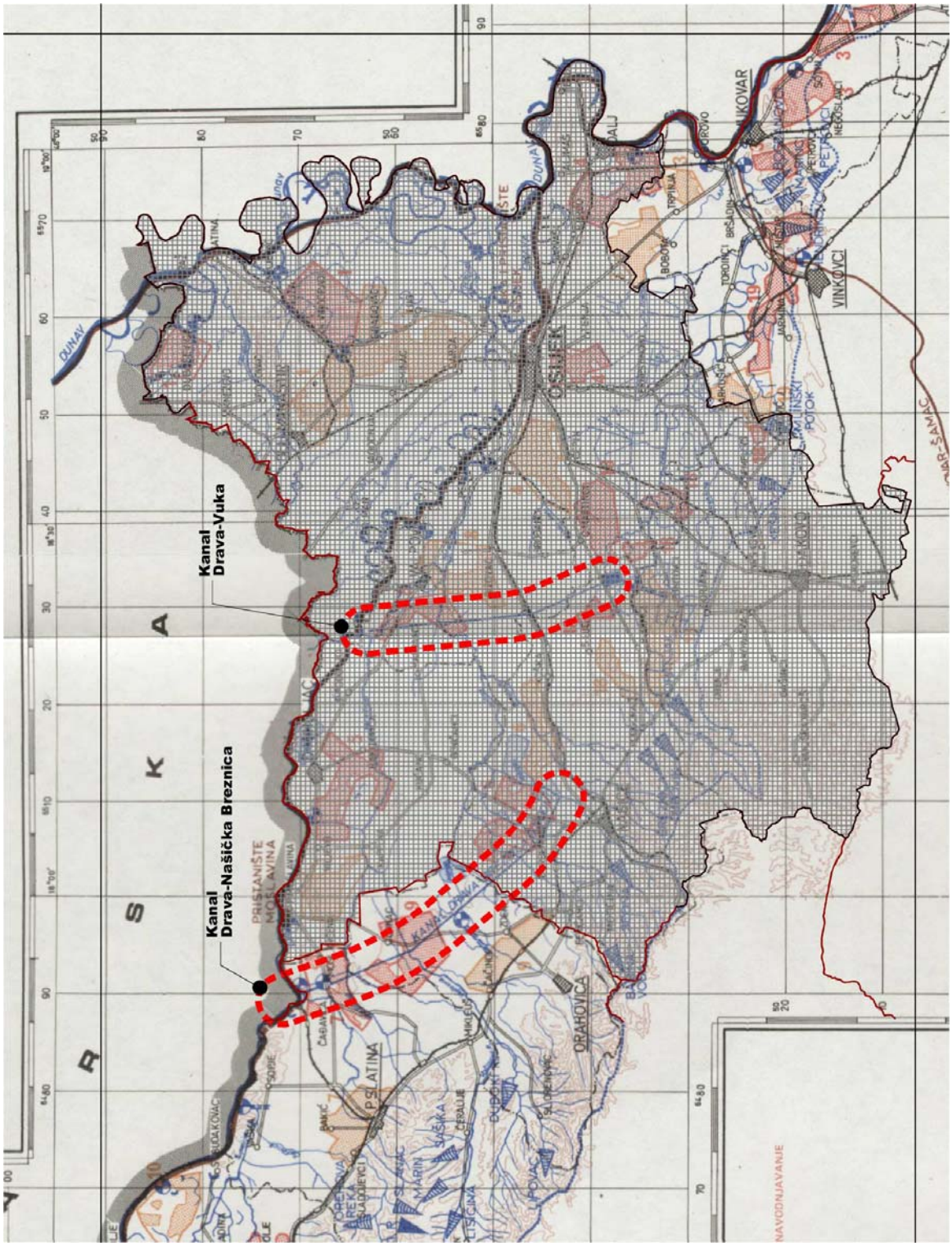
Kanalom Drava - Našička Breznica omogućio bi se zahvat vode iz akumulacije VS Osijek te bi se omogućilo navodnjavanje poljoprivrednih površina na zapadnom području Županije i opskrba ribnjaka na području Našica i Orahovice.

Neposredno iz akumulacije VS Osijek, voda se može gravitacijski upuštati u kanal Barbara i u Gatski kanal te je moguće kontrolirano podizanje razine vode uzvodno od Gatskog kanala, u slivu Karašice. Gravitacijsko upuštanje vode u kanale rezultiralo bi jednostavnijim i ekonomski povoljnijim tehničkim rješenjima distribucije vode, budući da ne bi bilo potrebe za izgradnjom pojedinih crpnih stanica.

U pogledu navodnjavanja poljoprivrednih površina neposredno uz Dravu, može se zaključiti da podizanje nivoa Drave predviđenom VS Osijek ima značajan pozitivni učinak.

Dani elementi ranijih projekata višenamjenskog uređenja rijeke Drave (kompleksno uređenje r. Drave, program Drava, studija uređenja zemljišta od Virovitice do Iloka, Vodoprivredna Osnova) uklapaju se većim dijelom i u ovaj *Plan navodnjavanja*. Tako su pojedini elementi ranijih rješenja u generalnim postavku zadržani u prijedlogu sadašnjeg i budućih elemenata *Plana navodnjavanja* te su u okviru racionalnih rješenja poštivani.

Slika 6/2: Dovodni kanali za navodnjavanje u slučaju izgradnje VS Osijek



Modificirano prema: *Vodoprivredna osnova za vodno područje slivova Drave i Dunava Republička vodoprivredna interesna zajednica Zagreb, Zagreb, 1988. godine*.

6.2. DISTRIBUCIJA VODE DO KORISNIKA – ALTERNATIVE

U okviru planiranja i organizacije sustava za navodnjavanje važnu ulogu ima i distribucija vode do parcele. Dobro planirana, projektirana, izgrađena i održavana mreža za navodnjavanje omogućuje dovođenje vode u odgovarajućim količinama, u određenom vremenu, odgovarajućeg tlaka i na način da ne izaziva probleme u pogonu i upravljanju sustavom distribucije.

Temeljem ranijih analiza raspoloživosti vodnih resursa, mogućnosti zahvaćanja voda, karakteristika zemljišta i njihove pogodnosti za navodnjavanje, primjenjivosti načina navodnjavanja i mogućnosti upravljanja sustavom, analizirani su zahvati površinskih i podzemnih voda te distribucija vode za sljedeće varijante sustava:

- potpuni tlačni sustav distribucije vode,
- mješoviti tlačno-gravitacijski sustav,
- gravitacijski sustav distribucije vode i

Obzirom da je distribucija vode iz zahvata podzemne vode gravitacijskim putem, pomoću otvorenih kanala, tehnički i ekonomski neisplativa, voda iz tog izvorišta distribuirati će se isključivo tlačnim sustavom.

Potpuni tlačni sustav distribucije vode podrazumijeva zahvat ili zahvate voda sa crpnom stanicom i distribuciju vode do korisnika zatvorenom cijevnom mrežom pod tlakom. Minimalni tlak na lokaciji korisnika pri ovom sustavu ne bi smio biti ispod 2.5 bara, a daljnje korištenje vode na parceli ovisit će o vrsti navodnjavanja.

U slučaju navodnjavanja kišenjem potrebno je nakon priključenja na hidrant postaviti stanicu za povećanje pritiska, sukladno karakteristikama opreme za navodnjavanje. U slučaju sustava kap na kap, uglavnom je moguće direktno priključenje na sustav opskrbe vodom.

Ove vrste sustava za distribuciju vode mogu imati i regulaciju tlaka (minimum-maksimum), ovisno o potrebi korisnika.

Prednosti potpunog tlačnog sustava distribucije vode su sljedeće:

- mali gubici u distribuciji vode
- kvalitetno upravljanje distribucijom vode
- brza manipulacija i upravljanje sustavom
- jednostavno održavanje sustava
- mogućnost mjerenja korištenja vode po parceli-korisniku

Nedostaci su sljedeći:

- visoki troškovi izgradnje
- visoki pogonski troškovi

Mješoviti tlačno-gravitacijski sustav distribucije vode – podrazumjeva zahvat ili zahvate voda sa crpnom stanicom i tlačni dovod cjevovodima do područja navodnjavanja te punjenje postojeće kanalske mreže iz koje pojedini korisnici voda, prema svojoj potrebi zahvaćaju vodu iz kanala ili vodotoka.

Za ovu vrstu distribucije vode potrebno je obnoviti i očistiti regulacijske objekte u kanalskoj mreži za zadržavanje vode na željenoj razini te za manipulaciju vodama prema potrebi (npr. žurno ispuštanje voda prije nailaska poplavnih voda).

Ovaj način distribucije vode zahtjeva značajno održavanje i vrlo zahtjevno upravljanje sustavom.

Prednosti mješovitog tlačno-gravitacijskog sustava distribucije vode su sljedeće:
- iskorištavanje mreže postojećih kanala za odvodnjavanje
- djelomična subirigacija

Nedostaci su sljedeći:
- visoki gubici za infiltraciju i isparavanje (do 50 %)
- nekontrolirana potrošnja
- spora manipulacija i upravljanje sustavom
- ograničenost primjene navodnjavanja na 500 m od kanala za odvodnjavanje
- visoki troškovi objekata za upravljanje mrežom
- visoki troškovi upravljanja sustavom
- povećani rizici od poplava, budući da se za navodnjavanje koriste kanali predviđeni za odvodnju
- potrebne velike količine voda
- nemogućnost mjerenja potrošnje vode
- svaki korisnik navodnjavanja treba osigurati dodatni zahvat vode

Gravitacijski sustav distribucije vode – podrazumijeva gravitacijsko upuštanje vode iz vodotoka u postojeću kanalsku mrežu. Ovaj način distribucije bit će moguć tek podizanjem vodnog potencijala izgradnjom VS Osijek.

U slučaju regionalnih ili državnih projekata navodnjavanja koji bi obuhvatili više županija, bilo bi moguće analizirati i valorizirati ovo rješenje. I za ovu vrstu distribucije potrebno je izgraditi ili obnoviti velik broj regulacijskih objekata.

Prilikom korištenja postojeće odvodne mreže punjenjem iz zahvata površinskih voda važno je napomenuti velike gubitke voda, uslijed infiltracije i isparavanja koji mogu doseći i do 50% zahvaćenih količina.

6.2.1. ZAHVATI VODE ZA POTREBE NAVODNJAVANJA

U okviru ovog *Plana navodnjavanja*, kratko su opisani mogući zahvati vode za navodnjavanje koji će se primjenjivati na području Osječko-baranjske županije. Opisana su dva osnovna tipa zahvata:

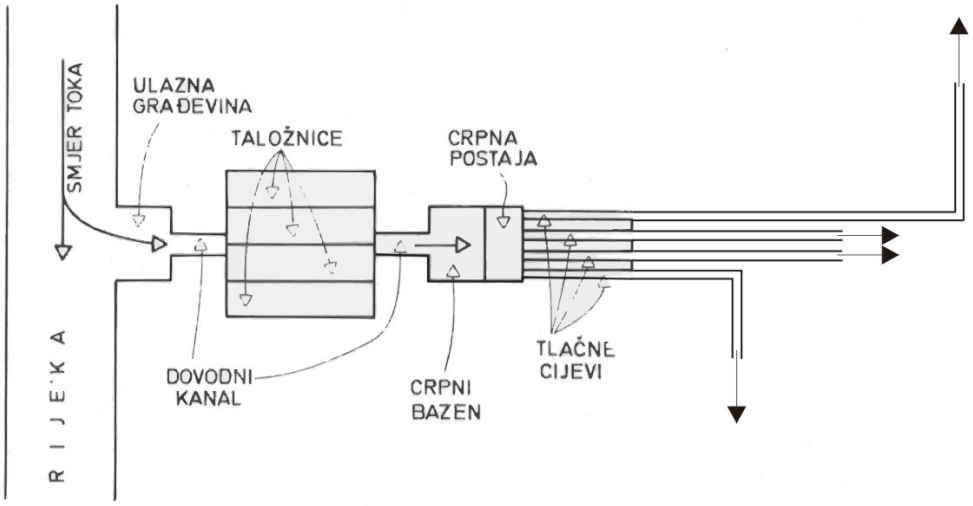
- zahvat površinskih voda
- zahvat podzemnih voda

Zahvat površinskih voda

Na slici 6/3 prikazani su svi potencijalni objekti i građevine vezani uz zahvat vode pomoću crpne stanice na rijeci. Zahvat površinske vode sastoji se od:

- ulazne građevine
- taložnice
- crpne stanice
- tlačnog cjevovoda

Slika 6/3: Shematski prikaz zahvata površinskih voda



Taložnica je predviđena zbog redukcije količine suspendiranog nanosa, kojim obiluju vodotoci na području Osječko-baranjske županije, prvenstveno Drava i Dunav. Voda opterećena velikom količinom nanosa može uzrokovati začepljenje cijevi u sustavu distribucije do parcele te u sustavima navodnjavanja na parceli te je zbog toga nužno reducirati količinu nanosa zahvaćene vode.

Iz crpne stanice voda se može ispuštati i u otvoreni, tzv. derivacijski kanal u slučaju distribucije vode otvorenom kanalskom mrežom.

Kapacitet crpnih postrojenja ovisan je o površinama planiranim za navodnjavanje i hidromodulu navodnjavanja, koji je ovisan o karakteristikama tla i kulturi koja se navodnjava.

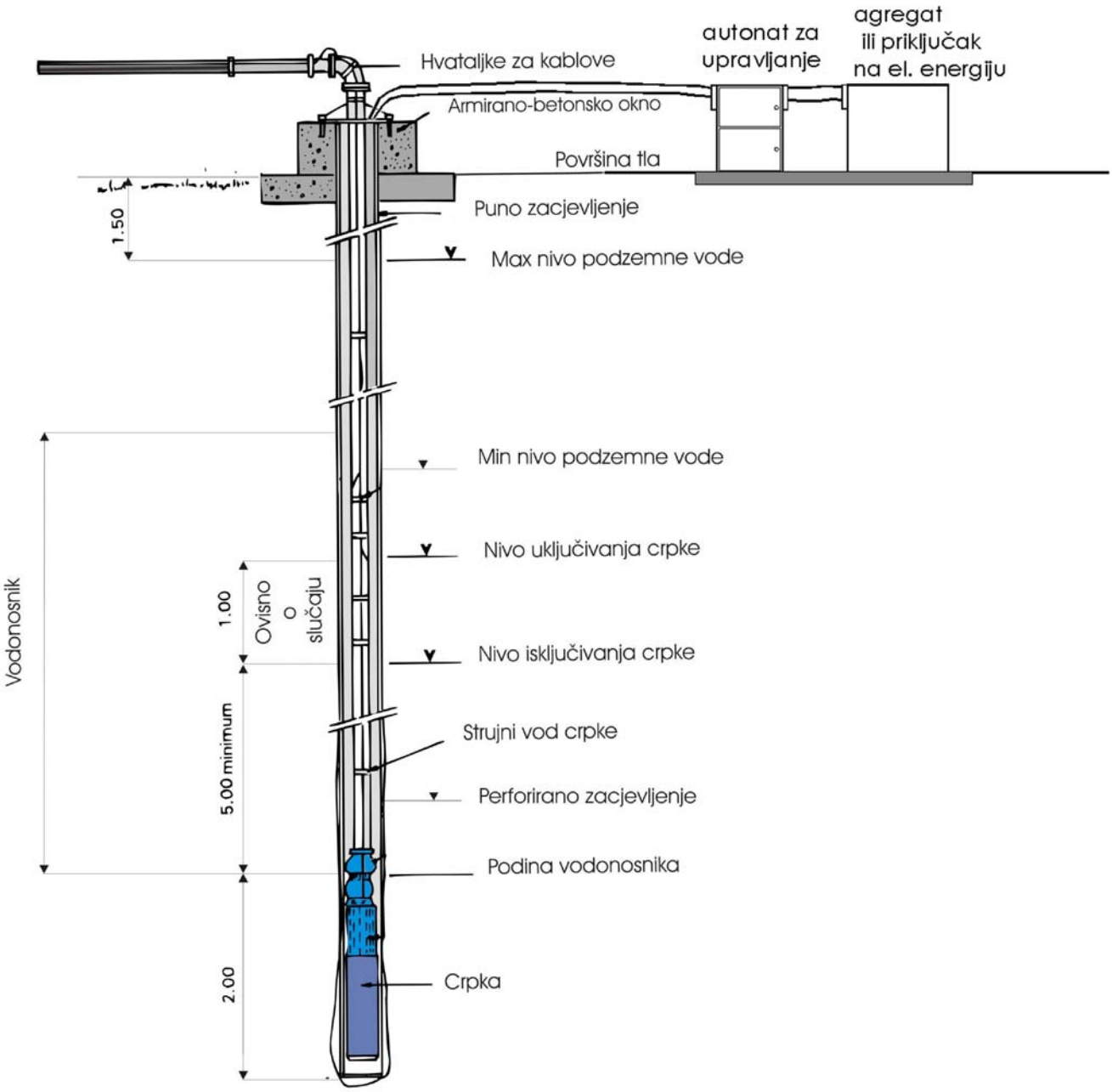
Ovisno o daljnjoj distribuciji vode definira se tlak crpne stanice. Tlak bi trebao biti takav da osigurava minimalno 2.5 bara na priključku.

Zahvat podzemnih voda

Na svim područjima koja su ovim *Planom* definirana kao pogodna za navodnjavanje, a nisu u obuhvatu zona u kojima je predviđeno korištenje površinskih voda, moguće je zahvaćati i koristiti podzemnu vodu za navodnjavanje.

Na slici 6/4 dani su okvirni elementi zdenca.

Slika 6/4: Okvirni elementi (shematski prikaz) zdenca



Modificirano prema: "Water lifting devices " FAO, Rome 1986.

6.3. KONCEPCIJA VODNOGOSPODARSKOG PLANA NAVODNJAVANJA

Uz uvažavanje postojećih ograničenja, prethodno su definirane makrolokacije unutar Osječko-baranjske županije koje su pogodne za navodnjavanje te mogućnosti distribucije vode do korisnika.

Nakon definiranja makrolokacija pogodnih za navodnjavanje, pristupilo se izradi koncepcije navodnjavanja navedenih makrolokacija.

U okviru ove planske dokumentacije, osnovna koncepcija navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije izrađena je na tri razine:

- Sadašnje stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata
- Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata
- Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnog potencijala višenamjenskog sustava Osijek

Predložena koncepcija navodnjavanja u okviru ovog projekta temelji se na integralnom upravljanju vodnogospodarskim sustavima, osiguravajući istovremeno više izvora vode za navodnjavanje tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja. Na taj način moguće je maksimalno koristiti postojeću kanalsku infrastrukturu i vodotoke koji su u razdoblju kada postoji potreba za navodnjavanjem bili potpuno suhi, a uglavnom su konstruirani za prihvat velikih voda za odvodnju.

Sadašnje stanje uređenosti zemljišta i stanja hidrotehničkih objekata osigurava navodnjavanje manjih prostora unutar Županije i to iz površinskih izvora vode odnosno prostora uz glavne vodotoke – Drava, Dunav, tijekom svih klimatskih uvjeta, te ostale vodotoke – Vučica, Karašica, Vuka, Barbara i drugi ovisno o stanju razine vode u vodotoku i njegovoj vodnosti. Uz to, mogućnosti navodnjavanja osigurane su u svim uvjetima iz postojećih akumulacija Borovik i Lapovac 2 ispuštanjem voda prema zahtjevu korisnika zemljišta. Najčešći način navodnjavanja danas je korištenje podzemnih voda bušenjem zdenaca i direktnim korištenjem vode na parceli. Procjenjuje se da se na ovaj način danas navodnjava oko 300 ha poljoprivrednog zemljišta, ali uglavnom bez pedološke osnove i analize uvjeta navodnjavanja kao niti zahvata voda .

Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata predviđa i dalje korištenje zahvata vode na rijeci Dravi i Dunavu te izgradnju planiranih akumulacija u brdskom dijelu za gospodarenje vodama i osiguranje vode u sušnom razdoblju.

Procjenjuje se da se uz izgradnju planiranih objekata može navodnjavati do 30.000 ha iako potencijal zemljišta i voda nadilazi iskazane vrijednosti. Planirana površina za

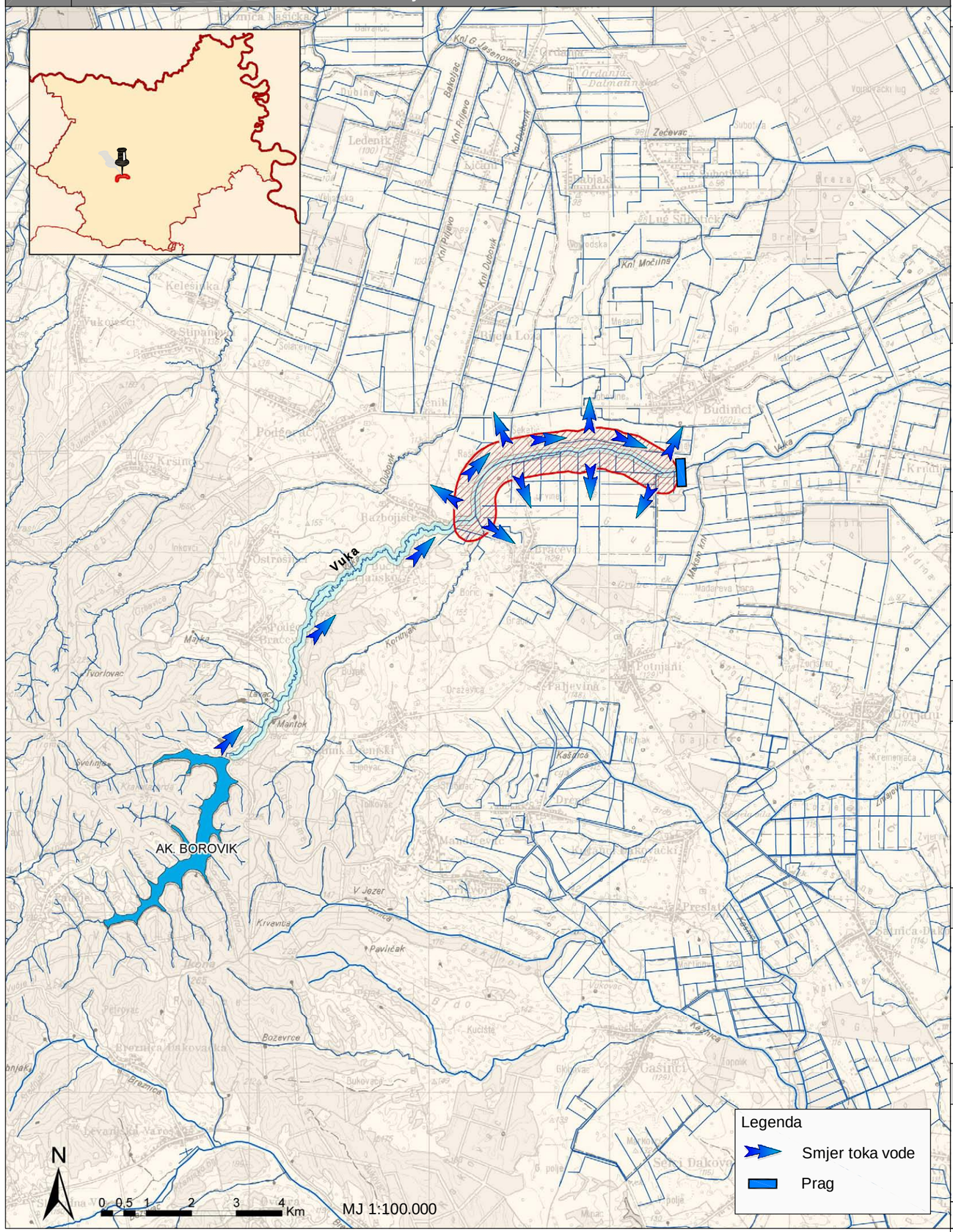
navodnjavanje rezultat je ekonomske kategorije odnosno veličine sredstava potrebnih za izgradnju sustava i hidrotehničkih objekata.

Buduće stanje uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnog potencijala višenamjenskog sustava Osijek predviđa navodnjavanje poljoprivrednih površina kao u prethodnoj varijanti, s tim što bi izgradnja VS Osijek utjecala na mogućnost primjene jednostavnih tehničkih rješenje. Na ovaj način bi se izbjegla izgradnja sustava za crpljenje voda iz rijeke Drave, budući da bi se dizanjem vodnog potencijala omogućilo gravitacijsko upuštanje vode u kanale.

U nastavku je dan prikaz definiranih makrolokacija za navodnjavanje unutar Osječko-baranjske županije, sa načelnim rješenjem zahvata vode, pregledom potrebnih hidrotehničkih objekata te aktivnosti potrebnih za realizaciju navodnjavanja. Prikazana su područja za navodnjavanje u sadašnjem i budućem stanju uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata.

1. BUDIMCI - KRNDIJA

STANJE POGODNOSTI : sadašnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

BUDIMCI - KRNDIJA
stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Budimaci - Krndija nalazi se sjeveroistočno od obronaka Krndije, u blizini naselja Budimci i Krndija. Kroz to područje prolazi rijeka Vuka u smjeru jugozapad - sjeveroistok. Područje se koristi kao poljoprivredno. Veličina područja pogodnog za navodnjavanje u današnjim okolnostima je oko 500 ha. Na području Budimci - Krndija navodnjavanje se provodi od 1993. godine.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ovo područje je definirano kao pretežito P-2, tj, umjereno pogodna tla za navodnjavanje, te jednim manjim dijelom kao P-3, ograničeno pogodna tla za navodnjavanje. Većim dijelom postoji razvedena kanalska mreža. Veći dio zemljišta potrebno je urediti i pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Zahvat vode je iz korita rijeke Vuke. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom razdoblju biti će iz izgrađene akumulacije "Borovik" volumena 7.900.000 m^3, koja se nalazi oko 10 km jugozapadnije od predmetnog područja. Unutar korita rijeke Vuke izveden je bazen za zahvaćanje vode za navodnjavanje te prag za kontroliranje razine vode.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je nastaviti kontrolirano ispuštanje vode iz akumulacije "Borovik", kako bi se postojećim pragom na koritu rijeke Vuke voda zadržala na ovom području te izvršiti sanacija temeljnog ispusta brane akumulacije "Borovik". Potrebno je očistiti i izmuljiti kanale odvodnog sustava te ukloniti raslinje. Nužno je izvršiti agromelioracijske mjere na postojećem zemljištu u cilju povoljnijih agroekoloških uvjeta proizvodnje, i to kalcifikaciju, organsku i mineralnu gnojidbu, poravnavanje tabli, rigolanje i dubinsko oranje zemljišta.

OČEKIVANI TROŠKOVI

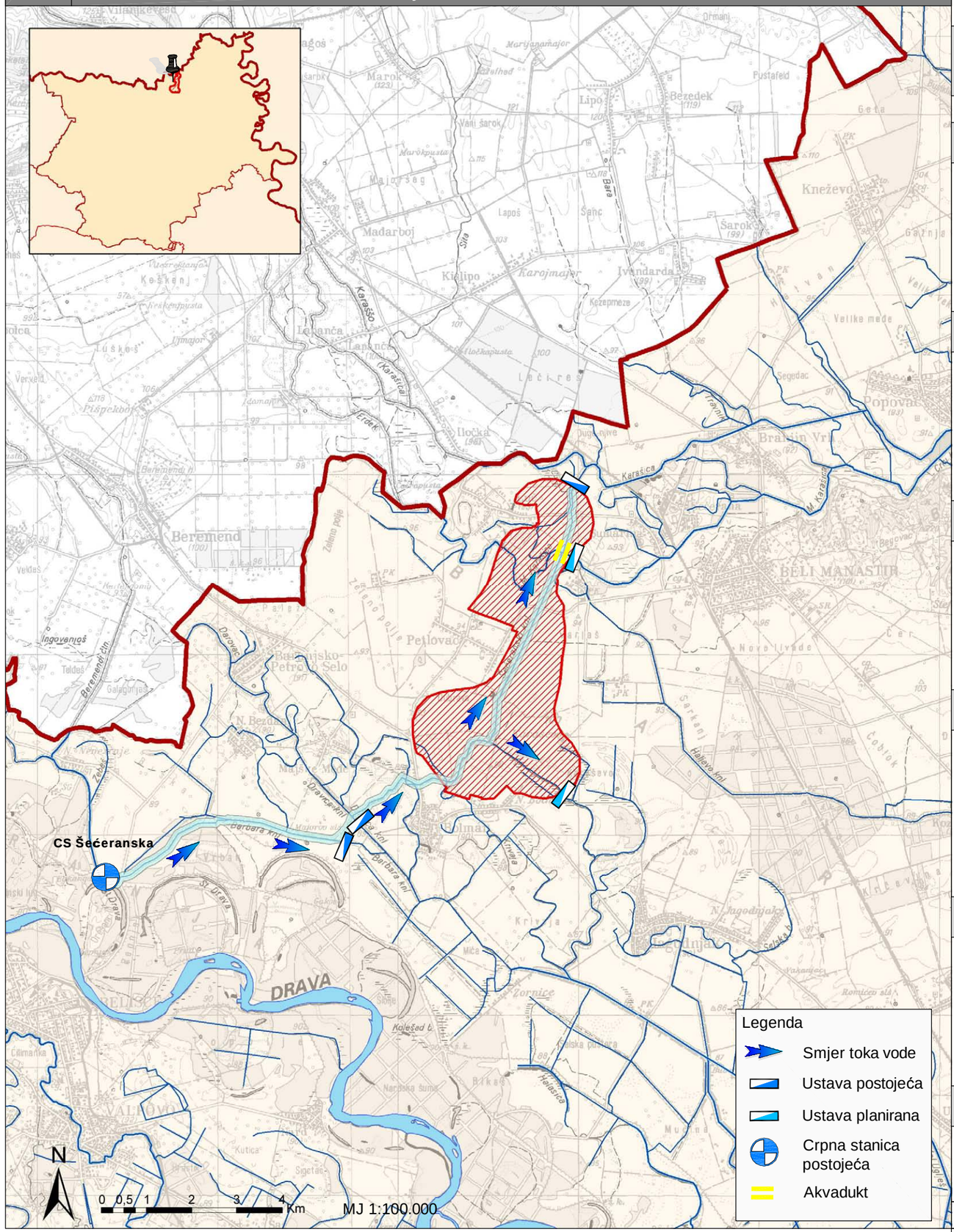
- uređenje zemljišta i čišćenje kanala	4.000.000 kn
- infrastruktura	1.200.000 kn
- sanacija akumulacije "Borovik"	2.500.000 kn
UKUPNO:	**7.700.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

Idejni projekt navodnjavanja Krndija - Đakovo, ETZ Osijek, 1988. godine
Studija mogućnosti navodnjavanja područja Budimci, Hidroing d.o.o. Osijek, 1992. godine

2. PODRUČJE UZ ŠEĆERANSKI KANAL (JUGOZAPADNI DIO BARANJE)

STANJE POGODNOSTI : sada šnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE UZ ŠEĆERANSKI KANAL
stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Šećeranskog kanala, tj. pripadajućeg slivnog područja, nalazi se jugozapadno od grada Belog Manastira prema rijeci Dravi. Područje se danas koristi kao poljoprivredno. Veličina područja pogodnog za navodnjavanje iznosi oko 1400 ha.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ovo područje je definirano dijelom kao P-1, tj, pogodna tla za navodnjavanje, zatim kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje, te manjim dijelom kao P-3, ograničeno pogodno tlo za navodnjavanje. Dijelom postoji izgrađena kanalska mreža. Dio zemljišta potrebno je urediti te agro i hidrotehničkim mjerama pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode je iz Šećeranskog kanala, koji siječe kanal Barbara, akvaduktom prolazi preko Mrtve Karašice te završava postojećom ustavom. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom razdoblju bit će iz rijeke Drave, koja se nalazi oko 5 - 8 km jugozapadno od predmetnog područja, putem CS "Šećeranska" koja je ranije korištena za opskrbu vodom Šećerane u Belom Manastiru za vrijeme kampanje.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je rekonstruirati postojeću crpnu stanicu "Šećeranska" na rijeci Dravi kod Bakanke, koja je ranije korištena za dopremanje vode Šećerani u Belom Manastiru, te dijelom očistiti od raslinja i izmuljiti Šećeranski kanal. Potrebni su agro i hidromelioracijski radovi na poravnavanju, rigolanju, podrivanju i dubinskom oranju zemljišta te kalcifikaciji, organskoj i mineralnoj gnojidbi. Uz to je potrebno rekonstruirati objekte za upravljanje vodama na Šećeranskom kanalu u svrhu osiguranja uvjeta za održavanje i kontroliranje razine voda i kontrole obuhvata područja za navodnjavanje.

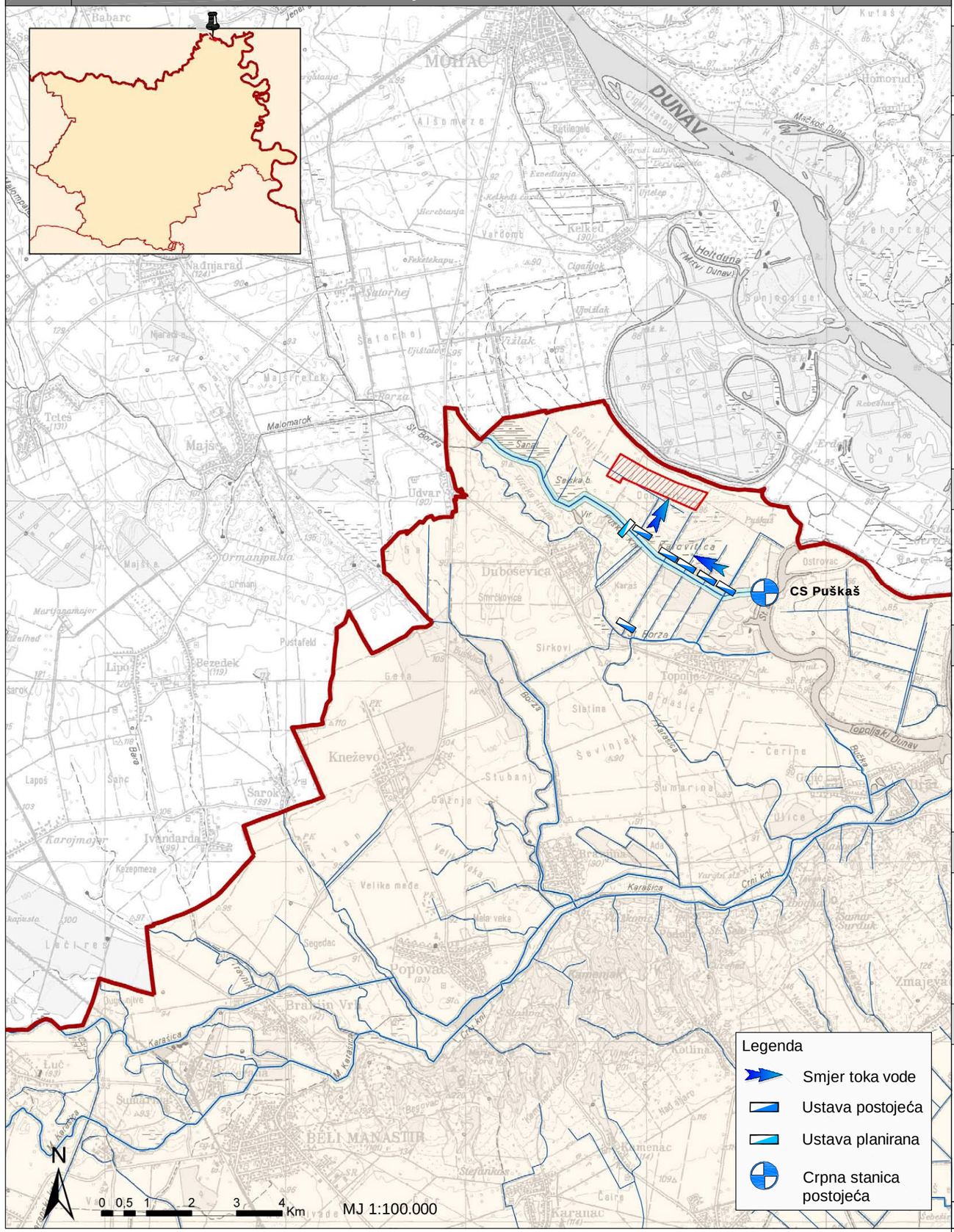
OČEKIVANI TROŠKOVI

- uređenje zemljišta agro i hidromelioracije, čišćenje kanala	5.000.000 kn
- objekti za upravljanje vodama	
- sanacija CS "Šećeranska"	2.000.000 kn
- ustave i drugi objekti	1.200.000 kn
- ostala infrastruktura	1.200.000 kn
UKUPNO:	**9.400.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

NEMA

3. PUŠKAŠ
STANJE POGODNOSTI : sadašnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PUŠKAŠ
stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Puškaš u Baranji, nalazi se na samom sjeveru Županije, u okolici naselja Topolje, uz granicu s Mađarskom. Kroz to područje prolazi kanal Puškaš u koji se slijevaju vode do rukavca Dunava - Topoljski Dunavac. Veličina područja pogodnog za navodnjavanje iznosi oko 90 ha. Područje se koristi kao poljoprivredno.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti, ovo područje je definirano kao privremeno nepogodno, a jednim dijelom se nalazi i u blizini regionalnog vodocrpilišta Topolje. Osim kanala Puškaš, postoji i izgrađena kanalska mreža. Dio zemljišta potrebno je urediti i pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom periodu biti će iz Topoljskog Dunavca, koji je povezan s rijekom Dunav, koji se nalazi oko 6 km sjeveroistočno od predmetnog područja.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izraditi dokumentaciju kojom bi se bilancirale raspoložive količine vode za navodnjavanje iz Topoljskog Dunavca. Potrebno je rekonstruirati postojeću crpnu stanicu "Puškaš" u Baranji i dovodno - odvodne kanale koji vode rukavca Dunava prebacuju u kanale koji gravitiraju području Puškaš, obnoviti postojeće ustave te cjevovod za navodnjavanje. Uz to, potrebno je izvršiti agromelioracijske radove na poboljšavanju karakteristika tla prije realizacije navodnjavanja (poravnavanje, rigolane, podrivanje i dubinsko oranje zemljišta te kalcifikacija, organska i mineralna gnojidba).

OČEKIVANI TROŠKOVI

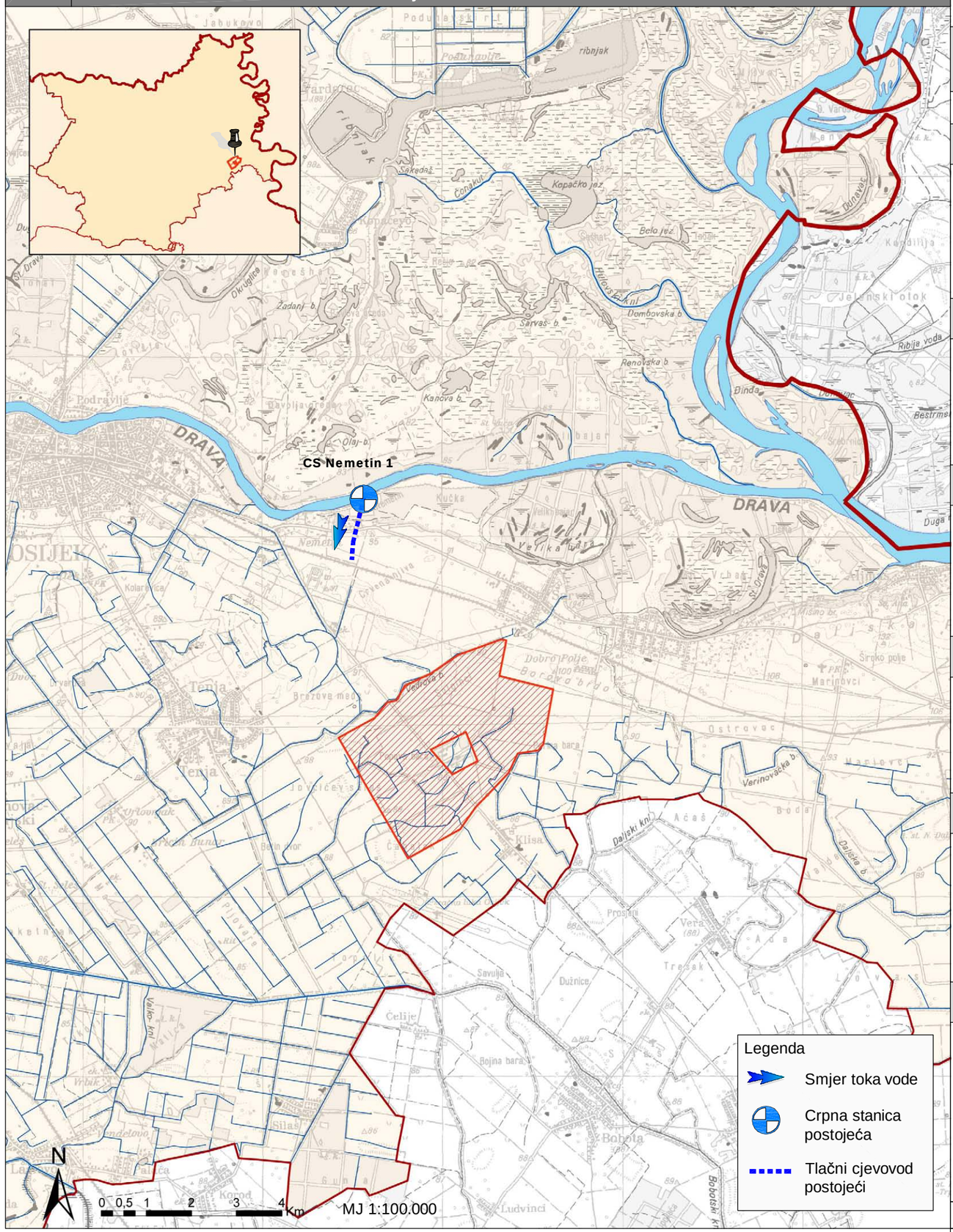
- rekonstrukcija CS Puškaš i pripadne infrastrukture	2.000.000 kn
- objekti za upravljanje vodama	1.100.000 kn
- agromelioracijski radovi	1.000.000 kn
UKUPNO:	**4.000.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

Melioracije područja Puškaš, BVP "Odvodnja" Darda, 1975. godine
Hidrograđevinski sistem za navodnjavanje područja Puškaš, ETZ Osijek, 1987. godine
Prostorni plan uređenja općine Draž, Zavod za prostorno planiranje d.d. Osijek, 2005. godine
Hidropedološka studija za potrebe navodnjavanja područja Puškaš, Šalinović i suradnici, 1986. godine

4. CRVENE NJIVE

STANJE POGODNOSTI : sadašnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering, Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o. Draškovićeva 35 10 000 Zagreb

Agronomski fakultet Svetošimunska 25 10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

CRVENE NJIVE
stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje za navodnjavanje procjenjene površine 1.100 ha, koje se nalazi uz rijeku Dravu, istočno od Osijeka kod Nemetina. Područje Crvenih njiva je poljoprivredno područje koje se danas koristi u intenzivnoj ratarskoj proizvodnji.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ovo područje je definirano u cijelosti kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje. Manji dio zemljišta potrebno je urediti i pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Vodu za navodnjavanje moguće je zahvatiti direktno iz rijeke Drave putem jednog ili više zahvata voda. Voda se kraćim cijevnim sustavima pod tlakom dovodi do parcela koje se žele navodnjavati.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Izgraditi jedan ili više zahvata voda na r. Dravi i spojne cjevovode za dovod vode do parcele.

OČEKIVANI TROŠKOVI

- zahvat vode	500.000 kn
- infrastruktura (cjevovodi)	500.000 kn
- agromelioracijski radovi na uređenju zemljišta	500.000 kn
UKUPNO:	**1.500.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

Idejno rješenje i idejni projekt navodnjavanja područja "Klisa", DTD Novi Sad, 1987. godine

5. KORIŠTENJE PODZENMIH VODA

STANJE POGODNOSTI : sada šnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje za navodnjavanje je definirano tako da obuhvaća klase pogodnosti tla (P-1 i P-2) iz kojih su izuzeta područja ograničenja u primjeni navodnjavanja (zone sanitarne zaštite crpilišta, parkovi prirode i dr.) Ukupno raspoloživo područje za navodnjavanje korištenjem podzemnih voda u sadašnjem stanju pogodnosti tla procjenjuje se u površini oko 150.800 ha. Ovaj način navodnjavanja danas je dosta prisutan obzirom da je zahvat vode i korištenje vode na istoj lokaciji poljoprivredne table.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ova područja su većinom definirana kao pogodna tla (P-1) i umjereno pogodna tla za navodnjavanje (P-2), a nalazi se na području Osječko- baranjske županije. Na većem dijelu Županije postoji gusto razvedena kanalska mreža (vidi grafičke priloge). Veći dio zemljišta potrebno je urediti i pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Zahvati voda za navodnjavanje sastoje se u glavnom od bušenih zdenaca do prvog ili drugog vodonosnika (rijetko dubljih slojeva) te ugradnje potopljene crpke kojom se voda distribuira do opreme za navodnjavanje. Na ovaj način se danas navodnjava najveći broj korisnika navodnjavanja u Županiji (na površini oko 300 ha).

POTREBNE AKTIVNOSTI

Korištenje podzemnih voda izvan zaštićenih područja, uz obavezno informiranje mjerodavnih službi (Hrvatske Vode), ishođenje potrebnih dozvola i koncesije, te provedbu monitoringa stanja razina podzemnih voda. Veći dio zemljišta zahtjeva agromelioracijske zahvate na podrivanju, rigolanju, dubinskom oranju, kalcifikaciji te organskoj i mineralnoj gnojidbi. Za realizaciju navodnjavanja potrebno je izbušiti zdenac (rijeđe iskopati) te osigurati potrebnu infrastrukturu za zahvaćanje i distribuciju vode (crpka, energija, primarni cjevovod i sl.)

OČEKIVANI TROŠKOVI

Troškova dovoda vode do parcele nema, obzirom da su zahvati voda za navodnjavanje na samoj parceli. Za cca. 150.800 ha potrebni su agromelioracijski radovi.

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

- hidrogeološki istražni radovi za vodocrpilišta na području Županije
- zone sanitarne zaštite crpilišta na području Županije

6. KORIŠTENJE VODA IZ OTVORENIH VODOTOKA I KANALA

STANJE POGODNOSTI : sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja za navodnjavanje u sadašnjem stanju koja se nalaze u blizini otvorenih vodotoka i kanala u kojima je osigurana vodnost za potrebe navodnjavanja. U blizini vodotoka i melioracijskih kanala moguće je zahvaćati vodu, ako to dozvoljavaju hidrološke prilike. Ovo područje prostire se na cijeloj Županiji. Na većem dijelu Županije postoji gusto razvedena kanalska mreža, koja je u hidrografskom smislu ispresijecana vodotocima i uređenim kanalima.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ova područja su većinom definirana kao pogodna tla (P-1) i umjereno pogodna tla za navodnjavanje (P-2), a nalazi se na području Osječko- baranjske županije. Veći dio zemljišta potrebno je urediti i pripremiti za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Mogući zahvati vode za potrebe navodnjavanja područja Osječko - baranjske županije temeljem sadašnje pogodnosti tla su iz korita otvorenih vodotoka i kanala, kada je količina vode takva da je moguće zahvaćanje (npr. zahvati vode iz Karašice, Vučice, Osatine, Vuke, Bobotskog kanala, Barbare i drugih kanala).

POTREBNE AKTIVNOSTI

Moguće je korištenje voda iz otovorenih vodotoka i kanala, uz obavezno informiranje mjerodavnih službi (Hrvatske Vode), ishođenje potrebnih dozvola, te praćenje stanja razina voda u tim vodotocima i kanalima. Većinu kanala potrebno je izmuljiti i očistiti od raslinja. Veći dio zemljišta zahtjeva agromelioracijske zahvate na podrivanju, rigolanju, dubinskom oranju, kalcifikaciji, organskoj i mineralnoj gnojidbi.

OČEKIVANI TROŠKOVI

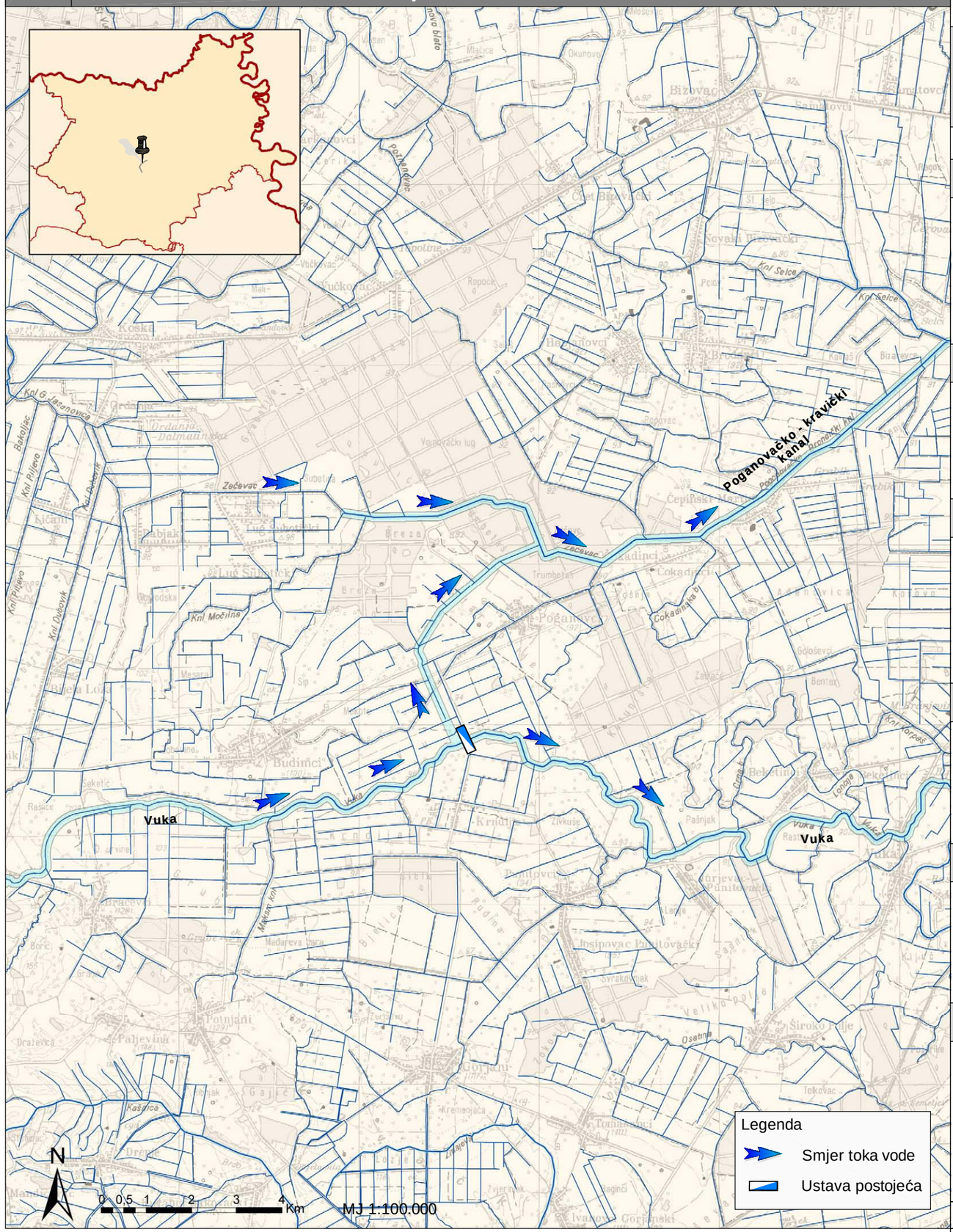
Na područjima za navodnjavanje potrebni su agromelioracijski radovi.

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

- dokumentacija izgradnje i održavanja kanala i vodotoka
- hidrološka mjerenja i analize u postojećim vodotocima i kanalima
- projekti za pojedine lokacije

7. PREBACIVANJE VODE IZ SLIVA VUKE U POGANOVAČKO-KRAVIČKI KANAL

STANJE POGODNOSTI : sada šnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PREBACIVANJE VODE IZ SLIVA VUKE U POGANOVAČKO-KRAVIČKI KANAL stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja pogodna za navodnjavanje u sadašnjem stanju nalaze se u blizini Poganovačko-kravičkog kanala. Poganovačko-kravički kanal nalazi se u centralnom dijelu Županije, sjeveroistočno od naselja Budimci i proteže se u smjeru jugozapad - sjeveroistok, a prikupljene vode odvodi u rijeku Dravu. Ovo područje pripada području definiranom u točki 6. KORIŠTENJE VODA IZ OTVORENIH VODOTOKA I KANALA.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ovo područje je definirano kao umjereno pogodno tlo (P-2). Na predmetnom području postoji razvedena kanalska mreža.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Zahvati vode za potrebe navodnjavanja ovoga područja su iz Poganovačko-kravičkog kanala te okolnih gravitirajućih kanala. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom periodu biti će iz izgrađene akumulacije "Borovik" volumena 7.900.000 m^3, iz koje će se regulirati vodnost rijeke Vuke, a vode Vuke moguće je na propustu kod Poganovaca upuštati u Poganovačko-kravički kanal.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je kontrolirano prebacivanje vode iz sliva u sliv, odnosno iz sliva Vuke u Poganovačko-kravički kanal preko postojeće ustave. Mali dio korita Poganovačko-kravičkog kanala potrebno je urediti i očistiti.

OČEKIVANI TROŠKOVI

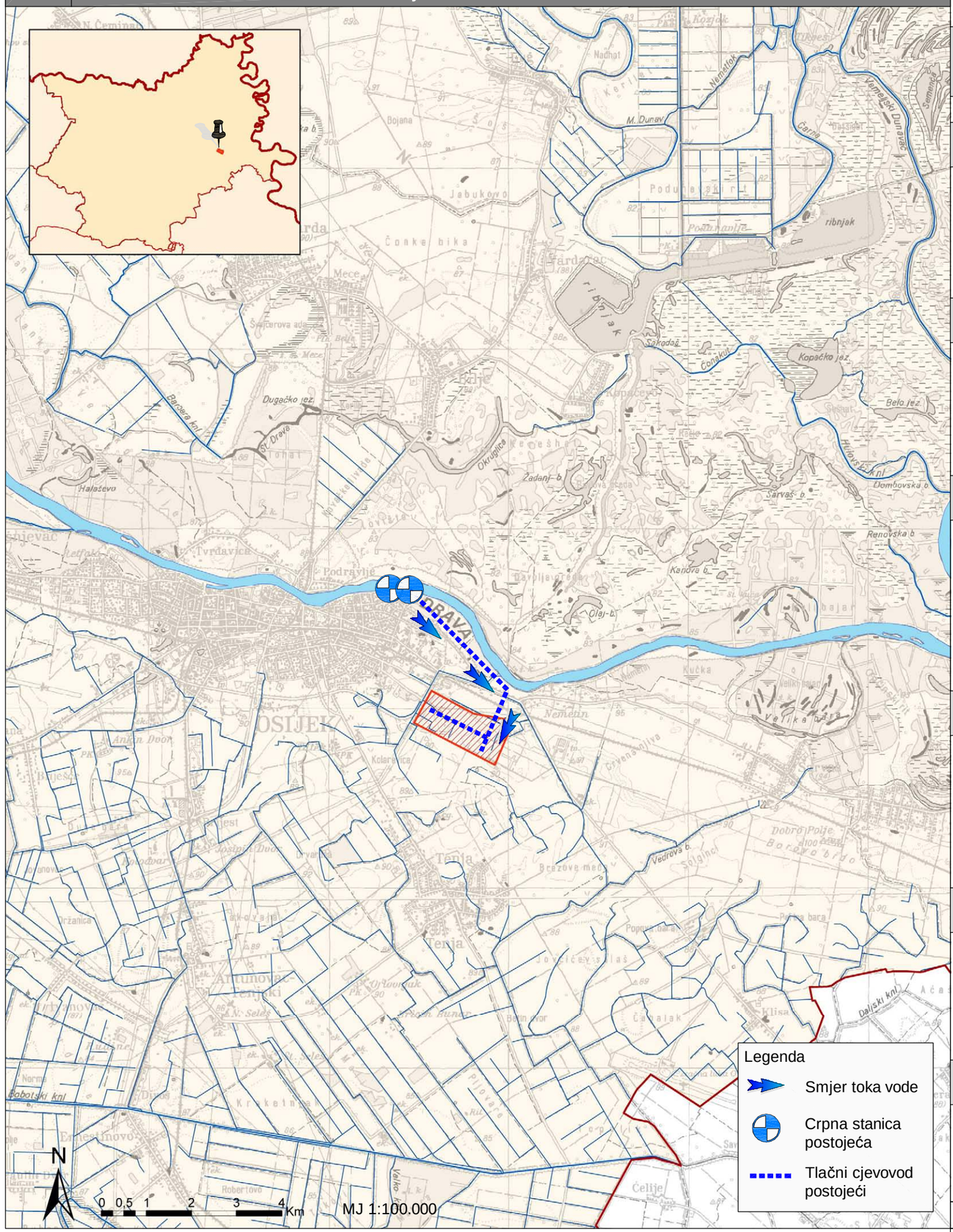
- rekonstrukcija postojeće ustave kod Poganovaca	250.000 kn
- izgradnja nove ustave za kontroliranje razine vode	2.100.000 kn
- čišćenje rijeke Vuke	200.000 kn
UKUPNO:	**2.550.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

Rijeka Vuka - idejno rješenje vodnog sistema sliva, Elektroprojekt Zagreb, 1984. godine
Idejno - hidrogeološki projekt glavnih odvodnih kanala na ukupnom slivu rijeke Vuke,VRO Zagreb, OOUR Projekt, 1988. godine
Studija mogućnosti navodnjavanja područja IPK Osijek, Hidroing d.o.o. Osijek, 1993. godine

8. KORIŠTENJE POSTOJEĆIH ZAHVATA NA RIJECI DRAVI

STANJE POGODNOSTI : sadašnje



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

KORIŠTENJE POSTOJEĆIH ZAHVATA NA RIJECI DRAVI stanje pogodnosti: sadašnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja za navodnjavanje u sadašnjem stanju pogodnosti tla koja se procjenjuju u veličini oko 160 ha, a koja se nalaze uz grad Osijek, na njegovoj istočnoj strani. Ovo se područje danas koristi u svrhu poljoprivrede.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti ova područja su definirana dijelom kao P-1, tj, pogodna tla za navodnjavanje, te dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodna tla za navodnjavanje. Na jednom dijelu predmetnog područja postoji izgrađena kanalska mreža.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvati vode biti će iz rijeke Drave koristeći postojeće zahvate voda koji se koriste u druge svrhe. Takovi zahvati voda mogu biti: zahvat voda za Šećeranu Osijek, zahvat voda za toplanu TE-TO Osijek i drugi. Ovi zahvati voda imaju kompletnu infrastrukturu (crpna stanica, dovodni cjevovod), a vodu ne koriste u vegetacijskom razdoblju, već izvan njega (šećerana za vrijeme kampanje, a TE-TO u sezoni grijanja). Kapaciteti raspoloživih zahvata vode dosežu do 1300 ha mogućih površina za navodnjavanje.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je preispitati mogućnosti svakog od tih potencijalnih vodozahvata kao što su: Šećerana Osijek, TE-TO Osijek i drugi, kako bi se u povoljnim razdobljima omogućilo navodnjavanje područja u blizini postojećih cjevovoda. U tom smislu je potrebno produžiti cjevovod do parcela koje bi mogle koristiti vodu (npr. Poljoprivredni institut Osijek).

OČEKIVANI TROŠKOVI

- produžetci cjevovoda do budućih korisnika	600.000 kn
- agromelioracijsko uređenje zemljišta	600.000 kn
UKUPNO	**1.200.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

- projekti postojećih zahvata voda i dovodnih cjevovoda

9. NOVI NAČIN UPRAVLJANJA REŽIMOM POVRŠINSKIH VODA

STANJE POGODNOSTI : sada šnje

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja za navodnjavanje u sadašnjem stanju koja se nalaze uz veće vodotoke i izgrađene melioracijske kanale, a koriste se u poljoprivredne svrhe.

POSTOJEĆE STANJE ZEMLJIŠTA

Prema sadašnjem stanju pogodnosti tla, ova su područja definirana dijelom kao P-1, tj, pogodna tla za navodnjavanje, zatim kao P-2, tj. umjereno pogodna tla za navodnjavanje, te dijelom kao P-3, ograničeno pogodna tla za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvati vode bili bi iz površinskih vodotoka i melioracijskih kanala u kojima je uz određene manje intervencije moguće zadržavanje vode. Podizanjem razine voda, zahvaćanjem proljetnih voda koje se odvode u veće vodotoke te njihovim zadržavanjem, osigurala bi se mogućnost zahvaćanja voda za navodnjavanje.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Novim načinom upravljanja režimom površinskih voda u melioracijskim kanalima, korištenjem postojećih ustava na kanalima za zadržavanje proljetnih voda i režimom rada postojećih crpnih stanica, moguće je osigurati veće količine vode za potrebe navodnjavanja. Ovaj način upravljanja i vodom u melioracijskom sustavu dio je integralnog upravljanja vodama pojedinog sliva. Potrebno je izgraditi cca. 25 ustava sa preljevima na postojećim kanalima kako bi se osiguralo zadržavanje voda u postojećoj mreži odvodnje.

OČEKIVANI TROŠKOVI

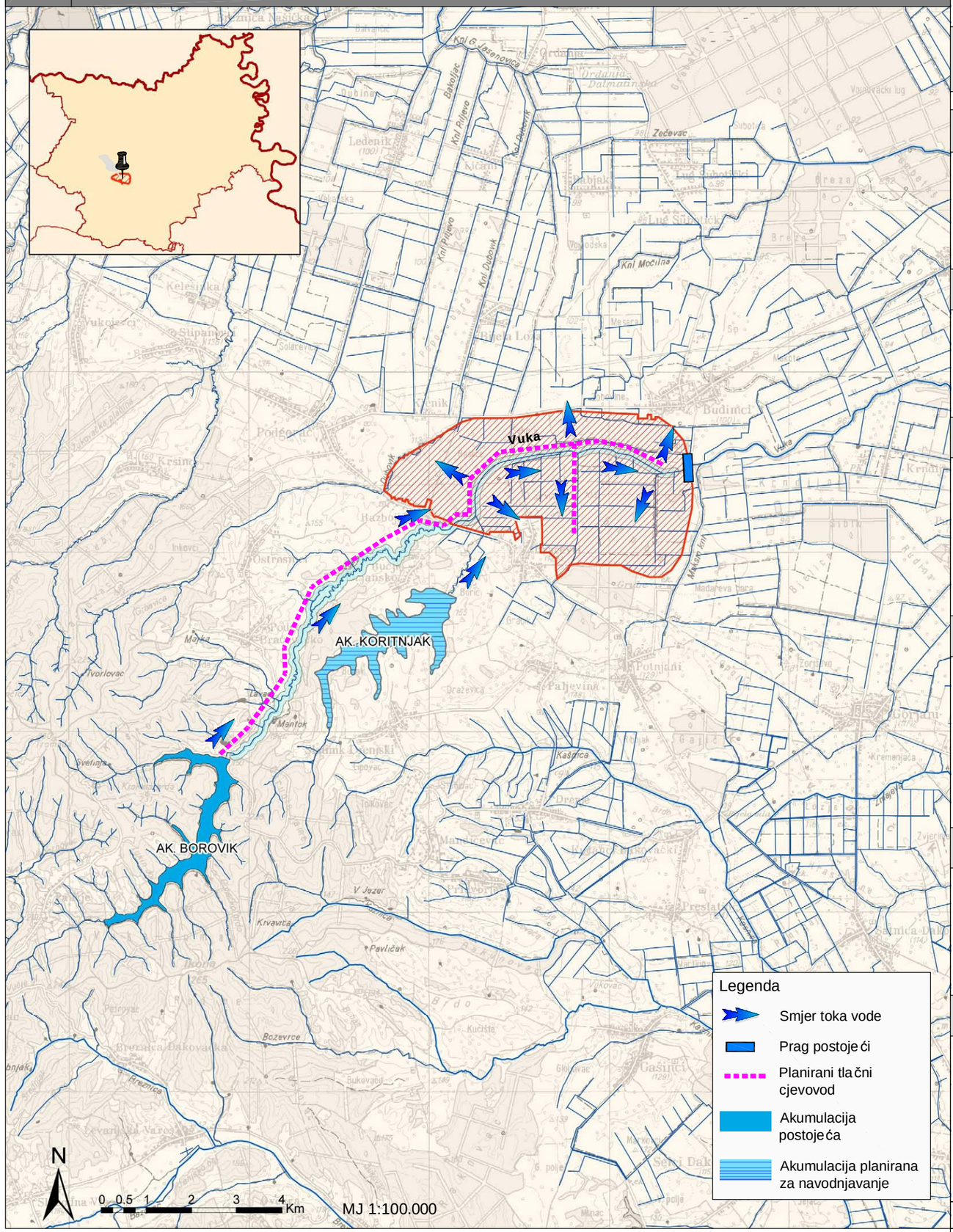
Troškove na nivou ove dokumentacije nije moguće kvalitetno procjeniti, obzirom da je potrebno izraditi planove navodnjavanja slivnih područja Vuke, Karašice, Vučice, Biđa i Bosuta i slivnog područja Baranja, te detaljnije definirati mikrolokacije ustava. Okvirno je moguće dati procjenu od cca. 20.000.000 kn potrebnih za realizaciju ovih ustava.

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA I ISTRAŽNI RADOVI

- projekti izgradnje, čišćenja i uređenja sustava odvodnje slivnih područja

1. BUDIMCI - KRNDIJA

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering, Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o. Draškovićeva 35 10 000 Zagreb

Agronomski fakultet Svetošimunska 25 10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

BUDIMCI - KRNDIJA
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Budimaca i Krndije nalazi se sjeveroistočno od obronaka Krndije, u blizini naselja Budimci. Kroz to područje prolazi rijeka Vuka u smjeru jugozapad - sjeveroistok. Planirana veličina područja pogodnog za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti zemljišta iznosi oko 1750 ha. Područje se koristi kao poljoprivredno.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Nakon provedenih agrotehničkih, hidrotehničkih i drugih mjera, ovo će područje biti definirano kao pretežito P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, te jednim manjim dijelom kao P-2, umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode je iz akumulacije Borovik, izgradnjom tlačnog cjevovoda, te iz korita rijeke Vuke, na lokaciji navodnjavanja. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom razdoblju biti će iz izgrađene akumulacije "Borovik" volumena 7.900.000 m^3, koja se nalazi oko 10 - 12 km jugozapadnije od predmetnog područja i planirane akumulacije "Koritnjak" volumena oko 5.000.000 m^3, koja se nalazi oko 3 km jugozapadnije od predmetnog područja.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je omogućiti kontrolirano ispuštanje voda iz akumulacija "Borovik" i "Koritnjak" u rijeku Vuku. Predviđa se mogućnost izgradnje tlačnog cjevovoda od AK "Borovik" do ovoga područja za navodnjavanje, kako bi se iskoristila visinska razlika od cca 45 m te eliminirali pogonski troškovi rada crpnih stanica. Za ovu bi varijantu najprije trebalo napraviti tehnoekonomsku analizu, ovisno o stvarnoj veličini područja za navodnjavanje, kako bi se ispravno odabrali cjevovodi (linijski pad tlaka u cjevovodima) te utvrdila izvodivost projekta.

OČEKIVANI TROŠKOVI

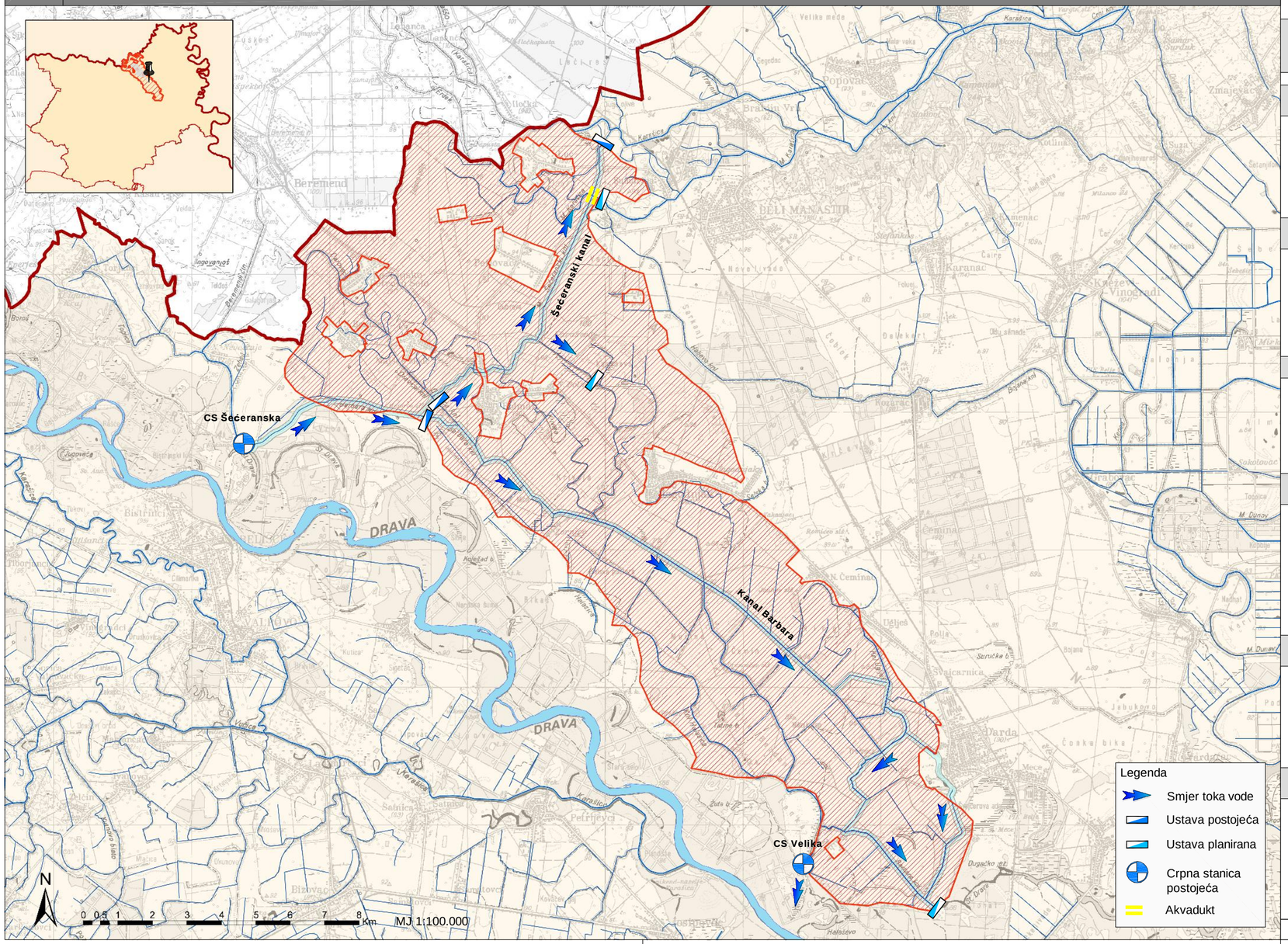
- novi spojni cjevovod Borovik - Budimci / Krndija (cca. 12 km)	8.600.000 kn
- rekonstrukcija i dogradnja postojećeg praga na rijeci Vuki te ustava (čepova) na preljevnim kanalima	1.200.000 kn
- izgradnja akumulacije Koritnjak (trošak obuhvaćen u pregledu planiranih akumulacija)	
UKUPNO:	**9.800.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- tehno-ekonomska analiza navodnjavanja iz akumulacije Borovik
- projekti spojnog cjevovoda Borovik - Budimci / Krndija
- rekonstrukcija postojećeg praga na rijeci Vuki, za upravljanje vodama uzvodnog sliva
- projekti navodnjavanja područja Budimci - novelacija
- projekti navodnjavanja područja Krndija - novelacija

2. PODRUČJE UZ ŠEĆERANSKI KANAL (JUGOZAPADNI DIO BARANJE)

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering, Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o. Draškovićeva 35 10 000 Zagreb

Agronomski fakultet Svetošimunska 25 10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE UZ ŠEĆERANSKI KANAL
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Šećeranskog kanala i kanala Barbara, tj. pripadajućeg slivnog područja, nalazi se u jugozapadnom dijelu Baranje. Šećeranski kanal proteže se prema sjeveru (Belom Manastiru), a kanal Barbara jugoistočno prema Dardi. Veličina ukupnog planiranog područja pogodnog za navodnjavanje iznosi oko 15.400 ha. Područje se koristi kao poljoprivredno.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je gotovo u potpunosti definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a samo jednim manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje. Za postizanje budućeg stanja pogodnosti tla za navodnjavanje potrebno je izvršiti agro i hidromelioracijske radove.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode je iz rijeke Drave, koja teče oko 5 km jugozapadno od predmetnog područja. Zahvaćena voda distribuira se Šećeranskim kanalom, kanalom Barbara i ostalim pogodnim kanalima do korisnika.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je rekonstruirati postojeću crpnu stanicu na rijeci Dravi kod Bakanke (CS Šećeranska) koja je ranije korištena za dopremanje vode Šećerani u Belom Manastiru. U sadašnjem stanju vode sa CS Šećeranska odvode se do Belog Manastira prolazeći kanal Barbara te Mrtvu Karašicu. Nužna je izgradnja ustava za kontrolirano upravljanje vodama područja. Uz to, nužno je agromelioracijskim aktivnostima poboljšati kategoriju tla za navodnjavanje.

OČEKIVANI TROŠKOVI

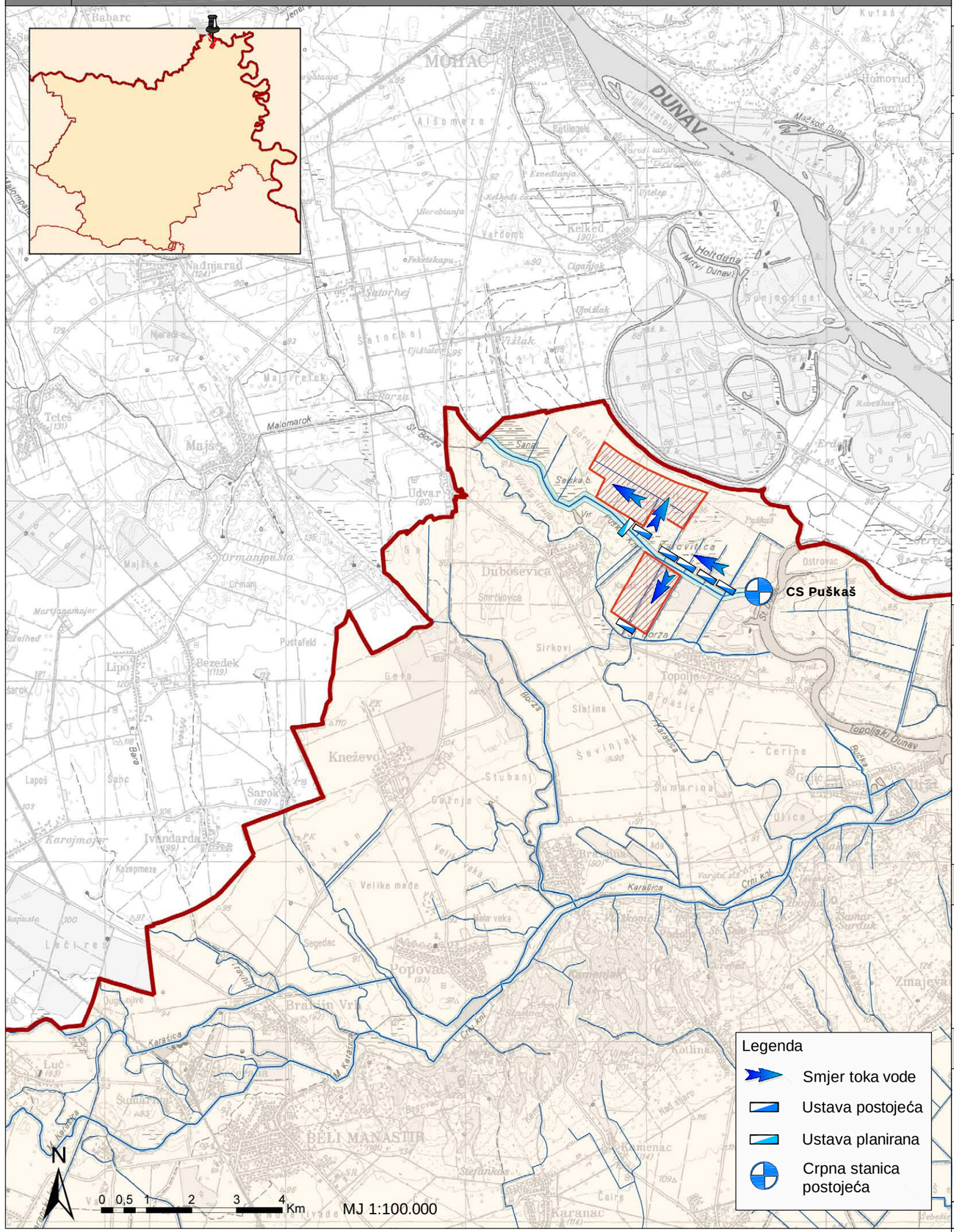
- rekonstrukcija CS Šećeranska	2.500.000 kn
- ustave i objekti na kanalskoj mreži	3.500.000 kn
- ostala infrastruktura	3.500.000 kn
UKUPNO:	**9.500.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- studija i projektna dokumentacija navodnjavanja područja kanala Barbara
- projekt rekonstrukcije CS Šećeranska
- projekt izgradnje objekata za upravljanje vodom u slivu kanala Barbare i Šećeranskog kanala
- infrastrukturni projekti za funkcionalnost navodnjavanja područja - električna energija, ceste

3. PUŠKAŠ

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PUŠKAŠ
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Puškaš nalazi se u Baranji, na samom sjeveru Županije, u okolici naselja Topolje, uz granicu s Mađarskom. Kroz to područje prolazi kanal Puškaš koji se ulijeva u rukavac Dunava - Topoljski Dunavac. Veličina područja pogodnog za navodnjavanje iznosi oko 390 ha. Područje se koristi kao poljoprivredno.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti tla za navodnjavanje ovo područje je gotovo u cijelosti definirano kao pogodno za navodnjavanje (P-1), a jednim manjim dijelom kao umjereno pogodno za navodnjavanje (P-2).

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode je iz Topoljskog Dunavca, putem CS Puškaš voda se prebacuje u kanal Puškaš i okolne kanale. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom razdoblju biti će iz Topoljskog Dunavca, povezanog s Dunavom, koji se nalazi oko 6 km sjeveroistočnije od predmetnog područja.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je rekonstruirati postojeću crpnu stanicu "Puškaš", očistiti postojeću kanalsku mrežu te obnoviti postojeće ustave na kanalskoj mreži. Pomoću ustava se kontrolira razina vode u kanalima te omogućuje preljevanje vode sa višeg dijela područja (zapadnog) prema nižem (istočnom). Procjenjuje se potreba izgradnje/rekonstrukcije šest ustava. Kontrolom razine vode u kanalu Puškaš, osigurala bi se povoljna razina vode u gravitirajućim kanalima, čime je osigurana mogućnost zahvata vode za navodnjavanje uz rub proizvodne parcele. Naknadnim analizama mogućnosti navodnjavanja područja Puškaš, potrebno je valorizirati rješenje dovoda vode do parcela tlačnim cjevovodom i distribucijskom mrežom.

OČEKIVANI TROŠKOVI

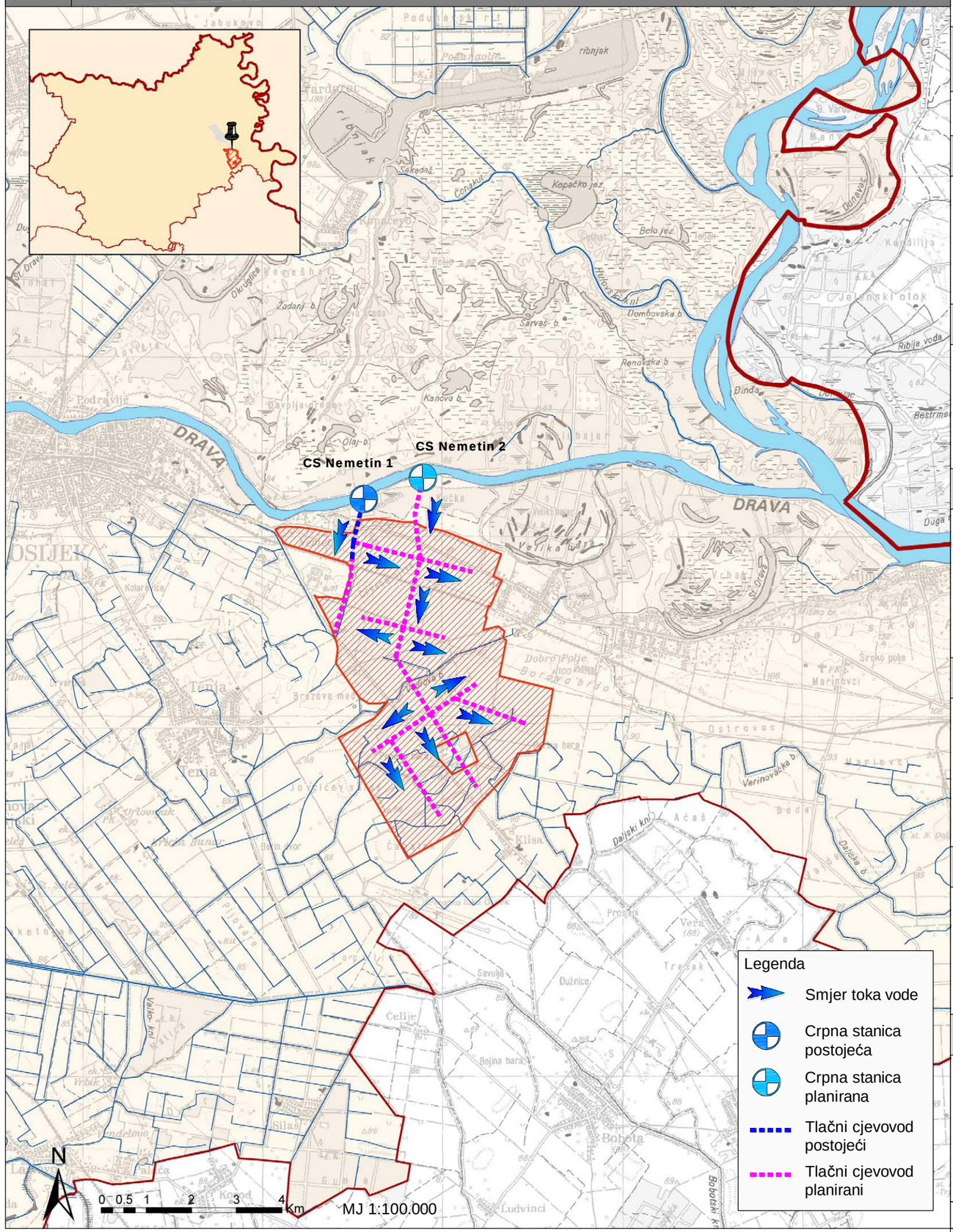
- rekonstrukcija CS Puškaš	2.000.000 kn
- objekti za upravljanje vodama (nova ustava i rekonstrukcija postojećih)	1.800.000 kn
UKUPNO:	**3.800.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt upravljanja vodama područja Puškaš
- projekt navodnjavanja područja Puškaš

4. CRVENE NJIVE

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

CRVENE NJIVE
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Crvene njive nalazi se istočno od Osijeka, kod Nemetina. U budućem stanju pogodnosti tla za navodnjavanje, ovo područje procjenjuje se u veličini oko 2.400 ha.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano gotovo u cijelosti kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a tek manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Vodu za navodnjavanje moguće je zahvatiti direktno iz rijeke Drave putem jednog ili više zahvata voda. Voda se kraćim cijevnim sustavima pod tlakom dovodi do parcela koje se žele navodnjavati.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na rijeci Dravi sa crpnom stanicom "Nemetin" te rekonstruirati postojeći zahvat vode i dovodni cjevovod. Predlaže se izgradnja tlačne dovodne mreže do korisnika u dužini cca. 5 km (glavni i lateralni cjevovod) te manje aktivnosti na poravnavanju i uređivanju zemljišta.

OČEKIVANI TROŠKOVI

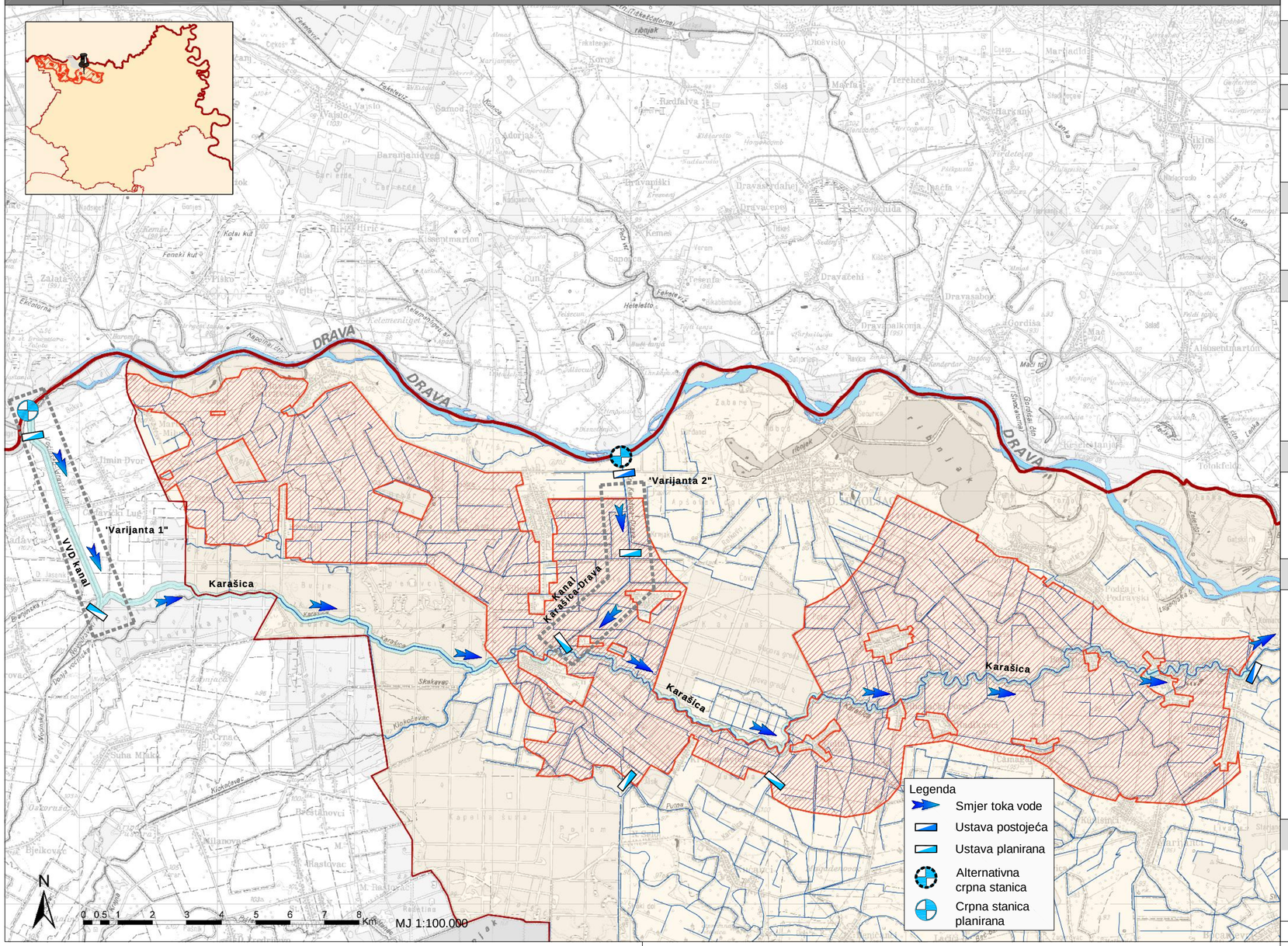
- nova CS Nemetin	2.500.000 kn
- novi tlačni cjevovod	2.400.000 kn
- sanacija postojeće CS i dovodnog voda sa rezervoarom za vodu	1.000.000 kn
UKUPNO:	**5.900.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt CS Nemetin uključivo infrastrukturu
- projekti navodnjavanja područja Crvene njive
- projekt sanacije postojeće CS i dovodnog voda

5. PODRUČJE UZ KARAŠICU

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

PODRUČJE UZ KARAŠICU
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje uz rijeku Karašicu od istočne granice Županije do mjesta Gat. Rijeka Karašica paralelno protiče sa rijekom Dravom u smjeru zapad - istok, te naposljetku utiče u Dravu. Veličina područja pogodnog za navodnjavanje iznosi oko 14.500 ha za varijantu I (CS Čađavica), odnosno 9.200 ha za varijantu II (CS VIljevo). Područje se koristi kao poljoprivredno.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je gotovo u potpunosti definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a samo jednim manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Izgradnjom crpne stanice Čađavica na kanalu VVD-Prof Bella (nalazi se na području Virovitičko - podravske Županije) te pripadajuće ustave, moguće je kontrolirano upustiti vode rijeke Drave u rijeku Karašicu, čime se dobiva paralelni tok uz rijeku Dravu u dužini od cca 45 km. Na taj način bi se osigurala mogućnost navodnjavanja sljevnog područja Karašice od granice Županije do mjesta Gat. Potrebno izgraditi CS na rijeci Dravi te ustave za kontrolirano gospodarenje vodama. Alternativno postoji mogućnost premještanja ove crpne stanice sa VVD kanala na Viljevački kanal, čime bi se donekle smanjile površine pod kontroliranim upravljanjem voda. U svim varijantama nužne su ustave na Viljevačkom i Gatskom kanalu.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na rijeci Dravi sa crpnom stanicom "Čađavica" na kanalu VVD-Prof Bella te izgraditi pripadajuću ustavu. Kod mjesta Gat potrebno je izvršiti rekonstrukciju postojeće ustave za kontrolirano ispuštanje vode u Gatski kanal, kojim se vode ispuštaju nazad u rijeku Dravu. Alternativno je moguće izmještanje crpne stanice sa kanala VVD-Prof. Bella na Viljevački kanal.

OČEKIVANI TROŠKOVI

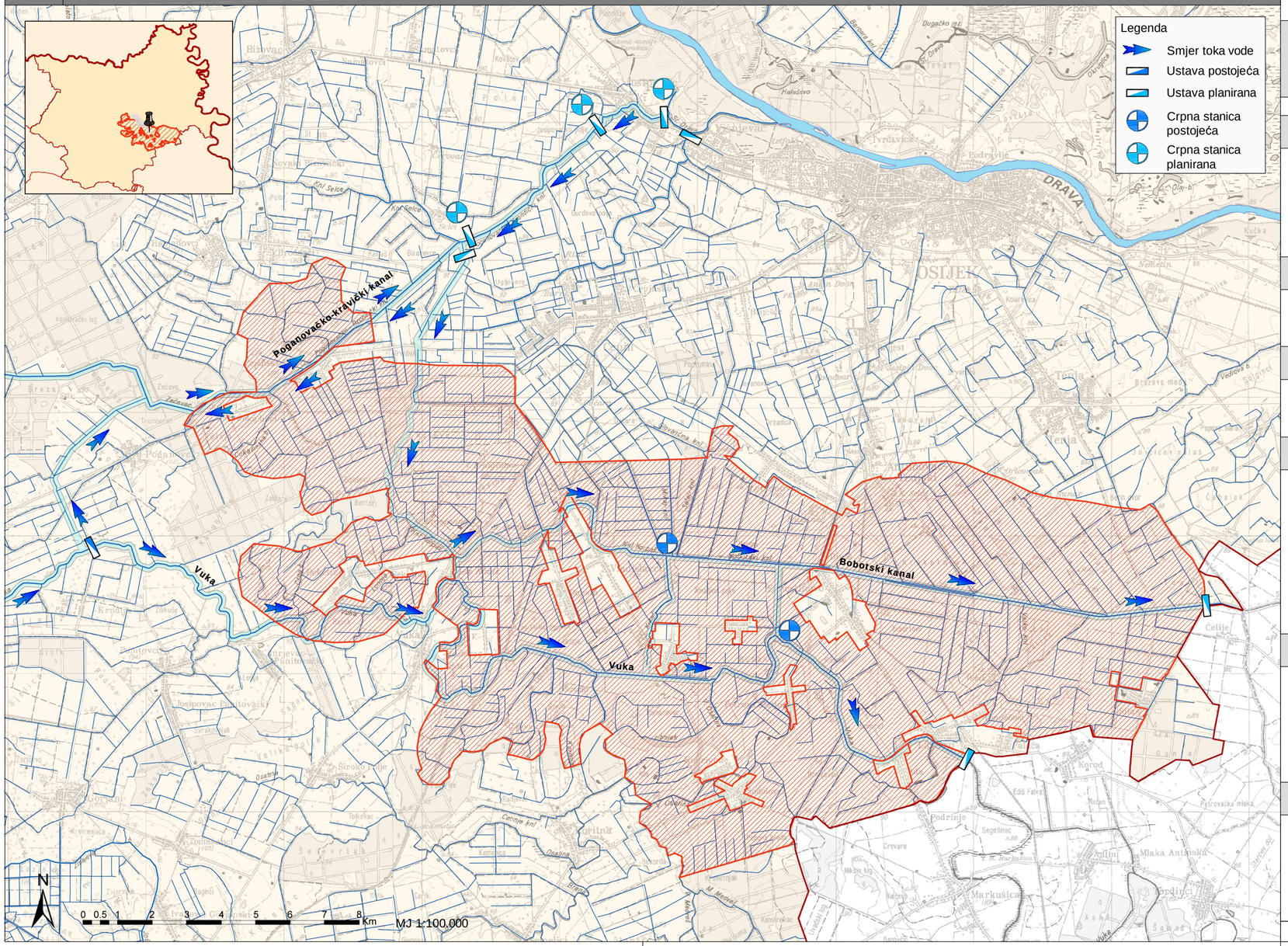
VARIJANTA I	
- CS Čađavica sa ustavom	10.000.000 kn
- ustava "Viljevo"	2.500.000 kn
- ustava "Gat"	2.500.000 kn
- ustava na kanalu Putna	1.000.000 kn
- čišćenje kanala na slivu	5.500.000 kn
UKUPNO:	**21.500.000 kn**
VARIJANTA II	
- CS Viljevo sa ustavom	8.000.000 kn
- ustava "Gat"	2.500.000 kn
- ustava na kanalu Putna	1.000.000 kn
- ustava na Karašici	2.500.000 kn
- čišćenje kanala na slivu	5.500.000 kn
UKUPNO:	**17.000.000 kn**

POSTOJEĆA DOKUMENTACIJA

- studija mogućnosti navodnjavanja područja sliva Karašice iz rijeke Drave
- projekt CS Čađavica - alternativa I. (projekt CS Viljevo - alternativa II.)
- projekti navodnjavanja područja uz Karašicu
- projektna dokumentacija ustava (varijanta I. ili varijanta II.)

6. PODRUČJE UZ POGANOVAČKO-KRAVIČKI KANAL I SLIV VUKE

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE UZ POGANOVAČKO-KRAVIČKI KANAL I SLIV VUKE
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja za navodnjavanje u budućem stanju koja se procjenjuju u veličini oko 22.700 ha, nalaze se uz Poganovačko-kravički kanal te uz sliv Vuke i Bobotskog kanala na području Županije.

Poganovačko-kravički kanal nalazi se u centralnom dijelu Županije, sjeveroistočno od naselja Budimci i proteže se u smjeru jugozapad - sjeveroistok, a prikupljene vode odvodi u rijeku Dravu. Veći dio područja za navodnjavanje dio je nekadašnje bare "Palača".

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je većinom definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvati vode za potrebe navodnjavanja ovoga područja su iz rijeke Drave (prebacivanjem voda u Poganovačko-kravički kanal, te dalje u sliv Vuke) i iz sliva Vuke.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na rijeci Dravi i dvije crpne stanice kod Josipovca kojima se voda iz rijeke Drave potiskuje u Poganovačko-kravički kanal. Po potrebi izvršiti produbljivanje korita Stare Drave. Na lokaciji ušća kanala Selce u Poganovačko-Kravički kanal potrebno je izgraditi novi kanal, koji bi spajao kanale Igalić i Korpaš s Poganovačko-Kravičkim kanalom. Potiskivanjem vode u novoizgrađeni kanal, omogućila bi se distribucija vode iz Poganovačko-kravičkog kanala u Bobotski kanal i Vuku. Kontroliranim ispuštanjem voda na rijeci Vuki i Bobotskom kanalu moguće je održavati željenu razinu vode u kanalima. Za potrebe kontroliranja razine vode u cijelom sustavu, potrebno je izgraditi više ustava na kanalima.

OČEKIVANI TROŠKOVI

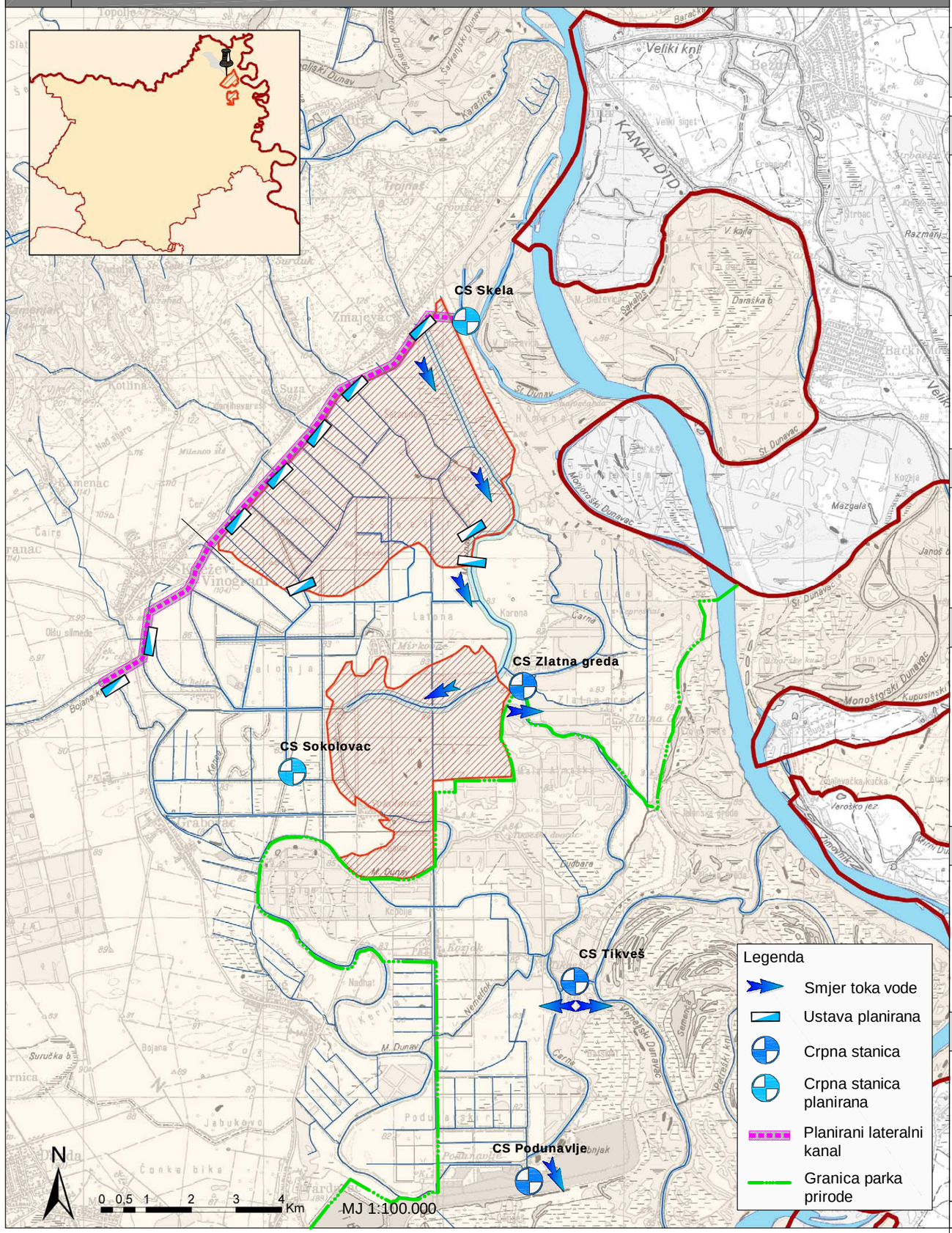
- čišćenje donjeg toka Poganovačko-kravičkog kanala	1.000.000 kn
- izgradnja dvije CS kod Josipovca sa ustavama	20.000.000 kn
- izgradnja CS na Poganovačko-kravičkom kanalu sa ustavom	10.000.000 kn
- izgradnja većih ustava (2 kom)	4.000.000 kn
- izgradnja manjih ustava	5.000.000 kn
UKUPNO:	**40.000.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- hidrološko - hidraulička osnova vodnog režima Poganovačko-kravičkog kanala te sliva Bobotskog kanala i Vuke
- studija upravljanja vodama u slivu r. Vuke i Bobotskog kanala prebacivanjem vode iz r. Drave
- projekti navodnjavanja područja sliva Vuke, uključivo objekte na sustavu

7. PODRUČJE UZ LATERALNI KANAL KN. VINOGRADI

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE UZ LATERALNI KANAL KN. VINOGRADI
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područja za navodnjavanje u budućem stanju koja se procjenjuju u veličini oko 3.500 ha, a koja se nalaze na sjeveroistočnom dijelu Baranje (Brestovački rit).Područje se danas koristi kao poljoprivredno.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje. Veći dio područja oko Sokolovca i Mirkovca sadrži vertična tla, koja nisu pogodna za navodnjavanje, te nisu uključena u obuhvat ovog područja.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja ovoga područja je iz planiranog lateralnog kanala Kneževi Vinogradi - Zmajevac, te okolnih kanala. Osiguranje potrebne količine vode u vegetacijskom periodu biti će iz rukavca rijeke Dunav, iz koje će se regulirati vodnost kanala.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na starom meandru rijeke Dunav i crpnu stanicu "Skela". Također je potrebno izgraditi lateralni kanal Kneževi Vinogradi - Zmajevac, koji bi povezivao rijeku Dunav i Gornji Jasenovački kanal i kanal Bojanu. Na lateralnom kanalu potrebno je izgraditi i objekte za upravljanje vodama.
Izgradnjom novog vodozahvata i crpne stanice, lateralnog kanala Kneževi Vinogradi - Zmajevac, te ostalih objekata na kanalskoj mreži za upravljanje vodama, osigurava se vodnost kanala u vegetacijskom periodu za potrebe navodnjavanja područja Brestovačkog rita.

OČEKIVANI TROŠKOVI

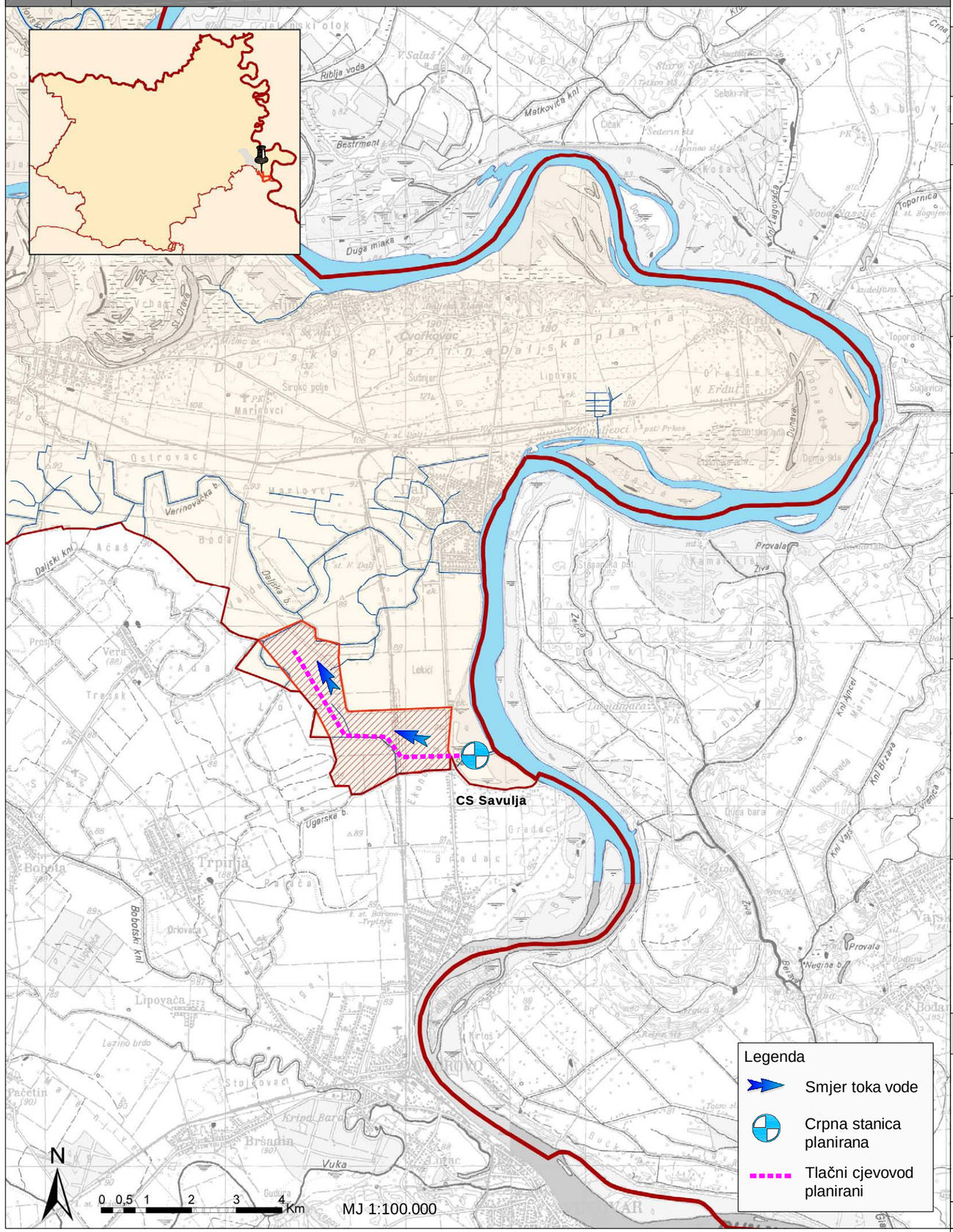
- izgradnja CS	10.000.000 kn
- izgradnja lateralnog kanala	23.600.000 kn
- objekti na lateralnom kanalu	14.500.000 kn
UKUPNO:	**48.100.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- podloga za lokacijsku dozvolu - lateralni kanal Kneževi Vinogradi - Zmajevac
- glavni projekt lateralnog kanala Kneževi Vinogradi - Zmajevac

8. PODRUČJE DALJ

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE DALJ
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 650 ha, a koje se nalazi jugozapadno od Dalja. Područje se koristi za intenzivnu ratarsku proizvodnju.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je direktno iz rijeke Dunav.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na rijeci Dunav sa crpnom stanicom "Savulja", sa manjom retencijom za sedimentaciju. Predlaže se izgradnja tlačnog cjevovoda i distribucijske mreže do korisnika u dužini cca. 4,5 km.

OČEKIVANI TROŠKOVI

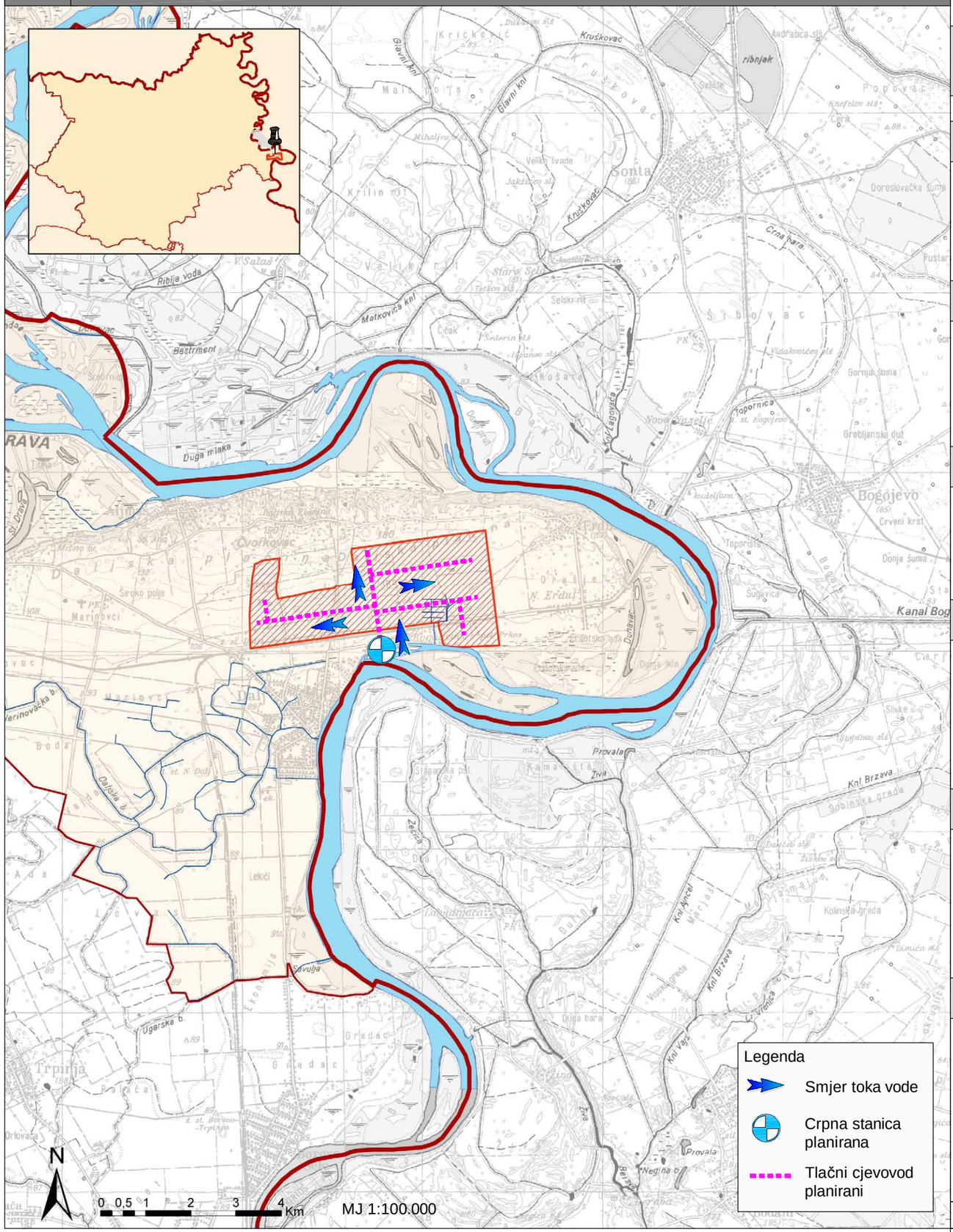
- izgradnja CS Savulja i retencije za sedimentaciju	5.500.000 kn
- tlačni cjevovod i distribucijska mreža	3.000.000 kn
UKUPNO:	**8.500.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt CS Savulja uključivo infrastrukturu
- projekt navodnjavanja područja Dalj

9. PODRUČJE ERDUT

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE ERDUT
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 950 ha, zapadno od Erduta. Područje se koristi za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano dijelom kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je direktno iz rijeke Dunav.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi novi zahvat vode na rijeci Dunav sa crpnom stanicom "Bogaljevci" sa manjom retencijom za sedimentaciju. Predlaže se izgradnja tlačnog cjevovoda i distribucijske mreže do korisnika.

OČEKIVANI TROŠKOVI

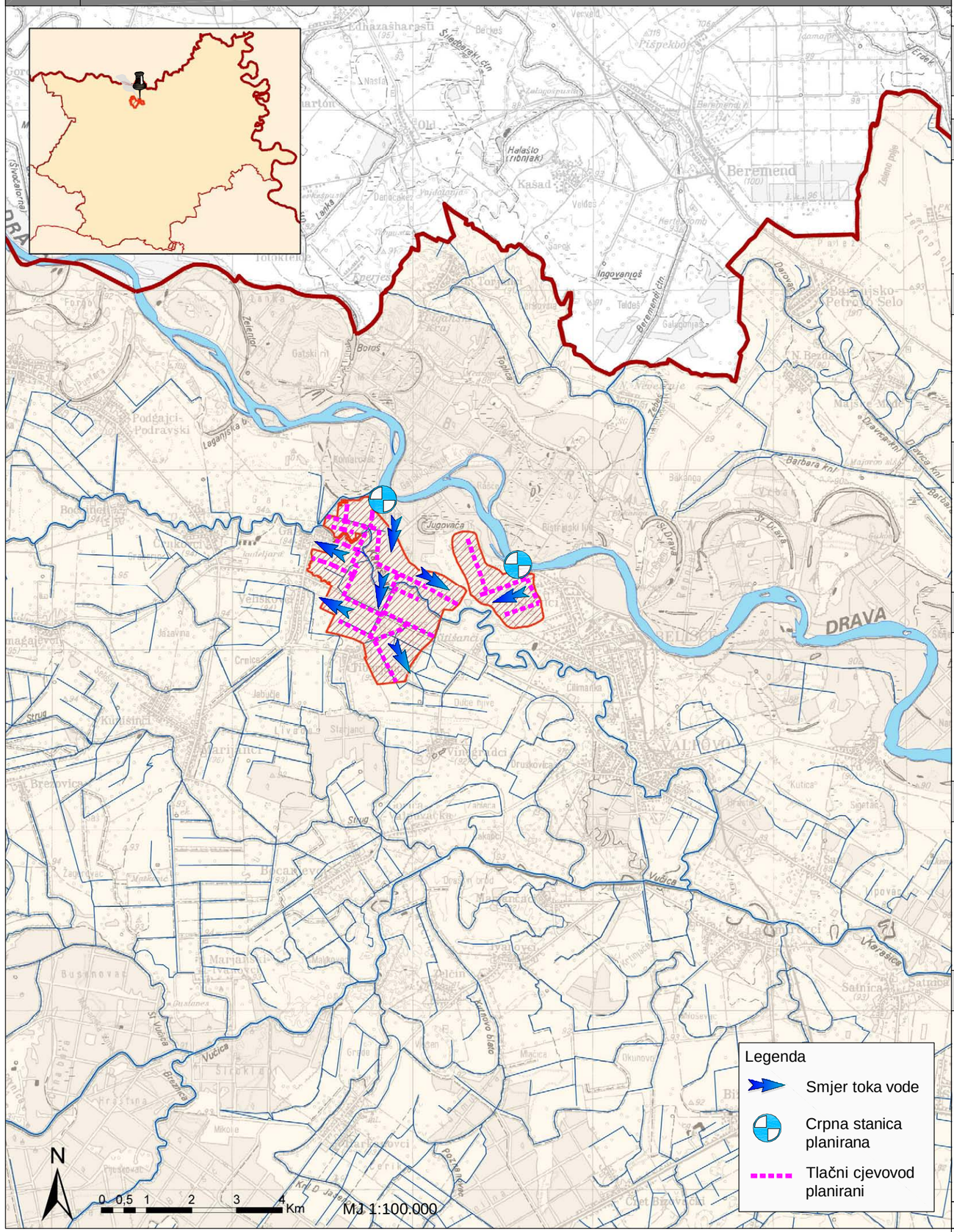
- izgradnja CS Bogaljevci i retencije za sedimentaciju	7.000.000 kn
- tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca 20 km)	14.000.000 kn
UKUPNO:	**21.000.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt CS Bogaljevci uključivo infrastrukturu
- projekt navodnjavanja područja Erdut

10. PODRUČJE BELIŠĆE - GAT

STANJE POGODNOSTI : Buduće



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE BELIŠĆE - GAT
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Belišće - Gat za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 950 ha.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano većinom kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je direktno iz rijeke Drave.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi nove zahvate vode na rijeci Dravi. Planirana je izgradnja dvije crpne stanice: CS Gat i CS Bistrinci. Predlaže se izgradnja tlačnog cjevovoda i distribucijske mreže do korisnika.

OČEKIVANI TROŠKOVI

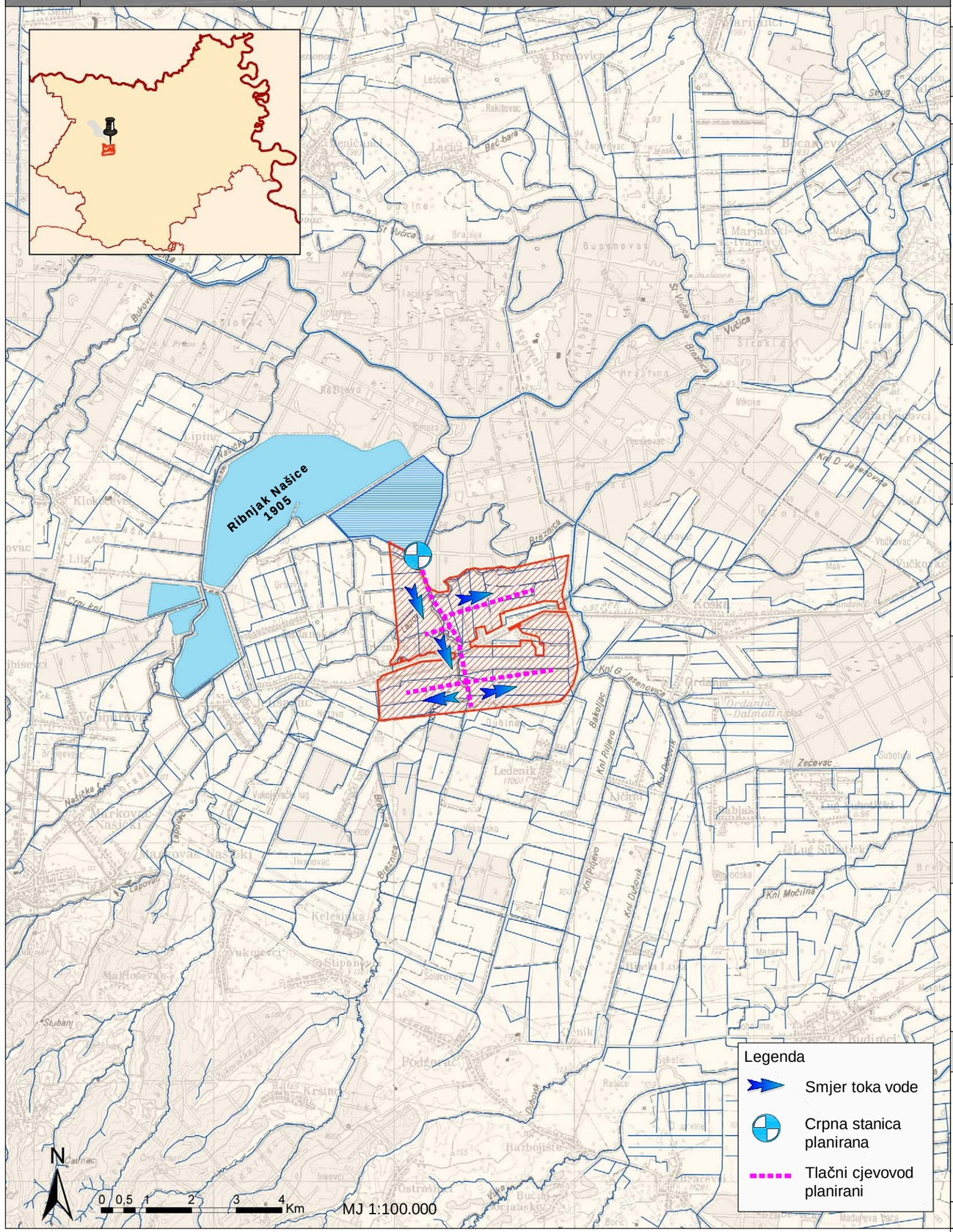
- izgradnja CS Gat	7.875.000 kn
- izgradnja CS Bistrinci	2.960.000 kn
- tlačni cjevovod i distribucijska mreža	12.000.000 kn
UKUPNO:	**22.835.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt navodnjavanja područja Belišća uključivo crpne stanice i distribucijsku mrežu

11. PODRUČJE KOŠKA - JELISAVAC

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PODRUČJE KOŠKA - JELISAVAC
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Koška - Jelisavac za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 1.150 ha nalazi se oko 7 km sjeveroistočno od grada Našica. Uz istočnu granicu područja u smjeru jugozapad - sjeveroistok protječe Kanal Breznica.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je iz zadnje table Ribnjaka Našice 1905 - Kravlje, volumena cca 8.000.000 m3, nakon provedbe potrebnih rekonstrukcija.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je rekonstruirati tablu Kravlje (cca 400 ha) u ravninsku akumulaciju, što će se postići rekonstrukcijom postojećih obodnih nasipa ribnjaka, koji su bili loše održavani pa je zbog toga razina vode u Ribnjaku Našice 1905. spuštena. Potrebno je također izgraditi crpnu stanicu Kravlje i tlačnu mrežu za opskrbu vodom okolnih područja. Realizacija navodnjavanja ovog područja vezana je i uz izgradnju akumulacija kojima bi se bilancirala voda za opskrbu ribnjaka i ravninske akumulacije Kravlje

OČEKIVANI TROŠKOVI

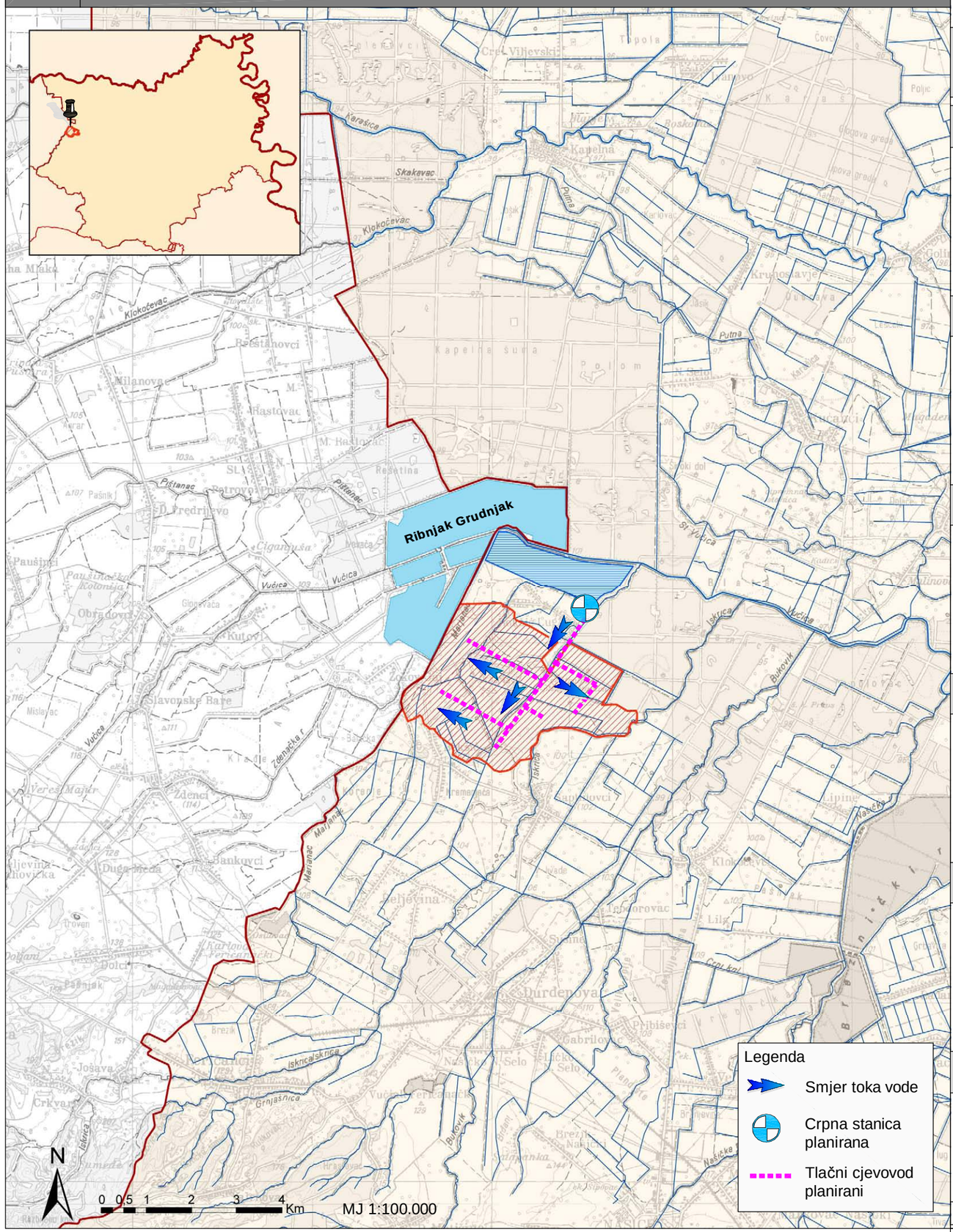
- sanacija i rekonstrukcija obodnih nasipa i objekata table Kravlje	4.500.000 kn
- izgradnja CS Ribnjak	4.500.000 kn
- tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca. 10 km)	7.500.000 kn
UKUPNO:	**16.500.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt rekonstrukcije nasipa ribnjaka Kravlje i pripadajućih objekata
- projekt navodnjavanja područja Koška
- projekt CS Kravlje
- projekt distribucijske mreže

12. PODRUČJE BOKŠIĆ LUG

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PODRUČJE BOKŠIĆ LUG
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Bokšić Lug za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 1.100 ha, proteže se južno od Ribnjaka Grudnjak.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano većinom kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je iz zadnje table ribnjaka Grudnjak, volumena nakon provedbe potrebnih rekonstrukcija od cca 5.000.000 m3, od čega je, ovisno o hidrološkoj godini, moguće koristiti 1.000.000 - 5.000.000 m3 vode.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je, u dogovoru sa sadašnjim korisnikom, prenamijeniti dio područja Ribnjaka Grudnjak i to rekonstrukcijom table koja se nalazi unutar Osječko - Baranjske županije (veličine cca 300 ha) u ravninsku akumulaciju te provesti rekonstrukciju nasipa ribnjaka na prijašnje gabarite. Također je potrebno izgraditi crpnu stanicu Bokšić Lug i tlačnu mrežu za dovod vode do navodnjavanih područja. Realizacija navodnjavanja ovog područja vezana je i uz izgradnju akumulacija kojima bi se bilancirala voda za opskrbu ribnjaka i ravninske akumulacije ribnjaka Grudnjak.

OČEKIVANI TROŠKOVI

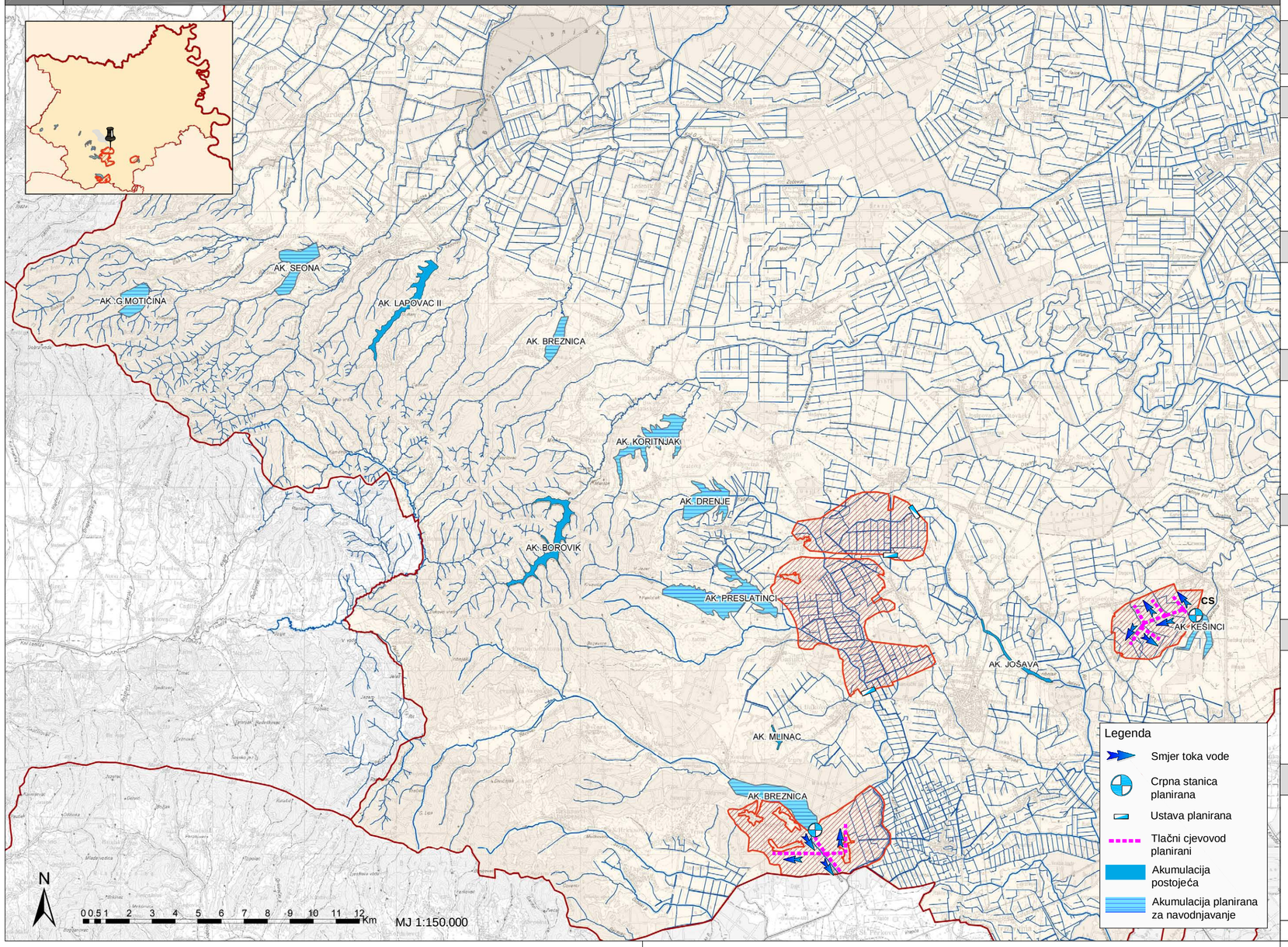
- sanacija i rekonstrukcija obodnih nasipa table ribnjaka Grudnjak i objekata	3.500.000 kn
- izgradnja CS Bokšić Lug	3.500.000 kn
- tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca. 8 km)	6.000.000 kn
UKUPNO:	**13.000.000 kn**

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt navodnjavanja područja Bokšić Lug
- projekt rekonstrukcije nasipa ribnjaka Grudnjak i pripadajućih objekata
- projekt CS Bokšić Lug
- projekt distribucijske mreže

13. PODRUČJE UZ PLANIRANE AKUMULACIJE

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering, Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o. Draškovićeva 35 10 000 Zagreb

Agronomski fakultet Svetošimunska 25 10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**

Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**

Broj projekta : **I-705/04**

PODRUČJE UZ PLANIRANE AKUMULACIJE
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje Osječko - Baranjske županije za navodnjavanje u budućem stanju koje se procjenjuje u veličini oko 5.700 ha, a gravitira planiranim akumulacijama. Iz planiranih akumulacija moguće je za potrebe navodnjavanja zahvatiti: AK Kešinci 0,6 x 10^6 m^3, AK Breznica (slivBiđ-Bosut) 6,0 x 10^6 m^3, AK Preslatinci 5,0 x 10^6 m^3, AK Drenje 6,0 x 10^6 m^3, AK Breznica (sliv Karašice-Vučice) 6,0 x 10^6 m^3, AK Seona 0,8 x 10^6 m^3, AK Gornja Motičina 0,3 x 10^6 m^3

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano većim dijelom kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je iz postojećih akumulacija "Borovik", Lapovac II", "Jošava" i "Mlinac" te iz planiranih akumulacija: "Koritnjak", "Kešinci","Gornja Motičina", "Breznica" (sliv Karašice-Vučice), "Seona", "Drenje", "Preslatinci" i "Breznica" (sliv Biđ-Bosut). Sve akumulacije predstavljaju višenamjenske objekte te uz funkciju navodnjavanja imaju i funkciju zaštite od štetnog djelovanja voda.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Potrebno je izgraditi planirane akumulacije:
- na slivu Vuke: "Koritnjak", "Kešinci"
- na slivu Karašice-Vučice: "Gornja Motičina", "Breznica", "Seona",
- na slivu Biđ-Bosut: "Drenje", "Preslatinci","Breznica"

OČEKIVANI TROŠKOVI

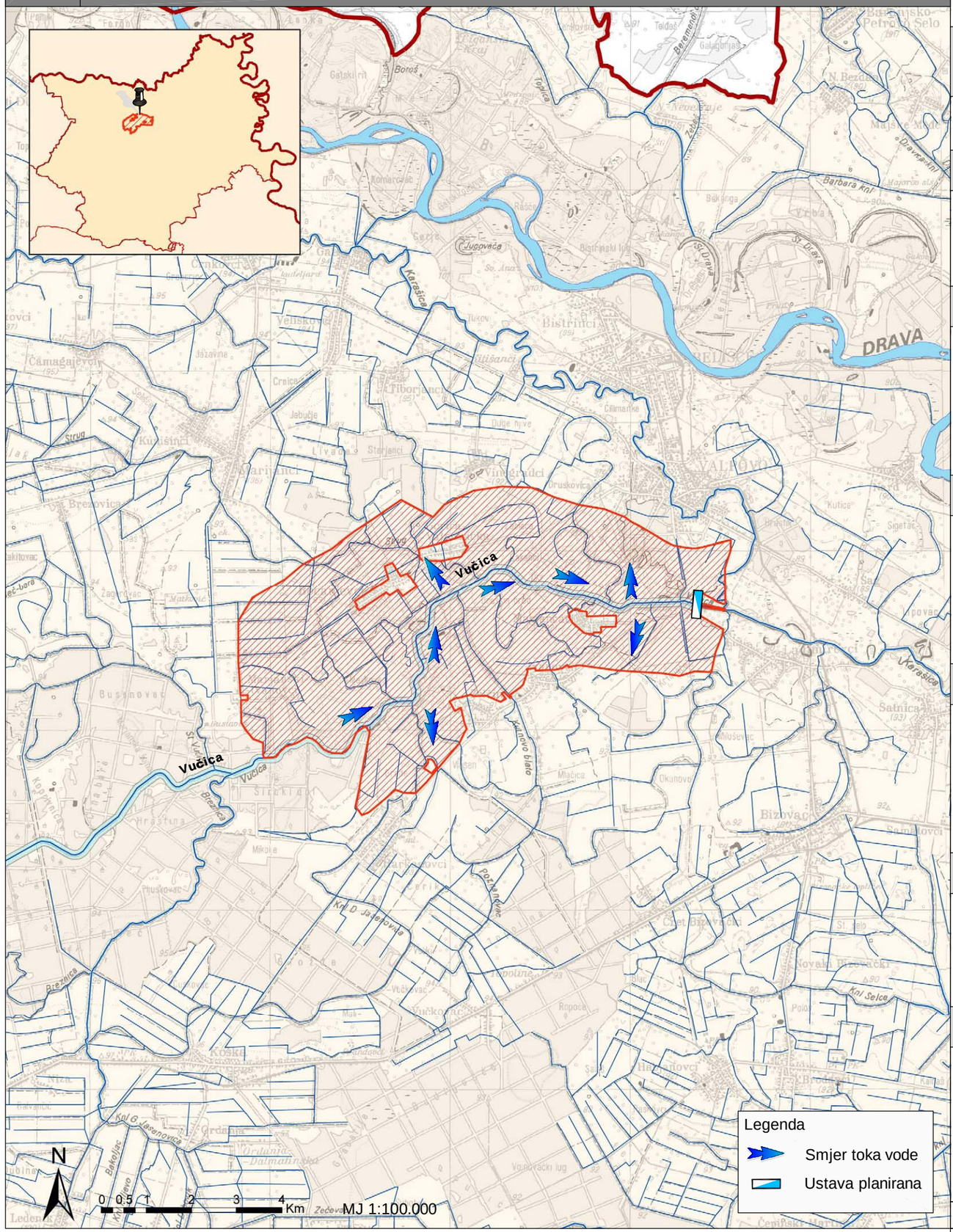
- izgradnja AK "Koritnjak", "Kešinci"
- izgradnja AK "Gornja Motičina", "Breznica", "Seona"
- izgradnja AK "Drenje", "Preslatinci","Breznica"
- pripremni radovi
- hidrotehnički objekti za upravljanje vodama na nizvodnim područjima

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projektna dokumentacija za izgradnju planiranih akumulacija
- projekti zahvata, distribucijske mreže i potrebnih objekata na područjima za navodnjavanje

14. PODRUČJE UZ VUČICU

STANJE POGODNOSTI : Budu će



hidroing d.o.o za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklasa 1 Osijek-Hrvatska

Hidroprojekt-ing d.o.o.
Draškovićeva 35
10 000 Zagreb

Agronomski fakultet
Svetošimunska 25
10 000 Zagreb

Naručitelj : **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA I HRVATSKE VODE**
Koordinator : **Zdenko Tadić, dipl.ing.građ.**
Broj projekta : **I-705/04**

PLAN NAVODNJAVANJA PODRUČJA OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE

PODRUČJE UZ VUČICU
stanje pogodnosti: buduće

PODRUČJE ZA NAVODNJAVANJE

Područje uz rijeku Vučicu koje se proteže od ušća kanala Breznice do ušća Mrtve Karašice, površine cca. 4.400 ha.

PLANIRANO STANJE ZEMLJI ŠTA

Prema budućem stanju pogodnosti ovo područje je definirano većim dijelom kao P-1, tj, pogodno tlo za navodnjavanje, a manjim dijelom kao P-2, tj. umjereno pogodno tlo za navodnjavanje.

ZAHVATI VODA ZA NAVODNJAVANJE

Planirani zahvat vode za potrebe navodnjavanja predmetnog područja je iz rijeke Vučice i gravitirajuće kanalske mreže te postojećih i planiranih akumulacija u slivu.

POTREBNE AKTIVNOSTI

Izgradnjom objekata za upravljanje vodama, prvenstveno ustava na rijeci Vu čici, moguće je osigurati vodu za navodnjavanje okolnog područja u okviru integralnog upravljanja slivom. Novim načinom upravljanja režimom površinskih voda u melioracijskim kanalima, korištenjem postojećih ustava na kanalima za zadržavanje proljetnih voda i režimom rada postojećih crpnih stanica, moguće je osigurati veće količine vode za potrebe navodnjavanja.

OČEKIVANI TROŠKOVI

- izgradnja ustave na Vučici: 600.000 kn

POTREBNA DOKUMENTACIJA

- projekt navodnjavanja područja uz Vučicu
- projekt ustave na Vučici

6.4. PRIPREMA ZEMLJIŠTA U SVRHU KORIŠTENJA ZA NAVODNJAVANJE

Priprema zemljišta u svrhu njegovog korištenja za uzgoj odgovarajućih kultura u uvjetima navodnjavanja, vezana je poglavito za nepovoljne učinke koji se mogu pojaviti kod primjene ove melioracijske mjere, kao što su:

- ispiranje hranjiva i osiromašivanje obradivog sloja tla
- fizikalnih i kemijskih oštećenja tla
- hidrogenizacije tla
- zaslanjivanja i alkalizacije tla

Kompleksnost ove problematike na prostoru Županije Osječko-baranjske treba analizirati s više aspekata, kako slijedi:

- pogodnosti tala i njihovog prioriteta za potrebe navodnjavanja
- ograničenja tala za primjenu navodnjavanja
- mjere popravke tala u uvjetima navodnjavanja

6.4.1. POGODNOST I PRIORITET TALA ZA POTREBE NAVODNJAVANJA

U *poglavlju 4.2.5.2.* sažeto je prikazana pogodnost tala-poljoprivrednog zemljišta za dopunsko navodnjavanje na prostoru Županije. Na temelju koncepcije i kriterija procjene, sva su tla prema sadašnjoj i potencijalnoj pogodnosti poljoprivrednog zemljišta svrstana u četiri grupe:

- nemeliorirana automorfna tla
- hidromorfna tla hidromeliorirana kanalima
- hidromorfna tla hidromeliorirana cijevnom drenažom
- hidromorfna tla plavljena

Detaljnom analizom navedenih pokazatelja (tablice 3 i 4) može se zaključiti da na prostoru Županije osječko-baranjske valja računati sa oko 31.000 ha tala koja su pogodna (P-1) za navodnjavanje. Umjereno ograničeno pogodnih tala (P-2) za potrebe navodnjavanja ima oko 113.000 ha. U klasi ograničeno pogodnih tala (P-3) zastupljeno je oko 38.500 ha.

Županija raspolaže također i sa oko 94.500 ha tala, koja su privremeno nepogodna za primjenu navodnjavanja (N-1), kao i sa svega oko 1000 ha tala koja su za potrebe navodnjavanja trajno nepogodna (N-2).

Prioritet tala za navodnjavanje s naznakama njihovog uređenja i zaštite prikazan je u poglavlju 3.2.3. (tablica 9). Prema području prioriteta tla su svrstana u tri (I,II i III)

osnovne grupe. Tako prva (I) grupa prioriteta obuhvaća ukupno oko 149.500 ha tala, koja zahtijevaju samo primjenu adekvatnih agromelioracijskih mjera. U drugoj (II) grupi prioriteta, Županija raspolaže s oko 127.400 ha tala, koja za potrebe navodnjavanja zahtijevaju prethodno uređenje, kroz primjenu adekvatnih hidro ili/i agromelioracijskih zahvata (mjera). U trećoj (III) grupi prioriteta nalaze se tla koja su nepogodna za navodnjavanje, a zauzimaju površinu od oko 1000 ha.

6.4.2. OGRANIČENJA TALA ZA PRIMJENU NAVODNJAVANJA

Postojeća ograničenja tala diktiraju njihovu pogodnost, odnosno prioritet za primjenu navodnjavanja. Pogodnost tala za navodnjavanje na prostoru Županije osječko-baranjske procjenjena je na temelju ukupno 10 ograničavajućih pokazatelja, kako slijedi:

- nedostatak hranjiva (h)
- nedostatnog kapaciteta za vodu (Kv)
- nedostatne dreniranosti tla (dr)
- zbitosti tla (z)
- nagiba terena (n)
- male efektivne dubine tla (ed)
- kiselosti tla (k)
- utjecaja podzemnih voda (V)
- utjecaja stagnirajućih voda (v)
- pojave poplava (p).

Temeljem navedenog, valja istaći da na prostoru Županije, pogodna tla (P-1) koja zauzimaju površinu poljoprivrednog zemljišta od oko 31. 000 ha za primjenu navodnjavanja imaju samo jedan ograničavajući čimbenik, koji se ispoljava u nedostatku osnovnih hranjiva (tablica 6/1). Međutim, već klasa umjereno ograničeno pogodnih tala (P-2) s površinom od oko 113.000 ha za primjenu navodnjavanja ima nekoliko ograničavajućih čimbenika kao: nedostatak osnovnih hranjiva, nedostatan kapacitet tla za vodu, nedostatnu dreniranost, izraženu zbitost i neprikladan nagib terena. Ograničeno pogodna tla (P-3) sa svojih oko 38.500 ha imaju već ozbiljna ograničenja, gdje se pored navedenih u P-1 i P-2, pojavljuju i druga kao: mala efektivna dubina, kiselost tla, te utjecaj podzemnih, površinskih stagnirajućih i poplavnih voda.

Dakako da su ograničenja kod privremeno nepogodnih tala (N-1), koja na prostoru Županije zauzimaju oko 95.000 ha poljoprivrednog zemljišta još kompleksnija. Pored navedenih ograničenja u P-1, P-2 i P-3 klasi tala, kod ove klase, vertičnost tla predstavlja ozbiljan ograničavajući čimbenik za korištenje ovih tala u uvjetima navodnjavanja (tablica 6/2).

Ograničenja u klasi (N-2) trajno nepogodnih tala (oko 1000 ha) su takve naravi, da su ista isključena za potrebe navodnjavanja.

6.4.3. MJERE POPRAVKA TALA U UVJETIMA NAVODNJAVANJA

Shodno prisutnim ograničavajućim čimbenicima, za svaku klasu pogodnosti tala za potrebe navodnjavanja na prostoru Županije, navedene su i mjere njihovog popravka, kroz primjenu adekvatnih hidro i/ili agromelioracijskih zahvata (tablice 6/1 i 6/2).

Vidimo da se preporučeni zahvati vezani za popravak postojećih tala kreću u širokom rasponu od meliorativne gnojidbe tala s osnovnim hranjivima (P_2O_5 i K_2O), podrivanja i/ili dubinskog vertikalnog rahljenja tla, obrade tla okomito na generalni pad terena, eventualno potrebe za formiranjem terasa, kalcifikacije tla, ugradnje klasične cijevne drenaže, primjene kombinirane detaljne odvodnje, zaštite tla od poplava, kompleksnijih kemijskih melioracija uključujući i humizaciju tla.

Tablica 6/1: Pogodnost tala i melioracijske mjere za potrebe navodnjavanja u Županiji Osječko-baranjskoj

RED	KLASA		OGRANIČENJA				MELIORACIJSKE MJERE
	POGODNOST	ha	VRSTA		ha	%	
POGODNO (P)	POGODNA (P-1)	30 956	h	nedostatak hranjiva	30 956	100	meliorativna gnojidba s P_2O_5 i K_2O
	UMJERENO OGRANIČENO POGODNA (P-2)	112 888	h	nedostatak hranjiva	112 888	100	meliorativna gnojidba s P_2O_5 i K_2O
			kv	nedostatan kapacitet za vodu	1 881	2	dubinsko vertikalno rahljenje tla
			dr	nedostatna dreniranost	58 056	51	
			z	zbitost tla	29 758	26	
			n	nagib terena	3 129	3	obrada okomito na nagib, ev. terasiranje
	OGRANIČENO POGODNA (P-3)	38 526	h	nedostatak hranjiva	38 526	100	meliorativna gnojidba s P_2O_5 i K_2O
			dr	nedostatna dreniranost	22 313	58	dubinsko vertikalno rahljenje tla
			z	zbitost tla	22 313	58	
			n	nagib terena	11 125	29	obrada okomito na nagib, ev. terasiranje
			ed	mala efektivna dubina	24 388	63	podrivanje i dubinsko vertikalno rahljenje
			k	kiselost tla	4 537	12	kalcifikacija
			V	podzemna voda	14 314	37	podzemna odvodnja - drenaža
			v	stagnirajuće vode	16 929	44	kombinirana detaljna

							odvodnja
			p	poplave	675	2	zaštita od poplava

Tablica 6/2: Pogodnost tala i melioracijske mjere za potrebe navodnjavanja u Županiji Osječko-baranjskoj

RED	KLASA		OGRANIČENJA				MELIORACIJSKE MJERE
	NEPOGODNOST	ha	VRSTA		ha	%	
NEPOGODNO (N)	PRIVREMENA (N-1)	94.567	h	nedostatak hranjiva	90.808	96	meliorativna gnojidba s P2O5 i K2O
			dr	nedostatna dreniranost	36.693	39	dubinsko vertikalno rahljenje tla
			z	zbitost tla	36.693	39	
			ed	mala efektivna dubina	36.724	39	
			V	podzemna voda	94.528	100	podzemna odvodnja - drenaža
			v	stagnirajuće vode	36.693	39	kombinirana detaljna odvodnja
			p	poplave	1.012	1	zaštita od poplava
			a	alkaličnost	39	0	kemijske melioracije
			vt	vertičnost	3.726	4	humizacija - pravovremena obrada - plodored
	TRAJNA (N-2)	914	dr	nedostatna dreniranost	288	32	dubinsko vertikalno rahljenje tla
			ed	mala efektivna dubina	288	32	
			V	podzemna voda	288	32	podzemna odvodnja - drenaža
			v	stagnirajuće vode	288	32	kombinirana detaljna odvodnja
			vt	vertičnost	288	32	humizacija - pravovremena obrada - plodored
			n	nagib terena	501	55	obrada okomito na pad, ev. terasiranje
			n**	nepogodno za oranice	125	14	zatravnjivanje, ev. rahljenje tla, ovisno od sustava proizvodnje
			ed**	"	501	55	
			z**	"	288	32	

Temeljem navedenog, u tablici 6/3 prikazane su za ilustraciju potrebne količine $CaCO_3$ za kalcifikaciju "kiselih" tala na području Županije osječko-baranjske. Vidimo

da bi u prosjeku na prostoru Županije kod ovih tala trebalo izvršiti kalcifikaciju u količini oko 12,7 tona $CaCO_3$/ha. Kalcifikaciju bi trebalo provesti na ukupno oko 91.500 ha "kiselih" tala, što znači da bi za ovu meliorativnu kemijsku mjeru popravka na razini Županije valjalo osigurati oko 1.162.000 tona $CaCO_3$.

Normativi kemijskih meliorativnih zahvata u cilju popravka nedostatnosti osnovnih hranjiva u tlu (P_2O_5 i K_2O), dakle fosfatizacije i kalizacije tala prikazani su u tablici 6/4. Stvarne količine nedostatnih osnovnih hranjiva (Ca, P_2O_5 i K_2O) potrebnih za popravak tala na prostoru Županije treba odrediti temeljem detaljnih analiza tla na konkretnim lokalitetima.

Tablica 6/3: Potrebne količine $CaCO_3$ za kalcifikaciju tala na području Županije osječko-baranjske

SISTEMATSKA JEDINICA TLA			**Potrebna kol. $CaCO_3$ (t/ha)**		**Površina**
Broj jedinice	**Naziv**	**Srednja vrijednost**	**Za oranični sloj tla**		**ha**
		Y_1	**Izračunata**	**Pov. za 50%**	
1 - 5	Koluvij	17,5	7,6	11,7	4148
	Ranker	30,2	13,6	20,4	321
	Distrično smeđe	23,9	10,7	16,0	4661
	Lesivirano tlo	20,1	9,0	13,5	58057
	Pseudoglej	22,2	10,0	15,0	14852
	Pseudoglej-glej	20,1	9,0	13,5	7461
	Aluvijalno livadno	9,0	4,0	6,0	867
	Močvarno glejno	8,8	3,9	5,8	1084
Srednjak/ukupno		18,9	8,5	12,7	91451

Tablica 6/4: Normativi kemijskih meliorativnih zahvata na tlima Županije osječko-baranjske

Klasa	**PH 1MKCL**	**Kiselost tla**	**Potrebe $CaCO_3$ (t/ha)**	**Opskrbljenost fosforom**		**Potrebe**	**Opskrbljenost kalijem**			**Potrebe**
				P2O5 (mg)	**Razina**	**P_2O_5 (kg/ha)**	**Značajke tla**	**K_2O (mg)**	**Razina**	**K_2O (kg/ha)**
I	≤ 4,5	jako kiselo	12-18	≤ 6	vrlo niska	300	lagana	≤6	vrlo niska	300
							srednja	≤8		
							teška	≤10		
II	4,5 - 5,5	kiselo	8-10	6-10	niska	250	lagana	6-10	niska	250
							srednja	8-14		
							teška	10-16		
III	5,5 - 6,5	slabo kiselo	2-3	11-25	srednja	200	lagana	11-25	srednja	200
							srednja	15 - 28		
							teška	17 - 22		
IV	6,5 - 7,2	praktično neutralno	0	26 - 40	visoka	gnojidba prema iznošenju priroda	lagana	26 - 40	visoka	uz redovitu gnojidbu kalijem
							srednja	29 - 40		
							teška	33 - 45		

V	≥ 7,2	alkalno	0	≥ 40	vrlo niska	potrebno je smanjiti i/ili izostaviti gnoj. fosforom	lagana	≥ 40	vrlo niska	racionalna gnojidba kalijem
							srednja	≥ 40		
							teška	≥ 45		

U tablici 6/5 prikazani su okvirni troškovi potrebni za provedbu agromelioracijskih zahvata na tlima Županije osječko-baranjske u uvjetima navodnjavanja.

Tablica 6/5: Okvirni troškovi izvođenja agromelioracija

Redni broj	**Agromelioracijski zahvat**	**Cijena u Kn/ha**
1.	Planiranje (sistematizacija) terena	1.200,00
2.	Rigolanje tla	7.000,00
3.	Dubinsko vertikalno rahljenje	3.500,00
4.	Podrivanje tla	1.000,00
5.	Kalcifikacija	1.600,00
6.	Organska gnojidba	10.000,00
7.	Mineralna gnojidba	3.000,00

6.5. OSTALA INFRASTRUKTURA

Kako bi se realizirao *Plan navodnjavanja* na definiranim makrolokacijama na području Županije, potrebno je uz hidrotehničke zahvate i objekte te melioracijsku odvodnju (koja predstavlja osnovu za razvoj navodnjavanja), osigurati i prateću infrastrukturu vezanu za navodnjavanje:

- prometnu
- elektroenergetsku

Pregled stanja melioracijskih sustava za odvodnju na području Osječko-baranjske županije detaljno je prikazan u *poglavlju 4. Opće karakteristike područja*.

Prometna infrastruktura značajna je zbog potrebe kontinuiranog i nesmetanog snabdijevanja parcela koje se navodnjavaju te transporta proizvedenih roba. Na područjima za navodnjavanje potrebno je osigurati: gorivo, energiju, sjeme, zaštitna sredstva, gnojiva i dr.

U tom smislu, na području Županije postoji razvijena mreža državnih, županijskih, lokalnih i nerazvrstanih cesta. Blizina važnih europskih prometnih koridora te planirana izgradnja koridora V.C. na području Županije osigurava velike mogućnosti za razvoj gospodarstva i poljoprivrede te nesmetanu distribuciju proizvedene robe.

Za distribuciju poljoprivrednih proizvoda od važnosti je i mreža željezničke infrastrukture te razvijeni riječni promet na području Županije.

Elektroenergetska infrastruktura značajna je za provedbu *Plana navodnjavanja* u smislu osiguranja potrebne električne energije za rad crpnih stanica te pogon crpki za korištenje podzemnih voda.

6.6. PROCJENA TROŠKOVA REALIZACIJE PROJEKTA

U cilju procjene troškova realizacije *Plana navodnjavanja*, analizirani su troškovi:

- planiranih zahvata (spojni cjevovodi, rekonstrukcije postojećih i izgradnja novih pragova, objekti za upravljanje vodama) na predloženim površinama za navodnjavanje
- izgradnje akumulacija prioritetnih za potrebe navodnjavanja na području Županije (koje su definirane u *poglavlju 5.5. Ocjena raspoloživih voda za navodnjavanje – bilanca raspoloživih voda*)
- uređenja zemljišta za potrebe navodnjavanja (agro i hidromelioracije)
- opreme za navodnjavanje na parceli

6.6.1. TROŠKOVI NA PREDLOŽENIM PODRUČJIMA ZA NAVODNJAVANJE

Prema predloženim zahvatima za pojedina područja za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata (*poglavlje 6.3. Koncepcija vodnogospodarskog plana navodnjavanja*) dana je procjena troškova zahvata (tablica 6/6).

Tablica 6/6: Procjena troškova planiranih zahvata, distribucije i upravljanja vodama na područjima za navodnjavanje budućem stanju uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata

PLANIRANI ZAHVATI, DISTRIBUCIJA I UPRAVLJANJE VODAMA NA POJEDINIM PODRUČJIMA ZA NAVODNJAVANJE	PROCIJENJENI TROŠKOVI (kn)
1. PODRUČJE BUDIMCI - KRNDIJA	
novi spojni cjevovod Borovik - Budimci/Krndija (cca 12 km)	8.600.000
rekonstrukcija i dogradnja postojećeg praga na rijeci Vuki te ustava (čepova) na preljevnim kanalima	1.200.000
UKUPNO:	**9.800.000**
2. PODRUČJE UZ ŠEĆERANSKI KANAL	
rekonstrukcija CS Šećeranska	2.500.000
ustave i objekti na kanalskoj mreži	3.500.000
ostala infrastruktura	3.500.000
UKUPNO:	**9.500.000**
3. PUŠKAŠ	
rekonstrukcija CS Puškaš	2.000.000
objekti za upravljanje vodama	1.800.000

UKUPNO:	**3.800.000**
4. CRVENE NJIVE	
nova CS Nemetin	2.500.000
novi tlačni cjevovod	2.400.000
sanacija postojeće CS i dovodnog voda	1.000.000
	5.900.000
5. PODRUČJE UZ KARAŠICU (VARIJANTA I)	
CS Čađavica sa ustavom	10.000.000
ustava "Viljevo"	2.500.000
ustava "Gat"	2.500.000
ustava na kanalu Putna	1.000.000
čišćenje kanala u slivu	5.500.000
UKUPNO:	**21.500.000**
6. PODRUČJE UZ POGANOVAČKO-KRAVIČKI KANAL I SLIV VUKE	
čišćenje donjeg toka Poganovačko-kravičkog kanala	1.000.000
izgradnja dvije CS kod Josipovca sa ustavama	20.000.000
izgradnja CS na Poganovačko-kravičkom kanalu sa ustavom	10.000.000
izgradnja većih ustava (2 kom)	4.000.000
izgradnja manjih ustava	5.000.000
UKUPNO:	**40.000.000**
7. PODRUČJE UZ LATERALNI KANAL KNEŽEVI VINOGRADI	
izgradnja CS	10.000.000
izgradnja lateralnog kanala	23.600.000
objekti na lateralnom kanalu	14.500.000
	48.100.000
8. PODRUČJE DALJ	
izgradnja CS Savulja i retencije za sedimentaciju	5.500.000
tlačni cjevovod i distribucijska mreža	3.000.000
	8.500.000
9. PODRUČJE ERDUT	
izgradnja CS Bogaljevci i retencije za sedimentaciju	7.000.000
tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca 20 km)	14.000.000
	21.000.000
10. PODRUČJE BELIŠĆE - GAT	
izgradnja CS Gat	7.875.000
izgradnja CS Bistrinci	2.960.000
tlačni cjevovod i distribucijska mreža	12.000.000
	22.835.000
11. PODRUČJE KOŠKA - JELISAVAC	

sanacija i rekonstrukcija obodnih nasipa i objekata table Kravlje	4.500.000
izgradnja CS Ribnjak	4.500.000
tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca. 10 km)	7.500.000
	16.500.000
12.PODRUČJE BOKŠIĆ LUG	
sanacija i rekonstrukcija obodnih nasipa table ribnjaka Grudnjak i objekata	3.500.000
izgradnja CS Bokšić Lug	3.500.000
tlačni cjevovod i distribucijska mreža (cca. 8 km)	6.000.000
	13.000.000
13.PODRUČJE UZ PLANIRANE AKUMULACIJE	
cijena izgradnje akumulacija je dana zasebno	
hidrotehnički objekti za upravljanje vodama na nizvodnim područjima	**3.500.000**
14.PODRUČJE UZ VUČICU	
izgradnja ustave na Vučici	**600.000**
15.PODZEMNE VODE	
izgradnja 30 zdenaca na području Županije	**45.000.000**
SVEUKUPNO:	**259.735.000**

6.6.2. TROŠKOVI IZGRADNJE AKUMULACIJA ZA NAVODNJAVANJE

U cilju realizacije navodnjavanja, a za potrebe upravljanja i bilanciranja voda za navodnjavanje, potrebno je izvesti osam višenamjenskih akumulacija od županijskog značaja (*poglavlje 5.5. Ocjena raspoloživih voda za navodnjavanje – bilanca raspoloživih voda)*

Kako bi se procijenili troškovi izgradnje ovih akumulacija, korišteni su raspoloživi podaci o procijenjenim troškovima sličnih akumulacija, za koje je izrađena ili je u pripremi projektna dokumentacija:

- akumulacija Koritnjak (sliv Vuke) – prema podacima iz glavnog projekta, cijena akumulacije volumena cca 5.000.000 m^3 iznosi 20.000.000 kn
- akumulacija Seginac (sliv Karašice i Vučice) – prema podacima iz idejnog rješenja, cijena akumulacije volumena 2.300.000 m^3 iznosi 9.200.000 kn
- akumulacija Javorica (sliv Karašice i Vučice) – prema podacima iz glavnog projekta, cijena akumulacije volumena 500.000 m^3 iznosi 8.000.000 kn
- akumulacija Londža (sliv Orljave) – prema podacima iz dokumentacije Osnove navodnjavanja na području Požeško-slavonske županije, Hidroprojekt-ing

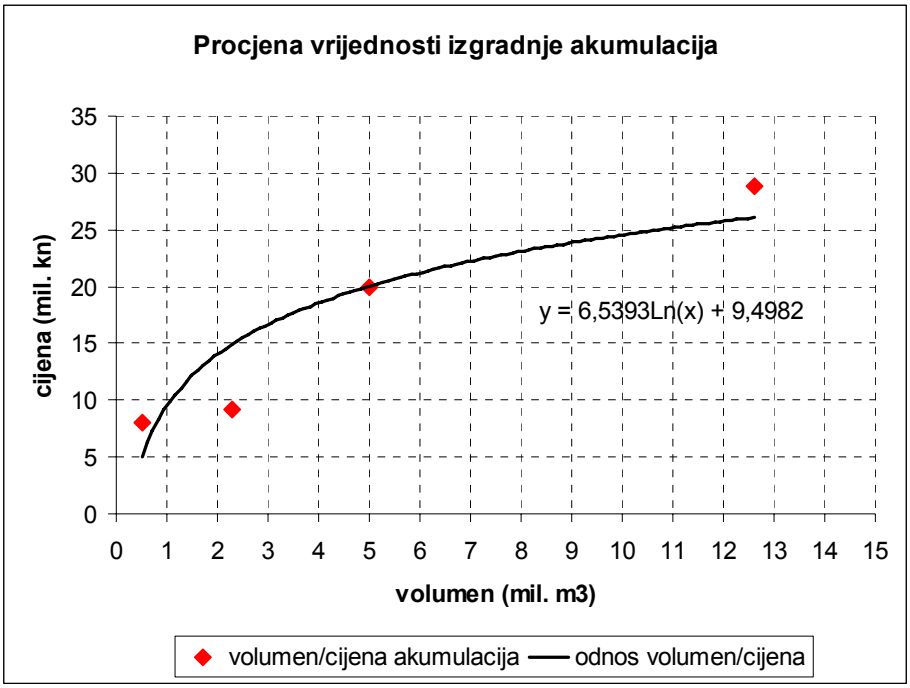
d.o.o. Zagreb i Hidroing d.o.o. Osijek, 2005. godine, cijena akumulacije volumena 12.600.000 m^3 iznosi 28.760.000 kn

Tablica 6/7: Troškovi izgradnje akumulacija korišteni za procjenu troškova akumulacija prioritetnih za potrebe navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije

AKUMULACIJA	VOLUMEN (x 10^6 m^3)	CIJENA (x 10^6 kn)
Javorica	0,5	8
Seginac	2,3	9,2
Koritnjak	5	20
Londža	12,6	28,8

Temeljem raspoloživih podataka o cijenama četiri navedene akumulacije, definiran je grafički odnos volumena akumulacija i procijenjene vrijednosti izgradnje, temeljem kojeg je dana procjena vrijednosti izgradnje akumulacija prioritetnih za navodnjavanje.

Dijagram 6/1: Procjena vrijednosti izgradnje akumulacija prioritetnih za navodnjavanje



Tablica 6/8: Procjena troškova izgradnje akumulacija prioritetnih za potrebe navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije

AKUMULACIJA	VODOTOK	VOLUMEN (mil. m^3)	PROCJENA TROŠKA IZGRADNJE (mil. kn)
SLIVNO PODRUČJE "VUKA"			
Koritnjak	potok Koritnjak	5,00	20,0
Kešinci	kanal Perić	0,98	9,4
SLIVNO PODRUČJE "BIĐ-BOSUT"			
Breznica	Breznica	8,30	23,3
Preslatinci	Kaznica 2	9,25	24,0
Drenje	Blatna voda	4,55	19,4
SLIVNO PODRUČJE "KARAŠICA-VUČICA"			
Breznica	Breznica	1,13	10,3
Seona	Seonski potok	1,43	11,8
Gornja Motičina	Bukvik	0,48	4,7
		UKUPNO:	**123,0**
PROCJENA TROŠKA U SKLOPU PLANA NAVODNJAVANJA:			**86,1**

Kako su planirane akumulacije višenamjenski objekti, čija je funkcija zaštita od štetnog djelovanja voda, kao i korištenje vode za potrebe navodnjavanja, sporta i rekreacije, procijenjeno je da će se 70% ukupnih troškova izgradnje akumulacija biti namaknuto iz financijskih sredstava namijenjenih za razvitak navodnjavanja, dok će preostali dio investicije biti financiran iz drugih izvora. Ovisno o potrebama, mogući su i drugi odnosi financiranja, što će se definirati na državnoj razini.

Sukladno tome, planirani troškovi izgradnje akumulacija za potrebe navodnjavanja procijenjeni su na:

123.000.000 x 0,70 = **86.100.000 kn**

6.6.3. TROŠKOVI UREĐENJA ZEMLJIŠTA ZA POTREBE NAVODNJAVANJA

Izvršena je analiza troškova uređenja zemljišta, pri kojoj je pretpostavljena potreba uređenja 15.000 ha, što predstavlja površine koje se planiraju navodnjavati na području Županije do 2015. godine, sukladno predloženoj planskoj provedbi navodnjavanja.

Pretpostavljeno je da će 15.000 ha zemljišta biti potrebno urediti za navodnjavanje na sljedeći način:

- 65 % zemljišta: osnovno uređenje, procijenjeni trošak: 3.000 kn/ha
- 25 % zemljišta:osnovno uređenje i agromelioracije, procijenjeni trošak: 10.000 kn/ha
- 10 % zemljišta:osnovno uređenje i agro i hidromelioracije, procijenjeni trošak: 20.000 kn/ha

Osnovno uređenje zemljišta obuhvaća osnovne agromelioracijske radove (odnosno njihovu kombinaciju, u ovisnosti o stanju tla):

- planiranje terena
- rigolanje tla
- dubinsko vertikalno rahljenje
- podrivanje tla
- kalcifikacija

Agromelioracije obuhvaćaju radove na organskoj i mineralnoj gnojidbi.

Hidromelioracijama je obuhvaćena izgradnja dodatne odvodnje, kanalske mreže te prema potrebi postavljanje drenaže.

Tablica 6/9: Procjena troškova uređenja 15.000 ha na području Osječko-baranjske županije

UREĐENJE 15.000 ha ZEMLJIŠTA	POVRŠINA (ha)	JEDINIČNA CIJENA (kn/ha)	UKUPNA CIJENA (kn)
osnovno (65% zemljišta)	9.750	3.000	29.250.000
osnovno + agromelioracije (25% zemljišta)	3.750	10.000	37.500.000
osnovno + agro + hidromelioracije (10% zemljišta)	1.500	20.000	30.000.000
		SVEUKUPNO:	**96.750.000**

6.6.4. TROŠKOVI OPREME ZA NAVODNJAVANJE NA PARCELI

U okviru procjene troškova realizacije Plana navodnjavanja, uzeti su u obzir i troškovi opreme za navodnjavanje na parcelama (uređaji za navodnjavanje kišenjem, sustavi za navodnjavanje "kap na kap").

U proračun je uzeta srednja cijena opreme za navodnjavanje u iznosu 5.800 kn/ha. Za navodnjavanje 15.000 ha procijenjeni trošak opreme iznosi:

15.000 ha x 5.800 kn/ha = **87.000.000 kn**

6.6.5. REKAPITULACIJA TROŠKOVA

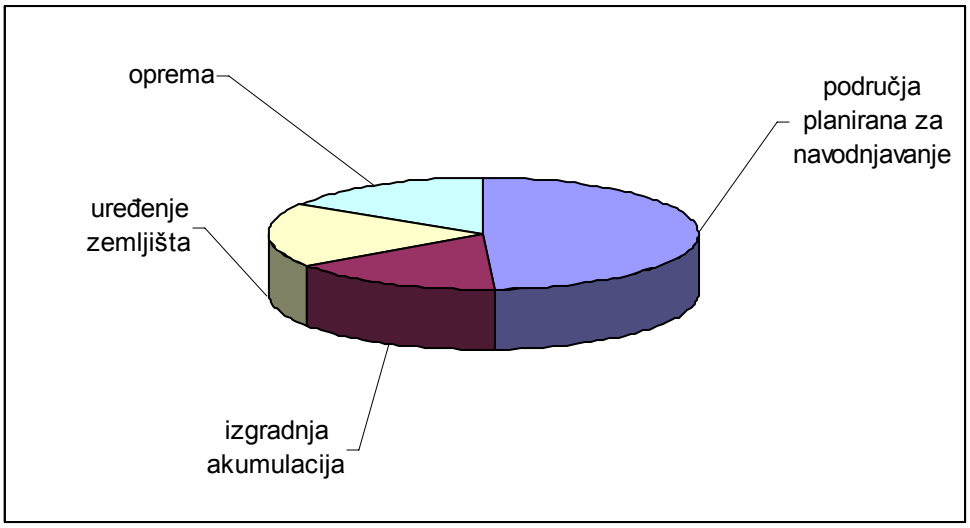
Ukupni procijenjeni troškovi realizacije *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije* dani su u tablici 6/10.

Tablica 6/10: Rekapitulacija troškova

planirani zahvati na područjima za navodnjavanje budućem stanju uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata	259.735.000
izgradnje 8 akumulacija prioritetnih za potrebe navodnjavanja na području Županije	86.100.000
uređenje 15.000 ha zemljišta za potrebe navodnjavanja	96.750.000
oprema na parceli	87.000.000
SVEUKUPNO:	**529.585.000**

Procijenjeni trošak realizacije *Plana navodnjavanja* iznosi **529.585.000 kn**, odnosno, uzevši u obzir srednji tečaj Eura (1 € = 7.3 kn), **72.545.890 €**.

Dijagram 6/1: Struktura troškova realizacije *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije*



ZAKLJUČNO:

- procjena troškova rađena je sukladno prezentiranim elementima iz NAP-NAV-a te primijenjena na područje Osječko-baranjske županije
- prezentirani su okvirni financijski pokazatelji razvitka navodnjavanja na području Osječko-baranjske županije, dok će se realni iznosi definirati na nivou detaljne projektne dokumentacije
- moguće je očekivati i veće troškove za pojedine objekte (u prvom redu crpne stanice), u ovisnosti o stupnju sigurnosti, automatici i drugom
- izgradnjom predloženih objekata i infrastrukture osigurava se osnova za navodnjavanje daleko većih površina od planiranih 15.000 ha 2015. godine, uz znatno manje troškove (za proširenje područja za navodnjavanje potrebno je na dodatnim površinama provesti uglavnom agro i hidromelioracijske radove te izvesti manje hidrotehničke objekte)
- predložena struktura troškova nije obvezujuća, već će ovisiti o potrebama na terenu

7.

ODRŽAVANJE I UPRAVLJANJE

7.1. ORGANIZACIJSKA OSNOVA UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA SUSTAVA ZA DISTRIBUCIJU VODE

Sustav za navodnjavanje funkcionalan je samo u slučaju kada je krajnjem korisniku osigurana potrebna količina vode. Pravilno funkcioniranje sustava često ovisi o upravljanju zahvatom i distribucijskom mrežom, što podrazumijeva osiguranje potrebnih količina vode na vrijeme uz minimalne gubitke. Dobra organizacijska i institucijska pozadina kroz planiranje, kontrolu, upravljanje, mjerenja i održavanje funkcionalnosti sustava preduvjet je za uspješno navodnjavanje.

U upravljanju i održavanju sustava za distribuciju vode trebali bi sudjelovati:

- Hrvatske vode
- Osječko-baranjska županija
- krajnji korisnici

NAP-NAV predlaže takvu organizacijsku strukturu upravljanja i održavanja sustava za distribuciju vode prema kojoj država sudjeluje u izgradnji infrastrukture za navodnjavanje i daje je na korištenje poljoprivrednim proizvođačima ili Županiji. Pri tome je nužno jasno utvrditi pravo vlasništva nad vodom i nad infrastrukturom sustava za navodnjavanje, kako bi se definirali uvjeti prijenosa odgovornosti i troškova gospodarenja sustavima za navodnjavanje sa države na korisnike.

U takvom sustavu, vodnogospodarske ispostave u sastavu Hrvatskih voda predstavljale bi temeljnu jedinicu koja provodi upravljanje i održavanje sustava za distribuciju vode koji su izgrađeni na području njihovog djelovanja. Sukladno NAP-NAV-u, vodnogospodarskim ispostavama upravljalo bi vijeće u kojem bi participirale udruge korisnika sustava za navodnjavanje i ostali zainteresirani.

Prema važećem Zakonu o vodama (NN 107/95, 150/05), Županija je odgovorna za upravljanje, tehničko i gospodarsko održavanje melioracijskog sustava za navodnjavanje čije se građenje financira sredstvima proračuna ili posebnih naknada koje plaćaju korisnici (članak 45.). Pri tome Županija poslove tehničkog i gospodarskog održavanja, uključujući i rukovanje sustavom povjerava odgovarajućim izvođačima tih radova.

U cilju usklađivanja prijedloga NAP-NAV-a (država gradi dio infrastrukture) i Zakona o vodama (NN 107/95, 150/05) (Županija je odgovorna za upravljanje i održavanje) najbolje rješenje za upravljanje i održavanje sustavima za navodnjavanje su vodnogospodarske ispostave Hrvatskih voda (VGI) koje putem ovlaštenih tvrtki koje su dijelom u vlasništvu Županije, upravljaju i održavaju melioracijski odvodni sustav i imaju kadrove, opremu, znanje i tradiciju za gospodarenje vodama na svom slivnom području (Vuka d.d.; Karašica – Vučica d.d. ; Zalužje d.d. ; Odvodnja d.d. Darda).

Kako na području Osječko – baranjske županije djeluju četiri slivna područja kojima upravljaju VGI Karašica – Vučica, Donji Miholjac; VGI Baranja, Darda; VGI Vuka, Osijek i VGI Bić – Bosut , Vinkovci, tako bi i nadležnost upravljanja i održavanja sustavima za navodnjavanje bila raspoređena sukladno teritorijalnom rasporedu tih vodnogospodarskih ispostava na području Županije.

Sustave za navodnjavanje korisnika koji zahvaćaju vodu na svom posjedu ili neposredno uz svoj posjed (površinske i podzemne) održavaju sami korisnici sustava za navodnjavanje u cijelosti, bez obzira na učešće države u sustavu financiranja.

Prema NAP-NAV-u, za potencijalne korisnike srednjih (10 – 200 ha) i velikih (>200 ha) sustava za navodnjavanje, Republika Hrvatska sudjeluje u financiranju izgradnje zahvata i distribucije vode do parcele u udjelu 70% (srednji korisnici) odnosno 80% (veliki korisnici). Za takove zahvate izgrađene na području Županije za više korisnika ili udrugu korisnika, skrbi Županija, a prihod od naknade za korištenje vode za navodnjavanje dio je izvora prihoda za održavanje i upravljanje sustavom navodnjavanja. Kako je ranije rečeno Županija daje u koncesiju održavanje i upravljanje.

Za pilot projekte na području Županije sredstva bi osigurala Republika Hrvatska, te bi se iz državnog proračuna osiguravala sredstva za održavanje i upravljanje sustavom.

Krajnji korisnici navodnjavanja trebali bi težiti ka udruživanju, jer će im to omogućiti primjenu naprednijih tehnologija i tehnika navodnjavanja, povećati proizvodnju i dobit, imat će veći udio u gospodarenju sustavima i veću kontrolu opskrbe vodom te osigurati brže i kvalitetnije izvore financiranja za upravljanje i održavanje sustava.

Konačnu organizacijsku strukturu upravljanja i održavanja sustava za distribuciju vode bit će potrebno uskladiti s važećim propisima u trenutku realizacije pojedinih sustava za navodnjavanje na području Županije.

7.2. TEHNIČKA OSNOVA I OBUKA

Kako bi održavanje i upravljanje sustavima navodnjavanja bilo što učinkovitije, potrebno je educirati sudionike u procesu navodnjavanja:

- korisnike i vlasnike zemljišta
- institucije nadležne za zahvaćanje i distribuciju vode
- institucije nadležne za praćenje i kontrolu navodnjavanja

7.2.1. EDUKACIJA KORISNIKA ZEMLJIŠTA

Korisnici zemljišta predstavljaju osnovu provedbe navodnjavanja. Edukaciju korisnika zemljišta nužno je provoditi u segmentima:

- izbora načina navodnjavanja
- izbora opreme za navodnjavanje
- doziranja vode (norme navodnjavanja, definiranje turnusa i broja navodnjavanja)
- učincima primjene navodnjavanja
- uočavanje negativnih posljedica primjenom navodnjavanja

Za izbor načina navodnjavanja važna je poljoprivredno-ekonomska osnova koja definira kulture, plodored i tehničke elemente provedbe navodnjavanja u dužem vremenskom razdoblju. Tehnička obuka i stručna pomoć korisnicima zemljišta u tom pogledu je nužna, a obzirom na postojeći ustroj, provodila bi je županijska poljoprivredno-savjetodavna služba u suradnji sa stručnim osobama fakulteta, instituta, projektnih i konzultacijskih tvrtki i Hrvatskih voda, te Državnog hidrometeorološkog zavoda i drugih institucija čija je djelatnost vezana za navodnjavanje.

Oprema za navodnjavanje mora biti prilagođena postojećim uvjetima (veličini parcele, kulturi, izvoru vode, doziranju vode, topografskim uvjetima itd.)

Krajnje korisnike nužno je educirati za izradu godišnjih planova potrebe za vodom. Doziranje vode potrebno je definirati za svaku parcelu što mora biti temeljeno na potrebama kulture, pedološkim karakteristikama, raspoloživosti vode za navodnjavanje, trenutnim klimatskim karakteristikama, vlažnosti tla i drugom. Obzirom na veliki broj faktora koji definiraju početak, veličinu (obrok), trajanje navodnjavanja, potrebna je edukacija krajnjih korisnika u cilju racionalne potrošnje vode i izbjegavanje negativnih proizvodnih i ekoloških posljedica.

Kako bi postupak edukacije bio što učinkovitiji, potrebno je što prije na području Županije pokrenuti pilot projekte, uz primjenu različitih metoda i načina navodnjavanja. Pilot projekt poslužio bi za upoznavanje novih i starih korisnika s funkcionalnošću i operativnošću pojedine vrste opreme te s funkcioniranjem sustava

za navodnjavanje, prednostima i rizicima primjenom navodnjavanja. Njihovim dobrim i lošim stranama, ekonomskom vrijednošću opreme, povećanjem prinosa primjenom navodnjavanja za pojedine kulture doziranjem vode i drugim. Korisnici zemljišta bili bi u mogućnosti na pilot projektima zorno vidjeti sve elemente navodnjavanja i ocijeniti mogućnosti primjene navodnjavanja na njihovim parcelama.

7.2.2. EDUKACIJA INSTITUCIJA NADLEŽNIH ZA ZAHVAĆANJE I DISTRIBUCIJU VODE

Ovaj oblik edukacije potreban je kod grupnih korisnika sustava za navodnjavanje koji zajednički zahvaćaju vodu. Edukacija je potrebna radi upoznavanja s ishođenjem potrebnih akata, mogućim problemima u radu sustava te održavanjem sustava, kao i raspodjelom troškova, raspodjelom vode za navodnjavanje i drugom.

Osnova ove edukacije je uspostavljanje dobre planske osnove za funkcionalni rad sustava na bazi vegetacijskog razdoblja, a temeljem raspoloživih izvora vode i bilanciranja potreba za vodom, obzirom na raspoloživost voda i njihove godišnje varijacije.

U cilju funkcionalnije distribucije vode potrebna edukacija bila bi za:

- korisnike vode kod distribucije za više korisnika gdje je nužno definirati nadležnosti i odnose korisnika vode za navodnjavanje i institucija koje zahvaćaju i distribuiraju vodu. Edukacija bi se bazirala na izradi godišnjeg plana potreba za vodom (ovisno o kulturi, plodoredu, površini za navodnjavanje, vegetacijskoj sezoni i drugom) koju izrađuju korisnici voda, te načinima raspodjele voda, evidentiranja količina voda koje su primijenjene na parceli i drugom.
- Institucije koje zahvaćaju i distribuiraju vodu u cilju izrade planova upravljanja i održavanja sustava u razdoblju korištenja (vegetacijska sezona) i izvan korištenja (pražnjenje i remont sustava); izrade planova opskrbe vodom krajnjih korisnika na temelju njihovih godišnjih planova potrebe za vodom za pojedinu godinu i drugo.

Ovu edukaciju trebale bi provoditi Hrvatske vode u suradnji sa županijskim poljoprivredno-savjetodavnim službama i relevantnim stručnim i znanstvenim ustanovama.

7.2.3. EDUKACIJA INSTITUCIJA NADLEŽNIH ZA PRAĆENJE I PROVEDBU KONTROLE NAVODNJAVANJA

Praćenje i provedba kontrole navodnjavanja važno je zbog rizika koji su mogući zbog nestručne i neadekvatne primjene navodnjavanja. Praćenje i provedba kontrole navodnjavanja mora se provoditi u domeni:

- biljne proizvodnje (provode županijske poljoprivredno-savjetodavne službe u suradnji s relevantnim ustanovama)
- tla (provode županijske poljoprivredno-savjetodavne službe u suradnji s relevantnim ustanovama koje se bave tlom)
- voda (provode Hrvatske vode)

- zaštite okoliša (provode Hrvatske vode, institucije registrirane za izradu studija utjecaja na okoliš i druge savjetodavne ustanove)

Edukaciju institucija nadležnih za praćenje i provedbu kontrole navodnjavanja trebalo bi organizirati Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva u suradnji sa znanstvenim i stručnim ustanovama te Ministarstvom graditeljstva, prostornog uređenja i zaštite okoliša.

7.3. ORGANIZACIJA MONITORINGA I KONTROLE STANJA VODA I TLA UVOĐENJEM NAVODNJAVANJA

Primjenom navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji dolazi do brojnih utjecaja na okoliš, koji su detaljno opisani u poglavlju *5.7. Analiza rizika primjenom navodnjavanja*. Ti utjecaji mogu ostaviti trajne posljedice na okoliš ukoliko se pravovremeno ne predvide, ne prepoznaju i pokušaju minimalizirati ili otkloniti.

Uz poduzimanje odgovarajućih mjera za smanjenje utjecaja na vodu i tlo potrebno je i uspostaviti i monitoring stanja vode i tla kako bi se eventualni štetni utjecaji mogli pravovremeno registrirati i otkloniti.

7.3.1. MONITORING VODA

Na području Osječko-baranjske županije monitoring kakvoće **površinskih voda** provodi se, u smislu zaštite voda, prema ustaljenom programu Hrvatskih voda. Monitoring se vrši na sljedećim vodotocima:

- na rijeci Dravi, postaje: Donji Miholjac, Bistrinci, Višnjevac i Nemetin
- vode Kopačkog rita - Stara Drava, postaje: Čingi Lingi, Kopačevo
- vode Kopačkog rita – jezero Sakadaš, postaje: Sakadaš, Ustava Kopačevo
- rijeka Baranjska Karašica, postaja Branjin Vrh
- rijeka Vučica, postaja Petrijevci
- rijeka Vuka, postaja Bršadin
- rijeka Karašica, postaje Črnkovci, Popovac
- akumulacija Borovik
- akumulacija Lapovac II

Na mjernim postajama vrši se uzorkovanje te se analiziraju sljedeći parametri: vodostaj, temperatura zraka, temperatura vode, pH elektrovodljivost, boja, miris, otopljeni kisik, zasićenje kisikom, BPK5, KPK, suspendirana tvar, ukupni ostatak, sagorljivi ostatak, nitriti, nitrati, fosfati, amonijak, NBK – najvjerojatniji broj koliformnih bakterija, broj aerobnih bakterija i indeks saprobnosti.

Uvođenjem navodnjavanja na području Županije bit će potrebno proširiti postojeći monitoring te ustrojiti nove lokacije monitoringa kakvoće površinskih voda. Tako bi bilo nužno za svaki novi sustav navodnjavanja na području Županije, u ovisnosti o veličini sustava, ustrojiti odgovarajući monitoring:

Tablica 7/1: Predloženi monitoring površinskih voda

VELIČINA SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE (ha)	PREDLOŽENI MONITORING
0 – 50	Praćenje kroz postojeći program monitoringa površinskih voda
50 - 100	Minimalno jedna lokacija na nizvodnom području, na kojoj će se dva puta godišnje vršiti istraživanje kvalitete vode. Iznimno, nije potrebno vršiti monitoring ukoliko se u blizini nalazi postojeća postaja za monitoring ili ako to ocijene nadležne institucije.
≥ 100	Po jedna lokacija za svakih 100 ha (iznimno može veća površina, ako sliv vodotoka navodnjavanog područja ima takovu konfiguraciju da nema miješanja sa tuđim vodama), na kojoj će se dva puta godišnje vršiti istraživanje kvalitete vode.

Podaci o kakvoći **podzemnih voda** na području Županije raspoloživi su u okviru kemijskih analiza voda izvorišta za lokalnu i regionalnu vodoopskrbu. Pri tome je važno napomenuti da se ovdje radi o analizama koje prije svega imaju za cilj utvrđivanje parametara važnih za zdravstvenu ispravnost vode za piće. Praćenje kakvoće voda crpilišta vode za javnu vodoopskrbu bit će i dalje kontrola stanja dubokih vodonosnika.

Uvođenjem navodnjavanja na području Županije bit će potrebno proširiti postojeći monitoring te ustrojiti nove lokacije monitoringa kakvoće podzemnih voda. Tako bi bilo nužno za svaki novi sustav navodnjavanja na području Županije, u ovisnosti o veličini sustava, ustrojiti odgovarajući monitoring:

Tablica 7/2: Predloženi monitoring podzemnih voda

VELIČINA SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE (ha)	PREDLOŽENI MONITORING
0 – 50	Praćenje kroz postojeći program monitoringa površinskih i podzemnih voda
50 - 100	Za područja u cjelini minimalno jedan piezometar dubine do 12 m u kojem će se dva puta godišnje vršiti istraživanje kvalitete vode.

≥ 100	Po jedan piezometar na svakih 100 ha , dubine do 12 m, u kojem će se uzorkovanje vršiti dva puta godišnje.

7.3.2. MONITORING TLA

Radi očuvanja tala mora se uspostaviti sustav trajnog motrenja kojim bi se prikupile podrobne informacije o stanju tala i utjecaju prirodnih čimbenika i ljudskih aktivnosti na tlo kao i procesima oštećenja i onečišćenja tala.

Međutim, monitoring stanja tla na državnoj razini do danas nije uspostavljen.

Osječko-baranjska Županija započela je sa izradom baze podataka o osnovnim parametrima kakvoće tla u okviru projekta ”Analiza tla kao temelj gnojidbe i povećanja poljoprivredne proizvodnje kod podizanja višegodišnjih nasada”. Analiza tla vrši se na zahtjev korisnika koji planira podizanje višegodišnjih nasada te se na osnovu agrokemijskih pokazatelja izdaju preporuke za gnojidbu, kao i potrebne agromelioracijske mjere za podizanje višegodišnjih nasada. Rezultati analize tla dostavljaju se korisnicima, ali se također registriraju u Županiji. Na taj način formira se baza podataka o tlu na području Županije, što predstavlja kvalitetnu osnovu za uspostavu monitoringa tla koji će biti prilagođen specifičnostima navodnjavanih područja.

Za potrebe *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije*, potrebno je ustrojiti monitoring stanja tla navodnjavanih površina, i to jednom godišnje, krajem ili nakon vegetacijskog razdoblja. Cilj monitoringa je utvrđivanje potrebe za hranivima u tlu te negativnih posljedica na tlo koje uzrokuje primjena navodnjavanja.

Slično kao i kod programa podizanja višegodišnjih nasada, korisnik zemljišta koji je pribavio sredstva od Županije ili Republike Hrvatske dužan je jednom godišnje, nakon sezone navodnjavanja izraditi analizu tla koja bi obuhvaćala utvrđivanje sljedećih parametara:

- sadržaj fosfora u tlu (P_2O_5)
- sadržaj kalija u tlu (K_2O)
- ph reakcija tla
- postotak dušika (N)
- postotak humusa
- postotak kalcij-karbonata ($CaCO_3$)

8.

PRIJEDLOG DALJNJIH AKTIVNOSTI NA REALIZACIJI PLANA

8.1. PRIJEDLOG PILOT PROJEKATA NAVODNJAVANJA

Prema NAP-NAV-u prioriteti u realizaciji navodnjavanja mogu se svrstati u sljedeće: kratkoročne:

- kratkoročne:
  - izrada županijskih planova navodnjavanja
  - prilagodba zakonodavstva
  - izgradnja pilot-projekta navodnjavanja
- dugoročne:
  - pregled i rangiranje daljnjih projekata za provedbu navodnjavanja
  - definiranje i ustroj organizacija za planiranje, izvođenje, korištenje, održavanje i praćenje projekata
  - prijedlog dinamike sustavnog uvođenja navodnjavanja

8.1.1. KRATKOROČNI CILJEVI I PRIORITETI

Osječko-baranjska županija izradila je među prvima u Republici Hrvatskoj Plan navodnjavanja, čime je ovaj cilj i prioritet postignut. Ovaj planski dokument osnova je za sve navedene aktivnosti vezane za navodnjavanje na području Županije. Uz pregled resursa područja, mogućeg područja obuhvata navodnjavanja, izvora vode za navodnjavanje, tehničkih rješenja za realizaciju navodnjavanja, te potrebnih aktivnosti na uređenju zemljišta, kao i socijalno-ekonomskih učinaka izgradnje dani su u *poglavlju 8.3. Prijedlozi pilot-projekata na području Županije*.

Ovim se može zaključiti da su kratkoročni ciljevi i prioriteti u provedbi navodnjavanja na području Osječko-baranjske Županije ostvareni u cijelosti.

8.1.2. DUGOROČNI CILJEVI I PRIORITETI

Osječko-baranjska Županija kroz svoj Program poticaja investiranja u navodnjavanje u posljednje dvije godine (2004. i 2005. godina) razvija infrastrukturu na području Županije za sustavnu primjenu navodnjavanja. Tako je izrađena inventarizacija planiranih projekata navodnjavanja Županije putem kontakata s lokalnom upravom i samoupravo. Veći dio tih projekata Županija je i financijski podržala. Ovaj pristup potrebno bi bilo nastaviti i u budućnosti, kao jedan od prioritetnih zadataka.

Osnovni dugoročni ciljevi i prioriteti bili bi:

- zadržati dosadašnju praksu **sufinanciranja realizacije projekata navodnjavanja** na području Županije sredstvima proračuna Županije, čime bi se osigurala osnova za financiranje i od strane Republike Hrvatske.

- kontinuirano **poticati i financijski podržavati i izradu projektne dokumentacije** navodnjavanja na području Županije, jer bi ti projekti služili kao osnova za pribavljanje sredstava iz državnog proračuna ili iz međunarodnih pretpristupnih fondova (npr. SAPPARD i dr.).

- **ustrojiti trajno povjerenstvo Osječko-baranjske Županije** za praćenje, provedbu i kontrolu navodnjavanja na području Županije sastavljenu od svih zainteresiranih i nadležnih institucija i pojedinaca koji su vezani uz navodnjavanje.

- **poticati** buduće korisnike navodnjavanja na realizaciju navodnjavanja uz poštivanje ovog Plana i zakonske regulative.

- vršiti stalnu **kontrolu stanja terena** uz izradu karata i katastra navodnjavanih površina na području Osječko-baranjske Županije putem poljoprivredno – savjetodavne službe i vanjskih suradnika.

- osigurati **provedbu praćenja „O“ stanja zemljišta** na svakom nivou područja koje se planira navodnjavati.

- provoditi **godišnji program navodnjavanja** Županije temeljem kontakata sa zainteresiranim subjektima za navodnjavanje i jedinicama lokalne uprave i samouprave.

- **ubrzati deminiranje poljoprivrednih površina** (cca. 212 km^2 na području Županije) u cilju osiguranja uvjeta za daljnju proizvodnju i navodnjavanje.

- provoditi i dalje program **čišćenja kanala III i IV** reda jer oni predstavljaju osnovu odvodnje područja bez čega nema niti navodnjavanja.

- pokrenuti inicijativu za **izmjenom Prostornog plana Osječko-baranjske Županije** u dijelu koji se odnosi na zone sanitarne zaštite crpilišta i to za crpilišta manjeg ranga (III i IV prema ovom Planu) koja se u budućnosti izgradnjom regionalnog vodovoda stočne Slavonije napuštaju.

- definirati jasne **kriterije za pribavljanje financijskih sredstava i financiranje projekata** navodnjavanja na području Županije te ih objaviti na dostupnim medijima.
- obzirom na velike mogućnosti navodnjavanja na području Županije, interes korisnika zemljišta za provedbu navodnjavanja, te mjesto Osječko-baranjske

Županije u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Hrvatske **poduzeti aktivnosti za realizaciju pilot-projekata navodnjavanja** koji financira Republika Hrvatska **na području ove Županije**.

- **kontinuirano surađivati na stručnim ustanovama** (projektanti, proizvođači opreme, konzultanti) i znanstvenim institucijama (fakulteti , instituti) sa područja Osječko-baranjske Županije na daljnjem razvoju navodnjavanja.

- **ustrojiti** u okviru poljoprivredno-savjetodavne službe Županije **odjel za navodnjavanje** koji bi pratio planiranje, realizaciju i provedbu navodnjavanja, te kontrolirao funkcionalnost sustava za navodnjavanje koje financira Osječko-baranjska Županija kao i pojavu negativnih posljedica koje može prouzročiti navodnjavanje (u okviru ove službe naglasak staviti na tlo)

- **definirati** s Hrvatskim vodama **provedbu monitoringa površinskih i podzemnih voda** na područjima gdje se izgrađuju novi sustavi za navodnjavanje.

Prioritetna područja na kojima bi se u narednim godinama trebalo realizirati navodnjavanje su područja s nižim financijskim i tehničkim zahtjevima, dok bi u kasnijim fazama na red došla područja za koja se predviđaju složenija tehnička rješenja i drugi zahtjevi.

Temeljem analiza i elemenata iznesenih u *poglavlju 6. Projektna osnova*, to bi bila područja definirana pod točkom 1. *Sadašnje stanje uređenosti zemljišta i stanje hidrotehničkih objekata*, gdje je predloženo šest konkretnih projekata (Budimci/Krndija, Šećeranski kanal, Puškaš, Crvene njive, Poganovačko-Kravički kanal i istočni dio Osijeka), te tri područja primjene koja se odnose na cijelu Županiju (korištenje podzemnih voda, korištenje površinskih voda iz vodotoka i kanala neposredno uz proizvodnu tablu i upravljanje raspoloživim sustavom objekata melioracijske odvodnje zadržavanjem proljetnih voda).

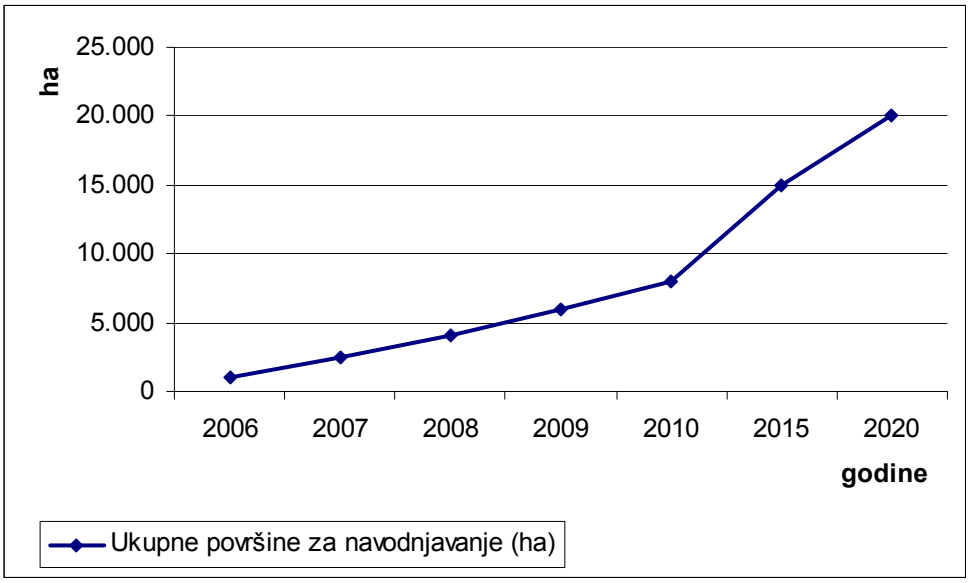
To ne znači da bi trebalo zaustavljati predložene projekte i područja budućeg stanja uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata, već bi ovisno o interesu za navodnjavanje pojedinog područja trebalo podržavati te projekte.

U cilju gospodarskog pristupa navodnjavanja područja Osječko-baranjske Županije predložena je dinamika izgradnje sustava.

Tablica 8/1: Dinamika razvitka navodnjavanja na području Županije

Godina	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020
Planirana površina za navodnjavanje (ha)	1.000	1.500	1.500	2.000	2.000	7.000	5.000
Ukupne površine za navodnjavanje (ha)	1.000	2.500	4.000	6.000	8.000	15.000	20.000

Dijagram 8/1: Dinamika razvitka navodnjavanja na području Županije



8.2. PRIJEDLOG POTREBNIH ISTRAŽNIH RADOVA

U cilju daljnje realizacije Plana navodnjavanja Osječko-baranjske Županije potrebni su istražni radovi kako bi se potvrdile ili opovrgle postavke definirane ovim planom, ali u prvom redu osigurali potrebni podaci o sadašnjem stanju tla, voda (količina i kakvoća) kao osnovnih elemenata za provedbu navodnjavanja. Ujedno, potrebno je istražiti i sadašnje stanje okoliša kako bi se mogli pratiti eventualni utjecaji uzrokovani navodnjavanjem.

U svrhu definiranja stanja potrebni su istražni radovi koji obrađuju:

- inventarizaciju postojećih sustava za navodnjavanje (sadržaj: mikrolokacija; vlasnik/korisnik; površina koja se navodnjava; kulture koje se navodnjavaju po godinama; vrsta navodnjavanja; izvor vode za navodnjavanje; status projektne i druge dokumentacije; odgovorna osoba za kontakt).

- Tlo – za svako novoplanirano područje definirati hidrotehničku osnovu područja (pedološki sastav, infiltracijski kapacitet, bonitet zemljišta za navodnjavanje, potrebne agromelioracijske mjere za primjenu navodnjavanja.

- Vode – za svako novo navodnjavanje područja definirati hidrotehničku osnovu područja (sastav melioracijske odvodnje, bilancu raspoloživih voda, bilanca potreba voda, uvijete zahvaćanja voda, kakvoća voda za zahvaćanje, mogući rizici za narušavanje bilance i kvalitete voda).

- Okoliš – za svako novo navodnjavanje područja definirati ekološku osnovu područja (pregled staništa novo navodnjavanog područja i nizvodnog područja, promjene ekoloških stanja ranijih razdoblja).

Za osiguravanje navedenog potrebno bi bilo u okviru projekta *"Analiza tla kao temelj gnojidbe i povećanja poljoprivredne proizvodnje kod podizanja višegodišnjih nasada"*, koji provodi Županija, razviti i *"Projekt stanja hranjiva i potrebne mjere za osiguranje kvalitete zemljišta za navodnjavanje",* koji bi provodila i financirala Županija. Za realizaciju navedenog predlaže se šest područja koji se navodnjavaju ili planiraju navodnjavati u sadašnjem stanju uređenosti zemljišta i hidrotehničkih objekata (Budimci / Krndija – 2 mikrolokacije; Šećeranski kanal – 2 mikrolokacije; Puškaš – 1 mikrolokacija; Crvene njive – 1 mikrolokacija; Poganovačko - Kravički kanal – 1 mikrolokacija; istočni dio Osijeka – 1 mikrolokacija), te još tri područja gdje se koristi podzemna voda (3 mikrolokacije), površinska voda (3 mikrolokacije) i gdje je moguće zaustaviti površinske vode kao ravninsku akumulaciju (2 mikrolokacije).

U domeni voda potrebno bi bilo uz postojeći sustav opažanja površinskih i podzemnih voda postaviti hidrološko motrenje na četiri područja (na r. Vuki kod Budimaca/Krndije; Šećeranski kanal na sredini područja; Topoljski Dunava kod CS Puškaš i Poganovačko – Kravički kanal kod Čepinskih Martinaca).

Kakvoću površinskih voda potrebno bi bilo pratiti na sedam područja (Karašica, Vučica, Osatina, Vuka, Bobotski kanal, Brestovački rit, Barbara).

Preliminarno ekološko stanje moguće je valorizirati kroz projekt *Programa zaštite okoliša Osječko-Baranjske županije Oikon d.o.o., 2004. god.*, ali i kroz pregled stanja na svih sedam planiranih područja za navodnjavanje.

8.3. PREGLED PRIORITETA U REALIZACIJI NAVODNJAVANJA

Pilot projekti za navodnjavanje trebaju u prvom redu poslužiti za definiranje dilema sustavnog upravljanja navodnjavanjem na nekom području. Obzirom na dosadašnji status navodnjavanja na području Republike Hrvatske, gdje se uglavnom nekontrolirano zahvaćala voda i primjenjivala na kulture bez kontrole i praćenja efekata, potrebno bi bilo realizirati jedan pilot – projekt na području osječko – baranjske Županije koji bi definirao u praksi sljedeće efekte:

- Proceduru prijave, planiranja i realizacije projekata za navodnjavanje sa utvrđivanjem vremenske dinamike pojedinih segmenata.

- Primjenjive vrste navodnjavanja na nekom makropodručju (npr. Istočne Hrvatske) uz stručno i institucionalno praćenje svih pozitivnih i negativnih činilaca pojedine vrste navodnjavanja. Stoga je uvjet za postavljanje pilot projekta minimalno četiri vrste (tipa opreme) za navodnjavanje.

- Definiranje kvantitativnih elemenata primjenom navodnjavanja koji bi bili baza za daljnje planiranje na širem području, kao što je potreba pojedinih kultura za vodom na pojedinim tipovima tala; vegetacijsko bilanciranje potreba za vodom; prinosi navodnjavanih i ne navodnjavanih kultura (potrebno polje za suho ratarenje i navodnjavanje iste kulture).

- Mogućnost udruživanja više korisnika vode u udrugu, te definiranje njihovih međusobnih prava i obveza, sustava upravljanja i odlučivanja u udruzi, troškova rada takove udruge, sustava naplate naknade za koncesiju na vodu, sustava raspodjele vode u sušnim razdobljima, opskrba vode u rotaciji, kontakata s nadležnim institucijama Županije, javnih tvrtki i dr.

- Mogućnost jednostavnog pristupa navodnjavanim poljima od strane svih ostalih zainteresiranih subjekata, te osiguranje pokaznih elemenata navodnjavanja na terenu i u obliku obrada i brošura.

Temeljem navedenog, te uvažavajući stanje na terenu predlaže se kao pilot projekt na području Osječko-baranjske Županije: Projekt navodnjavanja područja Belišća.

Razlozi za ovaj prijedlog su sljedeći:
- Mogućnosti i potreba primjene različitih vrsta navodnjavanja.
- Primjena navodnjavanja od ratarskih i povrtlarskih do voćarskih kultura.
- Postojanje Udruge za korištenje vode i navodnjavanje.
- Gotovost projektne dokumentacije (Idejni i Glavni projekt)
- Raspoloživi izvor vode za navodnjavanje – r. Drava.
- Mogućnost prezentacije rezultata navodnjavanja na terenu.

Za cjelovitu realizaciju potrebno bi bilo praćenje implementacije navodnjavanja od strane stručnih (projektanti, konzultanti) i znanstvenih (Fakulteti, Instituti) institucija.

Očekivani učinci Pilot projekta bili bi sukladno NAP-NAV-u:

- Brzi i operativni postupak za analizu troškova i ekonomske opravdanosti uvođenja sustava za navodnjavanje.
- Optimiziranje količine istraživanja i mjerenja potrebnih za projektiranje i uvođenje sustava navodnjavanja na drugim područjima.
- Definiranje i optimiziranje mjera gospodarenja u danim agroekološkim uvjetima.

Očekivane koristi od Pilot – projekta bile bi:

- Postupak kojim se mogu relativno brzo dobiti povratne informacije.
- Ocjena opravdanosti ulaganja za različite elemente.
- Osigurava se podloga za donošenje zakonskih propisa koji će regulirati problematiku izgradnje, održavanja i upravljanja sustavima za navodnjavanje za cijelu Republiku Hrvatsku.
- Identificiraju se projekti koji se pokažu dovoljno vrijednim za pokretanje detaljnih istraživanja.
- Educiraju se sudionici u sustavu i podiže opća razina znanja i osposobljenosti kadrova na lokalnoj razini.
- Testiraju se ekološki učinci navodnjavanja.
- Mogu se testirati nove tehnike navodnjavanja i tehnologije uzgoja u takvim uvjetima.

Temeljem navedenoga predlaže se da se kao Pilot – projekt na području Osječko – baranjske županije realizira Projekt navodnjavanja područja Belišća iz r. Drave.

9.

KORISTI I PROMOCIJA PLANA

9.1. SUBJEKTI ZA REALIZACIJU PLANA NAVODNJAVANJA

Za realizaciju *Plana navodnjavanja* potrebno je definirati subjekte koji će osigurati financiranje sustava, realizirati izgradnju te provoditi održavanje sustava za navodnjavanje na području Županije. Sukladno *Nacionalnom projektu navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj* (NAP-NAV), subjekti za provedbu *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije* bili bi sljedeći:

- Vlada RH
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva RH
- Hrvatske vode
- Osječko-baranjska županija
- gradovi i općine na području Županije
- konzultanti, projektanti i drugi gospodarski subjekti
- Poljoprivredni fakultet, instituti vezani za poljoprivredu, projektanti i konzultanti
- Projektantske i izvođačke tvrtke
- krajnji korisnici zemljišta (individualni, udruge, trgovačka društva)
- tvrtke za upravljanje i održavanje sustava opskrbe vodom za navodnjavanje

Vlada RH pokrenula je izradu *Nacionalnoog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj* (NAP-NAV-a), čija bi realizacija pridonijela učinkovitijom poljoprivrednom proizvodnjom i održivim razvojem ruralnih područja korištenjem navodnjavanja. Uloga Vlade RH je praćenje provedbe NAP-NAV-a putem Nacionalno povjerenstva te osiguranje financijskih sredstava za realizaciju projekata navodnjavanja u suradnji sa Županijom.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva RH trebalo bi kao Vladina institucija organizirati i pratiti izgradnju i primjenu sustava za navodnjavanje, te prava i obveze korisnika navodnjavanja. MPŠVG donosi i nadzire provedbu zakonskih i podzakonskih akata vezanih uz tlo, vode, poljoprivrednu proizvodnju i navodnjavanje. Kao strateški dokument za planiranje, izgradnju, korištenje i održavanje sustava za navodnjavanje u RH koristit će se Nacionalni plan navodnjavanja (NAP-NAV).

Hrvatske vode su javna tvrtka za obavljanje poslova i zadataka upravljanja državnim i lokalnim vodama, i imat će značajnu ulogu u provedbi *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije* Hrvatske vode sudjeluju u izradi planova i projekata navodnjavanja kroz vodopravne uvjete i suglasnosti, izdavanje koncesija za zahvaćanje voda, financiranje pripreme i izgradnje kapitalnih projekata za korištenje voda (crpne stanice, glavni dovodni kanali, akumulacije, objekti na dovodno/odvodnom sustavu i drugo) te nadzor nad upravljanjem i radom sustava za navodnjavanje. Ujedno, provode monitoring stanja podzemnih i površinskih voda

(kakvoća voda i bilanca voda) te sudjeluju u procesu distribucije voda, upravljanju i održavanju sustava za navodnjavanje kao kontrolno tijelo, te sudjeluju u edukaciji sudionika u navodnjavanju.

Osječko-baranjska županija, kao jedinica regionalne uprave, ima ulogu koordinacije interesa različitih strana: na jednoj strani zainteresiranih poljoprivrednih proizvođača, a s druge strane institucija koje gospodare javnim dobrima i prirodnim resursima. U postupku provedbe *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije,* Županija usklađuje pojedinačne zahtjeve sa *Planom,* te rješava niz operativnih zahtjeva vezanih za provedbu *Plana*. Županija predlaže godišnje i višegodišnje programe i projekte navodnjavanja na području Županije, nakon što zahtjeve sa terena ocijeni stručno povjerenstvo Županije. Županija je također nositelj aktivnosti za pribavljanje sredstava pristupnih fondova EU. Konačno, Županija je temeljno mjesto kontakata zainteresiranih korisnika zemljišta za navodnjavanje, centar informiranja za lokalnu upravu i samoupravu o mogućnostima provedbe navodnjavanja na području Županije te provodi kontrolu stanja na terenu kroz Poljoprivrednu savjetodavnu službu Županije.

Fakulteti, instituti vezani za poljoprivredu te projektanti i konzultanti imat će kao stručne ustanove bitnu savjetodavnu i edukativnu ulogu u provedbi *Plana* te će sudjelovati u provedbi monitoringa *Plana*. Cilj je ovih ustanova da savjetodavno sudjeluju u primjeni navodnjavanja, posebice kod subjekata koji započinju sa primjenom navodnjavanja, upozoravaju na poboljšanja i racionalizacije sustava za navodnjavanje na parceli i educiraju o primjeni navodnjavanja. U suradnji sa Poljoprivredno savjetodavnom službom Županije, prema potrebi obilaze teren i analiziraju funkcionalnost sustava i efekte primjene.

Krajnji korisnici su obiteljska poljoprivredna gospodarstva, zadruge i udruge i pravni subjekti. Oni su izravno zainteresirani za provedbu *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije* i pokretači su izgradnje pojedinačnih sustava. Krajnji korisnici mogu djelovati samostalno ili se mogu udruživati na različite načine. Interes na provedbu navodnjavanja na svojim parcelama izražavaju nadležnoj jedinici lokalne uprave i samouprave, koja zahtjev prosljeđuje Županiji. Prioritete u realizaciji projekata navodnjavanja imat će grupe korisnika (zadruge i udruge). Krajnji korisnici putem Poljoprivredno savjetodavne službe Županije mogu dobiti stručnu pomoć.

Krajnji korisnici dužni su

- provoditi realizaciju navodnjavanja sukladno važećoj zakonskoj regulativi
- izvještavati Hrvatske vode o zahvaćenim količinama vode
- provoditi jednom godišnje analizu tla u cilju definiranja stanja tla i potrebnih mjera (gnojidba, stajnjak i dr.)

Gradovi i općine na području Županije prikupljaju informacije o zainteresiranim subjektima za navodnjavanje na području svoje jedinice lokalne uprave i samouprave te predlažu Županiji projekte za financiranje. Koordiniraju zahtjeve različitih subjekata

na svom području i potiču udruživanje više korisnika u cilju racionalizacije sustava navodnjavanja. U okviru svojih mogućnosti osiguravaju sredstva za realizaciju navodnjavanja (bilo u osiguravanju potrebnih količina vode do parcele ili sustava navodnjavanja na parceli). Prate provedbu projekata navodnjavanja na svom području te pozitivne i negativne efekte navodnjavanja i o tome izvještavaju Županiju.

Projektantske i izvođačke tvrtke kao registrirani subjekti vrše pripremu potrebne dokumentacije i realizaciju projekta. Dio realizacije projekata mogu izvoditi i sami korisnici zemljišta uz suglasnost Poljoprivredno savjetodavne službe Županije.

Projektna dokumentacija mora slijediti postupak usvajanja, sukladno NAP-NAV-u, i to:

- idejno rješenje
- lokacijska dozvola
- glavni i izvedbeni projekt
- građevinska dozvola
- izvođenje
- tehnički pregled
- uporabna dozvola.

Samo takova projektna dokumentacija bit će sufinancirana od strane Županije. Izvoditelji radova moraju u svemu pri realizaciji projekata poštivati Zakon o gradnji.

Tvrtke za upravljanje i održavanje sustava opskrbe vodom za navodnjavanje definirane su u poglavlju 7.1. Organizacijska osnova upravljanja i održavanja sustava za distribuciju voda. Prijedlog je da Županija kao nositelj upravljanja te tehničkog i gospodarskog održavanja (članak 43. Zakona o vodama NN 107/95 i 105/05) ustupi poslove vodnogospodarskim ispostavama Hrvatskih voda koje bi putem natječaja ustupile koncesijske ugovore tvrtkama registriranima za obavljanje ove djelatnosti (npr. Trgovačka društva koja provode održavanje i upravljanje melioracijskim sustavima odvodnje, a Županija je dijelom vlasnik tih tvrtki – Vuka d.o.o.; Karašica – Vučica d.o.o. ; Zalužje d.o.o. ; Odvodnja d.d. Darda)

9.2. OČEKIVANE KORISTI I EKONOMSKI POKAZATELJI REALIZACIJE PLANA NAVODNJAVANJA

Sukladno ciljevima *Plana navodnjavanja područja Osječko-baranjske županije*, kao najvažnije očekivane koristi mogu se izdvojiti slijedeće:

- podroban pregled klimatskih i pedoloških uvjeta bitnih za navodnjavanje,
- inventarizacija poljoprivrednih površina s obzirom na pogodnost za navodnjavanje, te bilanciranje vodnih resursa pogodnih za zahvaćanje voda,
- određenje prioritetnih projekata navodnjavanja,
- prijedlog idejnih rješenja za projekte navodnjavanja na izdvojenim pogodnim površinama,
- podloge za proizvodnu i ekonomsku valorizaciju projekata navodnjavanja,
- podloga za donositelje odluka u poljoprivrednoj politici na području Županije,
- podloga za traženje sredstava iz raspoloživih nacionalnih ili međunarodnih fondova.

U tom smislu se kroz dugoročno razdoblje od provedbe plana očekuju prvotno gospodarske koristi, i to:

1. povećanje učinkovitosti uporabe prirodnih resursa za poljoprivrednu proizvodnju u županiji;
2. poboljšanje postojeće strukture uporabe poljoprivrednih površina;
3. povećanje troškovne i kvalitativne konkurentnosti poljoprivredne proizvodnje;
4. smanjenje troškova uzrokovanih rizikom zbog sušnih razdoblja;
5. smanjenje kolebanja u prinosima i proizvodnji, koje će omogućiti kvalitetnije planiranje proizvodnje;
6. povećanje prihoda i dohotka po jedinici površine.

Uz gospodarski učinak, Plan navodnjavanja treba pozitivno djelovati i na druge segmente prirodnog i društvenog sustava Županije, i to:

1. bolje gospodarenje javnim sredstvima za financiranje gospodarskog razvitka;
2. kvalitetnije korištenje vodnih resursa zbog stručnog nadzora zahvata i distribucije;
3. povećanje zanimanja za poljoprivrednu proizvodnju zbog mogućnosti ostvarenja višeg dohotka;
4. povećanje zaposlenja u poljoprivredi zbog mogućnosti uvođenja radno intenzivnijih kultura.

Pokazatelji realizacije *Plana* moraju omogućiti pregled nad stupnjem provedbe predviđenih aktivnosti, odnosno pregled ostvarenja postavljenih ciljeva. Glavni pokazatelji provedbe trebaju biti:

- broj predloženih područja za navodnjavanje;
- broj područja predloženih za izvedbene projekte navodnjavanja;
- broj projekata pokrenutih temeljem *Plana*;
- vrijednost projekata ostvarenih temeljem plana;
- stupanj korisnosti za donositelje odluka na razini lokalne samouprave;
- promjena strukture i količine proizvodnje na područjima provedbe plana
- promjena strukture i količine proizvodnje na području Županije
- drugi, tehnološki pokazatelji

9.3. PROMOCIJA PLANA

Djelotvorna provedba Plana navodnjavanja u najvećoj mjeri ovisi o uspješnoj suradnji svih dionika uspostave i uporabe budućih sustava za navodnjavanje. To uključuje lokalnu upravu i samoupravu, kao provoditelje nacionalnih i lokalnih mjera potpore, državne ustanove u području upravljanja vodama i, konačno, gospodarske subjekte u području poljoprivrede. Izgradnja sustava za navodnjavanje zahtijeva vrlo visoka ulaganja s dugoročnim učincima, pa je konsenzus dionika preduvjet konačne isplativosti.

Prihvaćanjem Plana navodnjavanja konsenzus je iskazan na razini predstavnika lokalne uprave i samouprave, te pojedinih predstavnika struke i gospodarstva. Kroz naredne aktivnosti je potrebno i kod krajnjih korisnika pobuditi interes ne samo za prihvaćanje, već i za provedbu planiranih aktivnosti. Jasno je da provedba Plana traži široko i dugoročno djelovanje na informiranju i obučavanju korisnika radi osiguranja željenih promjena u tehnologiji i strukturi proizvodnje, koje će jamčiti opravdanost provedbe.

Stoga je nužno uložiti sredstva i napore u promociju Plana navodnjavanja Osječko-baranjske županije na svim područjima pogodnim za njegovu implementaciju.

U slučaju Plana navodnjavanja, poljoprivredi i seoskim područjima se nudi mogućnost pokretanja projekata koji omogućuju jačanje konkurentnosti, ali zahtijevaju poznavanje odgovarajuće tehnologije i prijelaz na dohodovnije proizvodnje. Potencijalni korisnici plana, a posebno mala gospodarstva, najvećim su dijelom nedovoljno obučeni i informirani o novim tehnologijama proizvodnje i potencijalnim novim proizvodima.

Zbog svega navedenog promocija Plana se mora temeljiti na taktikama koje su prihvatljive seoskom i poljoprivrednom stanovništvu na području Županije. Dio potencijalnih većih korisnika lakše će se naći u provedbi Plana, jer raspolaže stručnjacima koji redovno prate zbivanja u sektoru i mogu razmjerno brzo osigurati uvjete za pokretanje projekta.

9.3.1. NOSITELJI PROMOCIJE

Glavnu ulogu u promociji za prihvaćanje plana i pridobivanje korisnika mora imati lokalna uprava i samouprava. Pri tome u najvećoj mogućoj mjeri treba rabiti redovne aktivnosti na terenu i postojeće resurse. Nadalje, lokalna uprava i samouprava moraju ispostavama državnih ustanova u području poljoprivrede osigurati što kvalitetniju informaciju o planu navodnjavanja, kako bi i oni mogli promovirati plan kroz rad s poljoprivrednicima.

9.3.2. OGLAŠAVANJE

Širenje informacija o planu je potrebno osmisliti kroz medije i kanale koji imaju najviše utjecaja na potencijalne korisnike. Oglašavanje je potrebno provoditi putom dogovorenih objava (intervjua, članaka, emisija i sl.) u lokalnim javnim medijima, uz obavezno upućivanje na urede lokalne uprave i samouprave za dobivanje podrobnih informacija. Radi učinkovitijeg širenja informacija, potrebno je pripremiti reklamni ili oglasni materijal u vidu kratkih i jasnih obavijesti s ključnim podacima iz plana. Ovakvi materijali će se distribuirati preko već navedenih nositelja promocije i osigurati u svim navedenim uredima.

Osim putem medija i tijela lokalne uprave i samouprave, s korisnicima treba raditi u okviru postojećih proizvođačkih organizacija. Uz lokalnu samoupravu, tamo gdje uspješno djeluju, njih bi svakako trebalo uključiti u aktivnosti obučavanja i informiranja skupina proizvođača.

9.3.3. DODATNO INFORMIRANJE I OBUČAVANJE

Usporedo s pripremom materijala o samom Planu navodnjavanja, potrebno je pripremati infrastrukturu za organizaciju kratkih tečajeva, stručnih putovanja i sličnog za potencijalne korisnike navodnjavanja, kao i informacijsku bazu s odgovarajućim podacima. Za tečajeve i stručna putovanja moguće je iskoristiti lokalne pozitivne primjere, ako postoje na području Županije, a u prvom planu Pilot – projekte na kojima bi se svakodnevno mogli vidjeti elementi i učinci navodnjavanja. Baza informacija bi trebala sadržavati podatke o, na primjer, ponuđačima opreme, izrađivačima projektne dokumentacije, izvođačima građevinskih radova, potencijalnim otkupljivačima proizvoda i sl., koji mogu ponuditi svoje usluge na području Osječko-baranjske županije.