

PLAN NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE



NARUČITELJ: VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA, Vukovar, Županijska 9

IZVOĐAČ: HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA d.o.o. za geodetske
i hidrotehničke radove, Bana Jelačića 130, Vinkovci

Broj plana: P-14/2006.

PLAN NAVODNJAVANJA
ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKE ŽUPANIJE

KNJIGA I

Vinkovci, 21.04..2006.g.

Direktor:

Mr. Marijan Medić dipl.ing.

Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije

Naručitelj plana

Vukovarsko-srijemska županija, Vukovar, Županijska 9

Izvršitelj

Hidrotehnika i geodezija d.o.o. Vinkovci, Bana Jelačića 130

Ugovor:

Klasa: 325-01/05-01/20

Ur.broj: 2196/01-01-05-1

Nositelj izrade plana

Mr.Marijan Medić dipl.ing.

Suradnik

Antun Medić dipl.ing.

Direktor Hidrotehnika i geodezija d.o.o.

Mr.Marijan Medić dipl.ing.

Vinkovci, travanj 2006.g.

S a d r ž a j

KNJIGA I

	str.
I Metodologija rada	
II Program za izradu Plana navodnjavanja	
1. UVOD	1
1.1. Opći elementi plana s društvenom i ekonomskom osnovom	1
1.2. DEFINIRANJE PODRUČJA VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE SA OPISOM	
GLAVNIH PRIRODNIH OBILJEŽJA	3
1.2.1. Opći dio	3
1.2.2. Geopolitički položaj	3
1.2.3. Reljef i geološke karakteristike	4
1.2.4. Šume	8
1.2.5. Hidrografija	8
1.2.6. Stanovništvo	9
1.2.7. Promet	10
1.2.8. Gospodarstvo.....	10
2. POSTOJEĆE STANJE	13
2.1. Postojeće stanje poljoprivrede, poljoprivrednog zemljišta i zemljišne politike	13
2.1.1. Stanje i ograničenja za razvoj poljoprivredne proizvodnje	13
2.1.2. Način korištenja zemljišta u poljoprivredi.....	14
2.1.3. Poljoprivredna gospodarstva-veličina posjeda, okrupnjenost, vlasništvo nad zemljištem i uređenje zemljišta	15
2.2. Postojeće stanje vodnog gospodarstva	17
2.2.1. Vodoopskrbni sustav	17
2.2.2. Navodnjavanje zemljišta	17
2.2.3. Korištenje vodnih snaga	18
2.2.4. Opskrba vodom ribnjaka	18
2.2.5. Korištenje voda za plovidbu	18
2.2.6. Organizacijska struktura i nadležnosti u vodnom gospodarstvu	18
2.2.7. Postojeći stupanj izgrađenosti i održavanja vodnogospodarskih objekata i sustava, opće stanje hidromelioracijskih sustava za odvodnju	20
2.2.8. Postojeće stanje navodnjavanja	22
2.2.9. Prikaz glavnih elemenata prostornog plana Županije s društvenim i ekonomskim pokazateljima uređenosti zemljišta, poljoprivrednoj proizvodnji pojedinih područja	26
2.3. PEDOLOŠKI PODACI	28
2.3.1. Sistematika i rasprostranjenost tala na području Vukovarsko-srijemske županije	28
2.3.2. Značajke tala	31
2.3.3. Sadržaj teških metala u poljoprivrednim tlima Vukovarsko-srijemske županije	57
2.3.4. Procjena pogodnosti zemljišta za višenamjensko korištenje u poljoprivredi	61
2.4. KLIMA PODRUČJA	73
2.4.1. Meteorološki podaci - tablice	73
2.4.2. Korelativni odnosi godišnjih količina oborina i srednjih godišnjih temperatura između meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije	90
2.4.3. Analiza oborina	107
2.4.4. Analiza temperature zraka	120
2.4.5. Relativna vlažnost zraka	123
2.4.6. Vjetar	124
2.4.7. Insolacija	125
2.4.8. Langov kišni faktor	126
2.4.9. Indeks ariditeta (suše)	126
2.4.10. Evapotranspiracija	128
2.4.11. Klimatski dijagrami po H. Waltheru	128a

2.5. HIDROGRAFIJA	140
2.5.1. Uvod	140
2.5.2. Površinske vode	144
2.5.2.1. Sliv rijeke Vuke	144
2.5.2.2. Sliv Biđ-Bosut	159
2.5.3. Podzemne vode	170
2.5.4. Kvalitet voda	174
KNJIGA II	
3. POTREBE POLJOPRIVREDNIH KULTURA ZA VODOM	186
4. OCJENA ZEMLJIŠNIH RESURSA ZA NAVODNJAVANJE	248
5. STRUKTURA SJETVE U SADAŠNJI UUVJETIMA I U BUDUĆIM UUVJETIMA NAVODNJAVANJA	252
6. NAVODNJAVANJE: POTREBE, MOGUĆNOSTI, CILJEVI	273
6.1. Potrebe navodnjavanja	273
6.1.1. Navodnjavanje - stabilnost prinosa	273
6.1.2. Ekonomika proizvodnje, konkurentnost, tržište	273
6.1.2.1. Sadašnje stanje	273
6.1.2.2. Buduća kretanja	273
6.1.3. Mjere navodnjavanja i prinosi poljoprivrednih kultura	274
6.1.4. Korištenje voda za potrebe navodnjavanja	275
6.2. Mogućnosti navodnjavanja	275
6.2.1. Odabir lokacija zahvata vode za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata	275
6.2.1.1. Akumulacije i retencije	276
6.2.1.2. Zahvati iz površinskih voda	279
6.2.1.3. Podzemne vode	285
6.2.1.4. Vodna bilanca za navodnjavanje	286
6.2.1.5. Navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnih mogućnosti budućeg višenamjenskog kanala Dunav-Sava	287
6.2.1.6. Prijedlog rješenja objekata zahvata	305
6.2.1.7. Distribucija vode prema topografskim uvjetima i uvjetima pojedinih biljnih kultura	305
6.2.1.8. Potrebno uređenje zemljišta za provođenje navodnjavanja	318
6.2.1.9. Hidrotehnička metodologija i organizacija proizvodnje	318
6.2.1.10. Planiranje troškova navodnjavanja	319
6.2.2. Obveze i nadležnosti sudionika	321
6.2.2.1. Upravljanje sustavom za navodnjavanje	321
6.2.2.2. Održavanje sustava za navodnjavanje	321
6.2.2.3. Sudionici u sustavu izrade projekata, građenja, korištenja, održavanja	321
6.2.2.4. Obaveze korisnika sustava za navodnjavanje u procesu izrade projekata, građenja, korištenja i održavanja	322
6.3. Ciljevi navodnjavanja	322
6.3.1. Pilot projekat navodnjavanja	322
6.3.2. Dugoročna provedba plana navodnjavanja	323
7. PLAN NAVODNJAVANJA I UVJETI PROVOĐENJA, PRIRODNI OKOLIŠ	323
7.1. Zaštićena područja vode za piće	323
7.2. Djelovanje na tlo	324
7.3. Djelovanje na živi svijet (biosferu)	324
7.4. Potrebna mjerenja i praćenja stanja okoliša u uvjetima navodnjavanja	324
7.4.1. Sustavna mjerenja u vodi	324
7.4.2. Sustavna mjerenja u tlu	324a
7.5. Prioriteti kod određivanja projekata i građenja	324a

8. PRAĆENJE PROVEDBE PLANA NAVODNJAVANJA	325
8.1. Sustavi i potencijalni korisnici	325
8.2. Subjekti u realizaciji plana navodnjavanja	325
8.3. Ekonomski efekti navodnjavanja (cost-benefit analiza)	326
8.4. Izvori financiranja plana navodnjavanja i dinamika građenja	340
9. IZVORI PODATAKA. OSNOVNI PODACI O STUDIJSKOJ I PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI	342
10. PRILOZI (kartografski materijali)	345
Prilog 1	Pedološka karta županije
Prilog 2	Pogodnost tala za ratarstvo i obradu
Prilog 3	Pogodnost tala za povrtlarstvo
Prilog 4	Pogodnost tala za voćarstvo
Prilog 5	Pogodnost tala za vinogradarstvo
Prilog 6	Pogodnost tala za travnjake
Prilog 7	Pogodnost tala za navodnjavanje (sadašnje stanje)
Prilog 8	Pogodnost tala za navodnjavanje (buduće stanje - nakon provedenih agro i hidromelioracija)
Prilog 9	Hidrografija Vukovarsko-srijemske županije
Prilog 10	Plan navodnjavanja
Uklapanje Plana navodnjavanja u prostorni plan	
Prilog 11	Infrastrukturni sustavi (korištenje voda)
Prilog 12	Infrastrukturni sustavi (vodnogospodarski sustav, uređenje voda i regulacijski zaštitni sustav, melioracijska odvodnja)
Prilog 13	Infrastrukturni sustav (elektroenergetika)
Prilog 14	Promet (cestovni, integralni transport, želj. Promet, zračni promet, riječni promet)

I - METODOLOGIJA IZRADU PLANA NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE

Plan navodnjavanja je izrađen prema

PROGRAM ZA IZRADU PLANA NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE.

U skladu sa ovim programom provedena je metodologija izrade plana navodnjavanja sa slijedećim radovima:

- Rekognosciranje terena sa prikupljanjem podataka o stanju poljoprivrednog zemljišta. Utvrđivanje stanja poljoprivrednog zemljišta, kao temeljnog podatka za potrebe izrade plana navodnjavanja. U ocjenu stanja su uključene vrste uočenih agrotehničke mjera podriivanja, krtičenja, koje se provode u poljoprivrednoj proizvodnji, izvođenje radova redovne i melioracione gnojide. Slika sadašnjeg stanja omogućava ocjenu potrebnih radova za postizanje boljih uvjeta u tlu u budućem stanju.
- Rekognosciranje terena u svrhu utvrđivanja sadašnjeg stanja vodnog gospodarstva, sustava za odvodnju poljoprivrednog zemljišta. Ocjena stanja otvorene kanalske mreže sa izgrađenim objektima je temelj za procjenu sadašnjih mogućnosti i prijedlog rješenja za buduće potrebe.
- Rekognosciranje terena za utvrđivanje sadašnjeg stanja izgrađenih sustava za navodnjavanje. Procjena sadašnjeg stanja je osnova za izradu prijedloga revitalizacije sustava za navodnjavanje.
- Rekognosciranje terena u svrhu uspoređenja sadašnjeg stanja na vodotocima sa dosada izrađenim projektnim rješenjima za odvodnju i navodnjavanje. Utvrđivanje mogućih zahvata na vodotocima, koji se do danas nisu mogli izgraditi zbog manjeg ukupnog standarda ili zbog posljedica rata.
- Suradnja sa Županijskim uredom za poljoprivredu na prikupljanju podataka o dosada izvršenim istražnim radovima i izrađenim projektom Agroekološka osnova poljoprivrede Županije Vukovarsko-srijemske u GIS tehnologiji, Sveučilište u Zagrebu, (Agronomski fakultet, Zavod za pedologiju prof.dr.sc.Matko Bogunović, prof.dr.sc.Željko Vidaček, Dr.sc.Stjepan Husnjak, mr.sc.Aleksandra Bensa, mr.sc.Mario Sraka, doc.dr.sc.Milan Poljak.) Projekat je izrađen za potrebe korištenja i zaštite tala. Prikupljanje podataka o poljoprivrednoj proizvodnji, gospodarstvu i drugim čimbenicima na području Vukovarsko-srijemske županije.
- Suradnja sa Hrvatskim vodama i vodoprivrednim organizacijama na Vodnom području Save, Biđ-Bosuta, Vodnom području Drave, Dunava, Vuke. Prikupljanje podataka, studija, idejnih rješenja, projekata o vodoprivrednom sustavu, u svrhu ocjene provođenja mogućih budućih zahvata na odvodnji i provođenja Plana navodnjavanja. Dobra odvodnja je preduvjet za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.
- Suradnja sa načelnicima općina kao dobrim poznavacima lokalnih prilika. Upoznavanje sa održavanjem vodoprivrednog sustava od strane općina, izradom studija i projekata za nove zahvate na vodoprivrednom sustavu na području općine, u svrhu poboljšanja uvjeta u tlu. Dio svojih aktivnosti općine su usmjerile upravo na izradu novih studija i projekata.

- Suradnja sa gospodarskim subjektima na području županije. Poljoprivrednu proizvodnju obavljaju sa mehaniziranom opremom, koja je revitalizirana ili nova. Na poljoprivrednom prostoru gdje djeluju, vrše revitalizaciju ranije izgrađenog sustava za navodnjavanje. Grade ratom srušene objekte sustava za navodnjavanje, ugrađuju novu opremu. Vrše poljoprivrednu proizvodnju u uvjetima navodnjavanja.
- Suradnja za izradu Programa pregleda meteoroloških podataka, količina oborine, srednja temperatura zraka, trajanje sijanja sunca, srednja relativna vlažnost zraka, isparavanje, tablica kontingencije smjera i jačine vjetera. Državni hidrometeorološki Zavod, Odjel za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju, Zagreb, 2005.g.
- Prikupljanje podataka za pedologiju područja. Obrada za potrebe sistematike i rasprostranjenosti tala, značajki tala, sadržaju teških metala. Obrada podataka i procjena pogodnosti tala za obradu i pogodnost tala za navodnjavanje. Ocjena zemljišnih resursa za navodnjavanje.
- Prikupljanje podataka i izrada klime područja za glavnu meteorološku postaju Gradište, klimatološku postaju Vinkovci, klimatološku postaju Županja, klimatološku postaju Vukovar, klimatološku postaju Ilok .
- Prikupljanje podataka o hidrografiji područja, izrada koncepta hidrografije područja. Utvrđivanje dosadašnji izvorišta za navodnjavanje i utvrđivanje njihovog stanja. Izrada prijedloga za nova izvorišta. Utvrđivanje stanja postojećih sustava za navodnjavanje. Izrada hidrografije područja.
- Navodnjavanje u budućim uvjetima uređenosti poljoprivrednog zemljišta i budućim uvjetima hidrotehničkih objekata. Struktura sjetve u sadašnjim uvjetima i budućim uvjetima navodnjavanja. Mjere navodnjavanja i prinosi poljoprivrednih kultura. Potrebe za navodnjavanjem, mogućnosti i ciljevi.
- Odabir lokacija zahvata vode za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i budućim uvjetima hidrotehničkih objekata. Akumulacije i retencije, zahvati iz površinskih voda, podzemnih voda. Vodna bilanca za navodnjavanje.
- Izrada kartografskih materijala : pedološke karte, pogodnosti tala za kulture, pogodnosti tala za navodnjavanje, hidrografija županije, plana navodnjavanja, uklapanje plana navodnjavanja u karte prostornog plana.
- Prilikom izvođenja proračuna za potrebe izrade Plana navodnjavanja korištene su znanstveno utvrđene metode : potrebe biljaka za vodom, procjena pogodnosti zemljišta za višenamjensko korištenje, ocjena zemljišnih resursa za navodnjavanje, primjeni navodnjavanja na poljoprivrednim gospodarstvima.
- Ekonomski efekti navodnjavanja(cost-benefit analiza). Ekonomika proizvodnje, tržište, konkurentnost . Planiranje troškova navodnjavanja, izvori financiranja navodnjavanja i dinamika građenja.
- Poslove recenzije u toku izrade Plana navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije u toku same izrade vršio je recenzentski tim Poljoprivrednog fakulteta Osijek, Poljoprivrednog instituta Osijek, Građevinskog fakulteta Osijek. Recenzentski tim je nakon pregleda

izvršenih radova po fazama dostavljao recenzentska izvješća o realizaciji rada Plana navodnjavanja. Koordinator recenzije je Doc.dr.sc. Jasna Šoštarić. Recenzija je vršena prema ugovoru recenzijskog tima sa naručiteljem.

Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije je izrađen na temelju prikupljanja podataka, terenskih istraživanja, postojećih studija, projekata, prostornih planova, elaborata, znanstvenih radova, ostale literature i publikacija. Sve je to korišteno u svrhu uklapanja u Plan navodnjavanja. Prostorne lokacije zahvaćanja i distribucije vode predložene po ovom planu služiti će kao konceptijski predložena rješenja. Za predložene lokacije će se izrađivati detaljni projekti-a to nije predmet ovoga Plana navodnjavanja.

U toku izrade Plana navodnjavanja vršeni su kontakti sa predstavnicima Vukovarsko-srijemske županije-Županom, Upravnim odjelom za poljoprivredu i šumarstvo, predstavnicima Hrvatskih voda za Vodno područje Save Vodno gospodarska ispostava Biđ-Bosut Vinkovci, Vodno područje Drava-Dunav Osijek, Vodnogospodarska ispostava Vuka Osijek, recenzijskim timom. Na terenu su vršeni kontakti sa stručnjacima Hrvatskih voda, općinama na području županije, poslovnim subjektima, privatnim subjektima, koji vrše radove navodnjavanja.

Izrađeno je 9 specifikacija obavljenih radova u devet faza. Ovaj obiman materijal je predan Vukovarsko –srijemskoj županiji, i bit će na korist sudionicima u sustavu izrade projekata, građenja, korištenja i održavanja.

Prezentacija Plana navodnjavanja izvršena je dana 13.04.2006. u županijskoj vijećnici u Vukovaru sa nazočnim predstavnicima Županije, načelnicima općina sa područja županije, stručni tim Nacionalnog povjerenstva, koji je taj dan imao i posebnu sjednicu, te predstavnicima Hrvatskih voda.

Cjelokupan Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko- srijemske županije obrađen je u dvije knjige, čiji je sadržaj poglavlja slijedeći:

Knjiga I:

1. Uvod sa općim elementima plana s društvenom i ekonomskom osnovom, kao i definiranje područja Vukovarsko-srijemske županije sa opisom glavnih prirodnih obilježja
2. Postojeće stanje u kojem su obrađena slijedeća poglavlja:
 - Postojeće stanje poljoprivrede, poljoprivrednog zemljišta i zemljišne politike
 - Postojeće stanje vodnog gospodarstva
 - Pedološki podaci
 - Klima područja
 - Hidrografija

Knjiga II:

3. Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom
4. Ocjena zemljišnih resursa za navodnjavanje
5. Struktura sjetve u sadašnjim uvjetima i u budućim uvjetima navodnjavanja
6. Navodnjavanje: potrebe, mogućnosti, ciljevi
 - Potrebe navodnjavanja
 - Mogućnosti navodnjavanja
 - Ciljevi navodnjavanja
7. Plan navodnjavanja i uvjeti provođenja, prirodni okoliš
8. Praćenje provedbe Plana navodnjavanja
9. Izvori podataka: Osnovni podaci o studijskoj i projektnoj dokumentaciji
10. Prilozi (kartografski materijali)

1. UVOD

1.1. Opći elementi plana s društvenom i ekonomskom osnovom

U Hrvatskoj smo na početku rješavanja zadatka za izradu odgovarajuće dokumentacije potrebne za ostvarenje objekata i sustava za navodnjavanje, kao sastavnog dijela trajnog programa i održivog gospodarenja poljoprivrednim zemljištem.

Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije izrađen je prema projektnom zadatku za izradu plana navodnjavanja, i prema predloženom sadržaju Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV – Zagreb, srpanj 2005.g.)

Današnja intenzivna poljoprivredna proizvodnja zahtijeva navodnjavanje usjeva, jer je voda jedan od osnovnih faktora rasta i razvoja biljke. Iskustva su pokazala da ukoliko se ne izvrši prijelaz na intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, prijete opasnost zaostajanja poljoprivrede.

Teoretski gledano, ukupna ljudska proizvodnja se oslanja na poljoprivrednu proizvodnju, i njeno zaostajanje može onemogućiti razvoj industrije. Poljoprivredna proizvodnja u svojim tehnološkim procesima koristi cca 2500 industrijskih proizvoda.

Navodnjavanje je melioracijska mjera, koja je vrlo značajna u suvremenoj biljnoj proizvodnji, posebno na uređenim površinama s reguliranim suvišnim vodama.

Navodnjavanje je druga, a po dijelu autora, nakon obrane od poplava, odvodnje suvišnih voda – treća faza hidrotehničkih melioracija.

Navodnjavanje proizvodne parcele je završni dio hidrotehničkih melioracija. Moderno navodnjavanje svojim principima, tehnikom i praktičnim metodama daje odgovore na sva pitanja:

- pedološka – mogućnosti tla da formira rezervoar vode, koju koriste biljke;
- klimatska (hidrološka);
- agronomska – o potrebama biljaka za vodom i osjetljivosti biljaka na stres;
- tehnička – o metodama distribucije vode na polje;
- praktična – o raznim načinima i metodama navodnjavanja.

Sustavi navodnjavanja, u kontekstu poljoprivrednih, ekonomskih i društvenih ciljeva traže bitna unapređenja.

To se može postići:

- poboljšanjem postojećih sustava navodnjavanja
- rehabilitacijom postojećih sustava navodnjavanja
- građenjem novih sustava navodnjavanja.

Potrebe, razlozi i mogućnosti navodnjavanja

Reguliranje prirodnog režima vlaženja umjetnim dodavanjem vode u trenutku podobnom za pravilan razvoj biljke omogućava podizanje dostignutog praga u proizvodnji poljoprivrednih kultura i u godinama koje se mogu okarakterizirati kao sušne. Ovo omogućava i bolje iskorištenje zemljišta uvođenjem druge žetve.

Budući da je intenzivna proizvodnja hrane strateški interes Republike Hrvatske, navodnjavanje ima važno mjesto u gospodarskom razvitku Županije.

Mogućnosti navodnjavanja pojedinih područja ovisi o mogućnostima osiguranja vode uz prihvatljivu cijenu i ulaganje u sustave navodnjavanja.

Osnove za razvoj navodnjavanja na području Vukovarsko-srijemske županije su:

- potreba tržišta za određenim proizvodima
- kapaciteti i karakteristike zemljišta i radne snage
- tržište i management
- primjena visoke tehnologije
- tradicija u proizvodnji hrane (biljne i mesne)
- raspoloživi vodni resursi
- mogućnost postrne sjetve
- povećanje zapošljavanja

Razlozi za navodnjavanje:

- orijentacija tržišnoj ekonomiji i visokoprofitabilnim kulturama
- stabilizacija proizvodnje u sušnim razdobljima
- smanjena ponuda povrća na tržištu
- povećanje populacije područja
- globalne klimatske promjene – nestašica vode
- snižavanje nivoa površinskih i podzemnih voda
- povećane potrebe za korištenjem voda – vodoopskrba, industrija i dr.
- smanjenje raspoloživog prostora za proizvodnju hrane
- negativna vodna bilanca u vegetacijskom razdoblju

Dugotrajne suše, prisutne na ovom području u zadnjih desetak godina, sa naglašenim veličinama posljednjih godina, smanjile su značajno ratarsku proizvodnju.

Vodu za navodnjavanje na ovom području može se planirati:

- iz rijeka Save, Dunava, Vuke, Bosuta
- iz budućeg spojnog kanala Dunav – Sava
- iz akumulacija na vodotocima

Osiguranje voda iz podzemlja, iako u teoriji moguće, postaje problematično, obzirom na prioritet korištenja te vode za vodoopskrbu pučanstva, a pogotovo zbog uočenog nedostatka zaliha podzemne vode.

Navodnjavanjem se potiče i niz općih socijalno-ekonomskih faktora kao što su zadržavanje stanovništva na ovim prostorima, osiguranje uvjeta za život kroz osiguranje uvjeta za sigurnu poljoprivrednu proizvodnju posebice malih obiteljskih gospodarstava, neutraliziranje učinaka urbanizacije poljoprivrednog zemljišta i slično.

1.2. DEFINIRANJE PODRUČJA VUKOVARSKO SRIJEMSKJE ŽUPANIJE SA OPISOM GLAVNIH PRIRODNIH OBILJEŽJA

1.2.1. OPĆI DIO

1.2.2. Geopolitički položaj

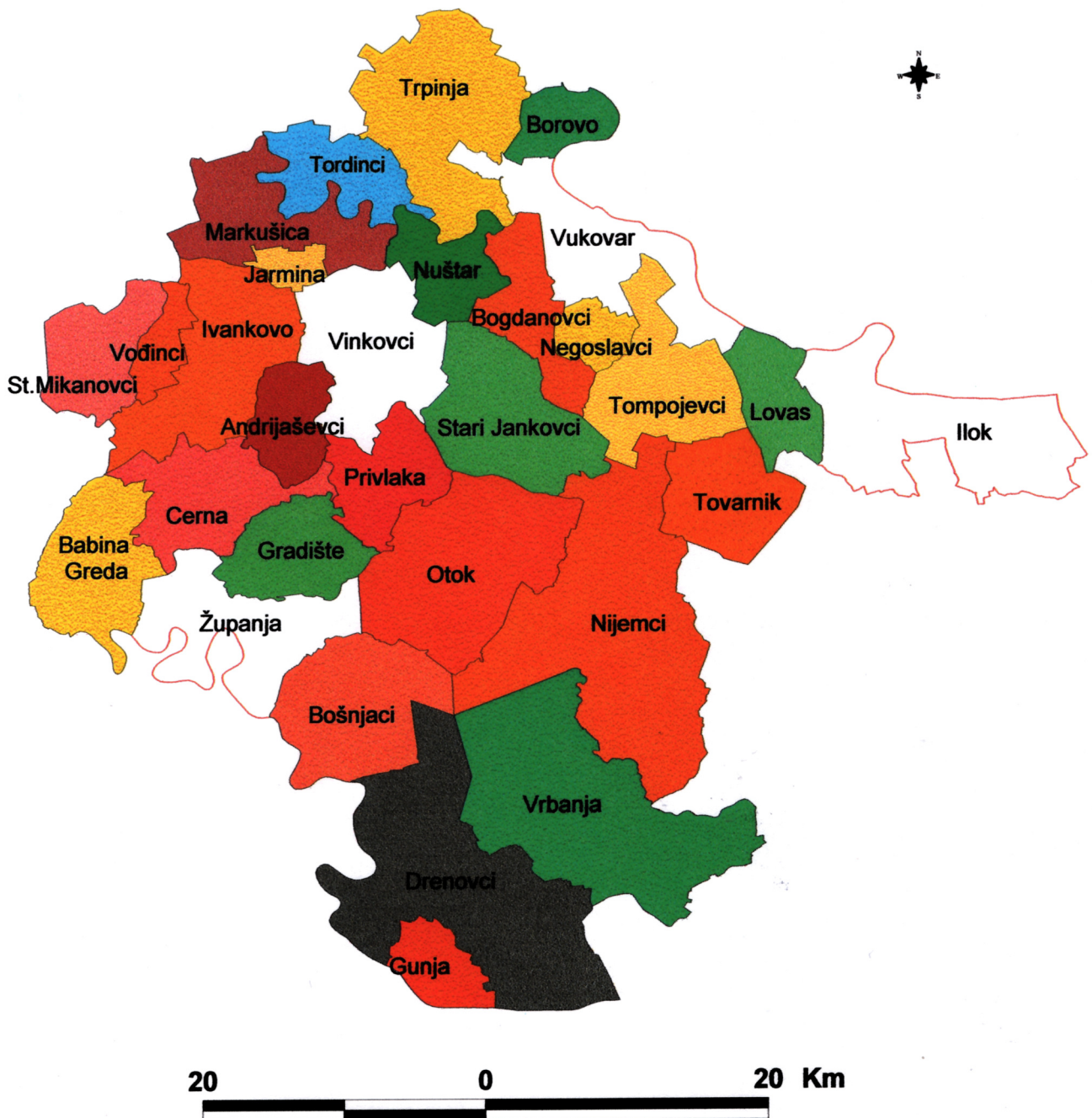
Vukovarsko-srijemska županija konstituirana je 16. travnja 1993.godine. Sjedište Županije je u Vukovaru, a privremeno sjedište je u Vinkovcima. U sastavu Županije se nalazi 30 jedinica lokalne samouprave i to 4 grada i 26 općina s ukupno 84 naselja. (Slika 1)

Vukovarsko-srijemska županija je najistočnija županija Republike Hrvatske. Prostire se na površini od 2.445 km² dijelom u Istočnoj Slavoniji, dijelom u Zapadnom Srijemu, između rijeke Dunava i Save. Na sjeveru graniči sa Osječko-baranjskom županijom, a na zapadu sa Brodsko-posavskom. Istočna granica sa SiCG i južna granica s BiH ujedno su i državne granice Republike Hrvatske. Položaj Vukovarsko-srijemske županije ima novo geopolitičko značenje, budući da je to pogranično područje prema susjednim državama – SiCG i BiH.



Slika 1. - Geopolitički položaj Vukovarsko-srijemske županije

Slika 1a - Općine i gradovi na području Vukovarsko-srijemske županije



1.2.3. Reljef i geološke karakteristike Vukovarsko-srijemske županije

Prostor Županije obuhvaća dio slavonsko-srijemskog međuriječja na rubu Panonske nizine. To je ravnica iz koje se središnjim prostorom dižu uzvišenja diluvijalnog prapora. Reljefno se ističu dva odvojena uzvišenja: vinkovačko-đakovački ravnjak i vukovarski ravnjak, koji istovremeno predstavljaju razvodnicu Dunava, tj. Vuke i Save. Đakovački ravnjak je nastavak slavonskog gorja i dopire sve do Vinovaca. Vukovarski ravnjak se širi prema istoku do crte Šarengrad-Bapska-Šid, odakle počinje Fruška Gora. Sjeverno i južno od ravnjaka prostiru se doline s razgranatom riječnom mrežom. Nadmorska visina prostora Županije se kreće od 78-204 m, pa je visinska razlika 126 m. Vododjelnica kod Vinkovaca je najniža točka od 92 mnm. (Slika 2.)

Geološke karakteristike

Geološku strukturu područja karakterizira prije-neogena strukturalno tektonska podloga i neogeno kvartarna sedimentna struktura.

Podpovršinski dijelovi područja Vukovarsko-srijemske županije izgrađeni su od kvartarnih taložina koje se mogu razdvojiti nastarije (pleistocenske) i mlađe (holocenske). Nastale su sedimentacijom u vodenim okolišima (jezera, močvare, rijeke, potoci) i na kopnu tijekom zadnjih nekoliko stotina tisuća godina pod snažnim utjecajem izmjena hladnih i suhih glacijalnih s toplim i vlažnim interglacijalnim razdobljima, te intenzivnih tektonskih pokreta.

Kao prvi član pleistocenske starosti, izdvojeni su pjeskoviti prahovi, prahovi i prašinsto-glinoviti pijesci. Boje su sive, sivosmeđe, smeđe i žućkastosmeđe. Moguće ih je prepoznati u svakom novije izrađenom kanalu ili glinokopu. U donjem dijelu ovoga člana – ispod 6 do 8 m – leži sivi pjeskoviti prah s decimetarskim lećama pijeska. Mjestimice se može zapaziti laminiranost – milimetarska izmjena više glinovitih s više pjeskovitim varijetetima. U mineralnom sastavu prevladavaju kvarc, karbonati (vapnenci i dolomiti), feldšpati i čestice stijena. Debljina ovoga člana kreće se od 10 do 25 m. Rasprostire se na jugu i na sjeveru Vukovarsko-srijemske županije: u južnom dijelu od Rajevog Sela do istočne granice, te od poteza Jarmina-Borovo do sjeverne granice.

Kao član broj 2 označen je prapor ili les – najmarkantniji sediment ovoga područja. Prekriva manje-više kontinuiranu zonu od Novih Mikanovaca na zapadu do Iloka na istoku s tim da od Vukovara prati tok Dunava. Najveće je širine oko 16 km. Nalazi se uglavnom na uzvisinama izgrađujući tzv. Đakovačko-vinkovačko-vukovarski praporni ravnjak ili plato. Utvrđen je još u obliku otoka oko sela Otok i Komletinci. Sastoji se od kvarca, alkalijskih feldspata, karbonatnih čestica i nešto muskovita. Debljina prapora ovdje je procijenjena na maksimalno 20-tak metara.

U litološki član označen brojem 3 uključene su holocenske sitnozrnate taložine nastale u poplavnim i barskim okolišima. Radi se o glinovitim prahovima, prahovima, prahovitim glinama i glinama, mjestimice s lećama pijeska i/ili šljunka i s karbonatnim kongregacijama. Boje su sive, smeđe i sivosmeđe ili su šareni. U mineralnom sastavu prevladava kvarc, uz kojega još ima feldspata, muskovita i čestica stijena. Debljina ovih naslaga ne prelazi desetak metara.

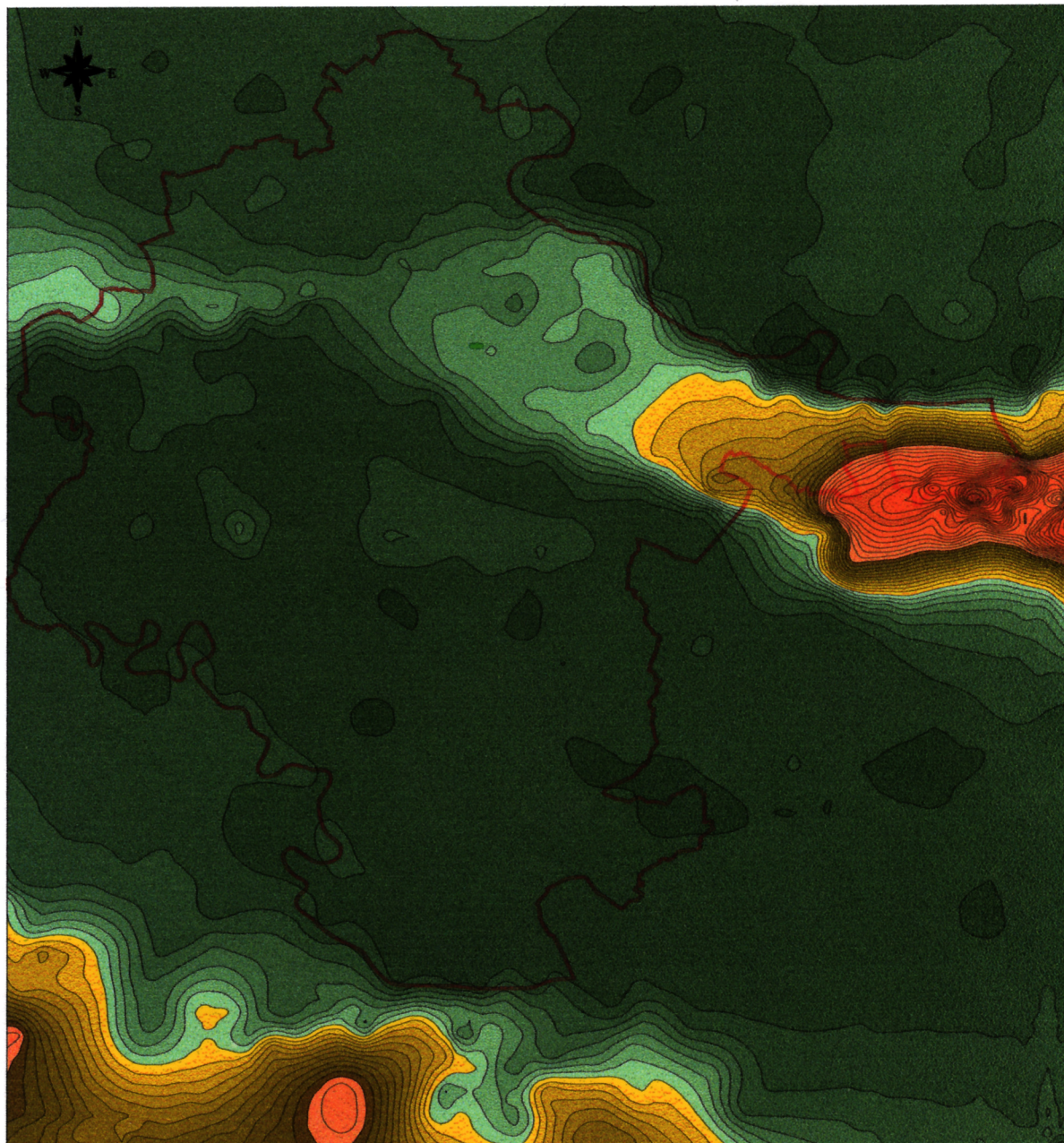
U obliku nepravilne, razvedene potkovaste zone od Đeletovaca na istoku, preko Andrijaševaca i Gradišta na zapadu pa do Bošnjaka na jugu, izdvojene su naslage s nešto više pjeskovite komponente u usporedbi s prethodna tri člana. Manje pojave zabilježene su uz

Dunav. Osim prašinastog pijeska, ima još i praha, glinovitog praha i pretaloženog lesa, sve u nijansama sive i smeđe boje. Radi se o facijesu riječnih korita i starije holocenskim barskim taložinama. Ade i plaže uz Dunav sastoje se od sitnih, sivih kvarcno-karbonatno-gledspatskih pijesaka. Sedimenti ovog člana debeli su do desetak metara.

Seizmička aktivnost vezana je za regionalne rasjede ili zone rasjeda, poglavito za njihova presjecišta kao i za rubove većih tektonskih jedinica.

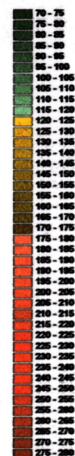
Seizmo-tektonski odnosi su u većem dijelu Vukovarsko-srijemske županije prilično složeni jer se strukturno-tektonski nalazi na graničnim predjelima velikih, regionalnih spuštenih i izdignutih struktura ili tektonskih jedinica koje su odijeljene rasjedima ili rasjednim zonama. Velika spuštena struktura je Dravska depresija čiji se dio nalazi sjeverno od Borova i Korođa, te Slavonsko-srijemska depresija dio koje leži jugoistočno od crte Vinkovci-Ilača-Tovarnik. Izdignute strukture su Đakovačko-vinkovačko-vukovarski praporni ravnjak i Fruška gora. Dionice nekih rasjeda zacrtanih u reljefu se prema odražavanju na površini i po aktivnosti smatraju značajnim u seizmotektonskoj procjeni. Naime, ti su rasjedi ili rasjedne zone nastali u neogenu i kvartaru (najmlađa geološka razdoblja), a i danas produžavaju svoju aktivnost, pa ih prigodom lociranja većih i skupljih objekata treba izbjegavati.

Prema karti rasporeda maksimalnih intenziteta potresa, u području županije razlikuju se jugoistočni i istočni dio gdje je potencijalna maksimalna seizmičnost terean prema MCS ljestvici VI^o i manje (jaki potresi i slabi potresi), te veći ostali dio gdje je seizmičnost VII^o (vrlo jaki potresi) (Slika 3.)

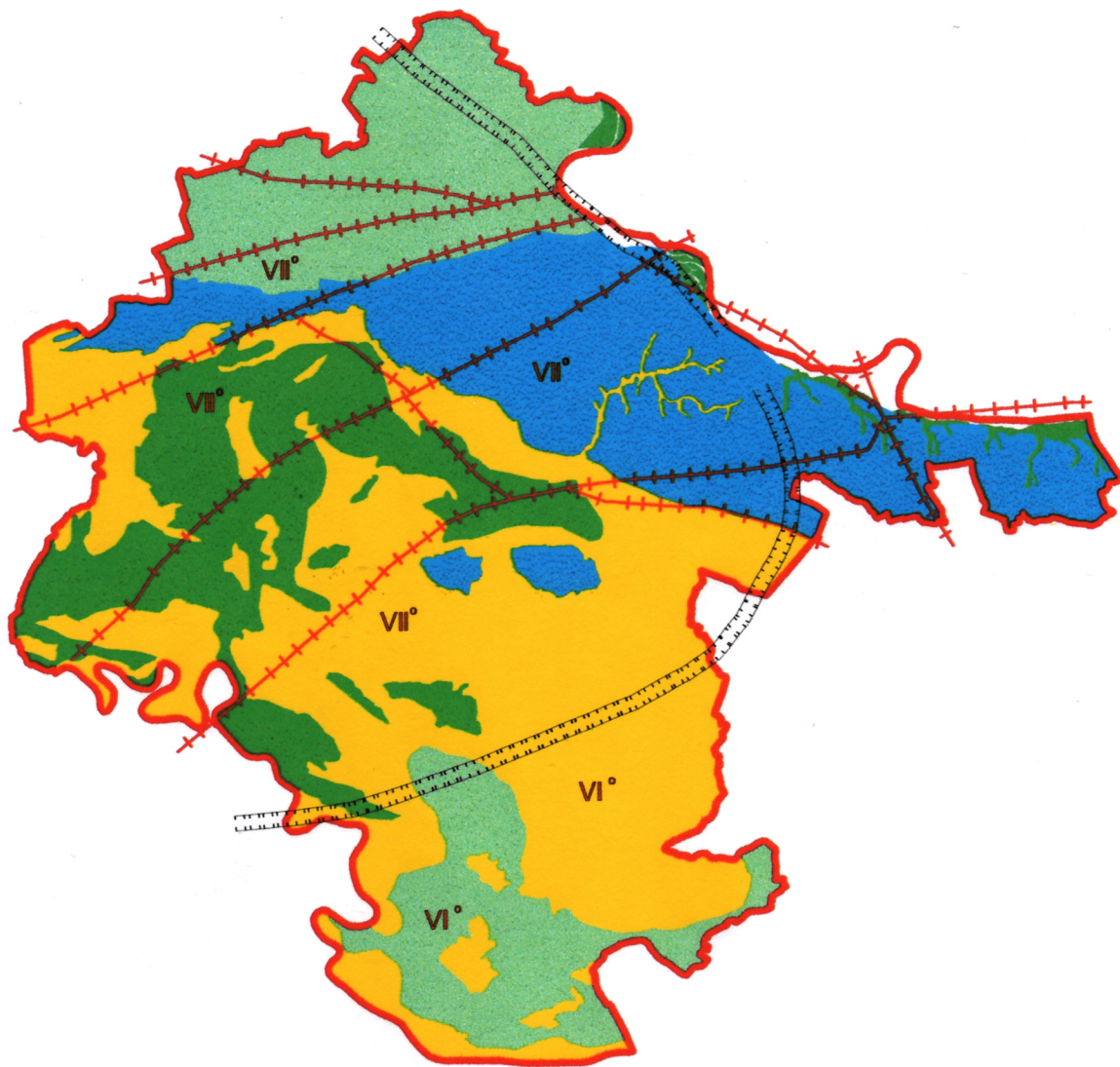


10 0 10 20 Km

Nadmorska visina (m)



Slika 2 - Reljef Vukovarsko-srijemske županije



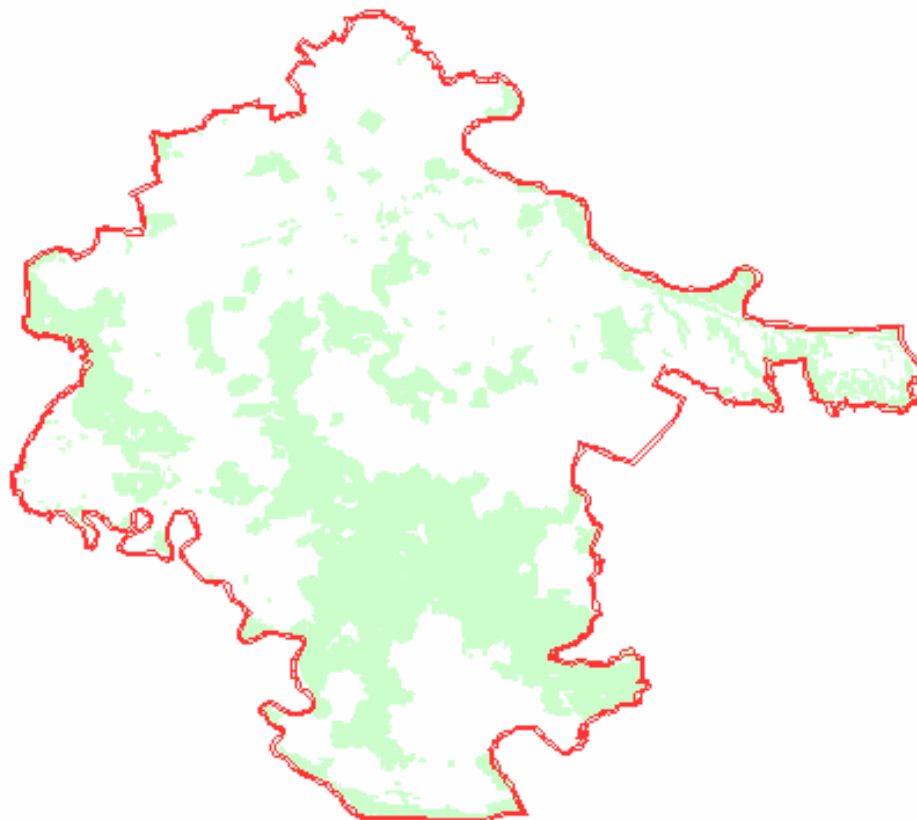
10 0 10 Km



Slika 3 Geološke karakteristike Vukovarsko-srijemske županije

1.2.4. Šume

Županija raspolaže velikim kompleksima šumskog zemljišta i šumama, gdje dominira glasoviti slavonski hrast. Potencijal šuma je 1998.g. procijenjen na 19,9 mil. m³ drvene mase.



Slika 4. - Rasprostranjenost šuma Vukovarsko-srijemske županije

Znakovite zalihe drvene mase, poglavito kvalitetnoga hrasta lužnjaka i jasena, i godišnji sječivi etat koji iznosi oko 340.000 m³ bruto drvene mase, dobra su osnova za daljni razvitak drvoprerađivačke, posebno proizvodnje finalnih proizvoda i namještaja.

Gospodarenje šumama se vrši jednostavnom i proširenom biološkom reprodukcijom. Pošumljivanja i popunjavanja su se vršila iz rasadnika «Zalužje» koji zauzima površinu od 22,5 ha .Od 1. listopada 1995.g. Upravu šuma Vinkovci čine 12 šumarija i to šumarije: Ilok, Vukovar, Strizivojna, Mikanovci, Cerna, Vinkovci, Županja, Gunja, Vrbanja, Strošinci, Otok i Lipovac sa 27 gospodarskih jedinica.

1.2.5. Hidrografija

U razvijenoj hidrografskoj mreži dominira na sjeveroistoku Dunav, a na jugu Sava. Dunav je u stacionaži 1443,0 rkm uzvodno od mjesta Batina na granici sa mađarskom i u stacionaži 1295,5 rkm nizvodno od mjesta Ilok na granici sa SiCG. Sava je u stacionaži 207,0 rkm na granici sa SiCG, i u stacionaži 717,0 rkm na granici sa Slovenijom.

Sa sjeveroistočnih padina Krndije slijeva se Vuka koja meandrira sjevernom dolinom, kod Vinkovaca se približava Bosutu na oko 7 km, te u Vukovaru utječe u Dunav. u mreži tekućica savskog sliva najvažniji je Bosut, koji s najvećom pritokom Biđom ima dužinu 186 km i poriječje veliko 3.000 km². U Bosut utječu Spačva i Studva. (detaljan prikaz hidrografije dan u daljnjem tekstu, kao i u prilogu br. 9. - Hidrografska karta županije).

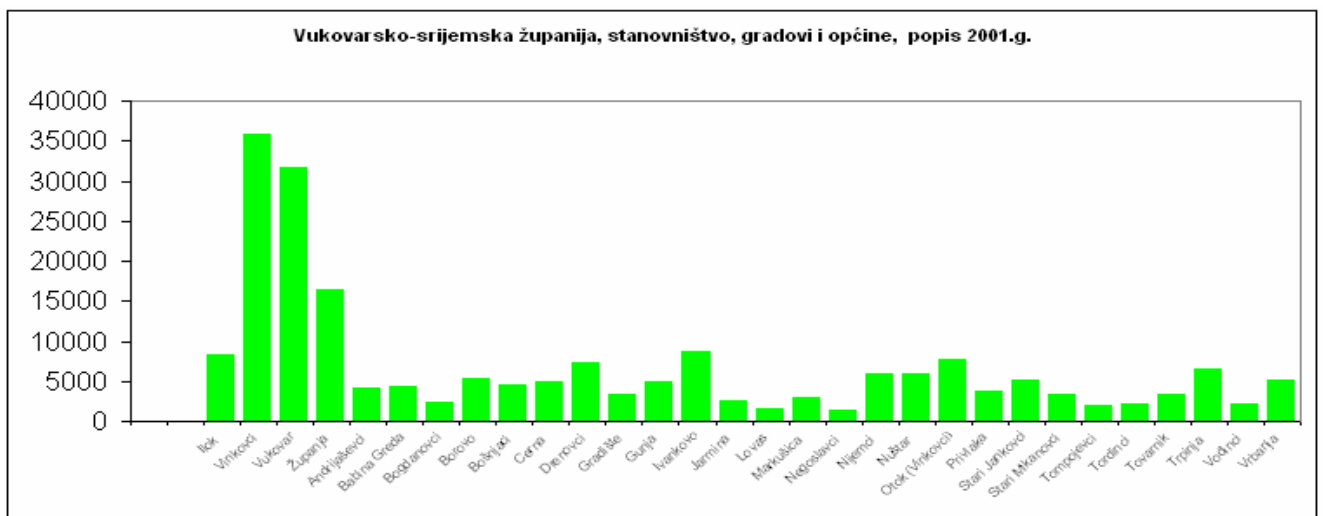
1.2.6. Stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2001.g. na području Županije je živjelo 204.768 stanovnika. Gustoća naseljenosti je iznosila 84 stanovnika po km². Kretanje stanovništva od 1991. (231.187 stanovnika) do 2001.g. pokazuje ujednačeni blagi pad ukupnog broja. Broj domaćinstava se brže povećavao uz smanjenje prosječne veličine.

Prema popisu iz 2001.g. u ukupnom udjelu stanovnika Županije, imaju gradovi (Vinkovci-35.912, Vukovar-31.670, Županja- 16.383 i Ilok sa 8.351 stanovnikom) – 45%.

Proces deagrarizacije je na ovim područjima uznapredovao, tako da je 1991.g. udio poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu iznosio 14,1%, a popisom iz 2001.g. taj udio je smanjen na 9,3%.

U prilog tome govori i činjenica da je ratnom agresijom 1991.g. sa svojih je ognjišta protjerano 110.898 stanovnika ili 48% ukupnog stanovništva.



Graf 1. - Stanovništvo Vukovarsko-srijemske županije, gradovi i općine, prema popisu iz 2001.g.

Demografske promjene na razini Županije su bile pozitivne, iako je već nakon 1981.g. uočljiv proces starenja. Prostorni razmještaj stanovništva unutar Županije je bio neravnomjeran 1991.g. Stanovništvo je bilo koncentrirano u užim gravitacijskim područjima gradova-radnih središta – Vinkovaca, Vukovara i Županje. Intenzivna industrijalizacija ovih gradova poticala je pražnjenje ruralnih područja. Rastom gradova šire se predgrađa i prigradska naselja Vinkovaca, Županje i Vukovara. Istovremeno područja današnjih općina Bošnjaci, Drenovci, Vrbanja, Nijemci, Stari Jankovci, Trpinja i Ilok koja su bila dominantno orijentirana na poljoprivredu i šumarstvo, postupno su gubila stanovništvo. To su većim dijelom područja uz državnu granicu. Rat 1991.godine je bio uzrok demografskog egzodusa vukovarskog i dijela vinkovačkog područja, a i ostali prostor Županije je zbog rata zahvaćen demografskim promjenama.

Problem revitalizacije i demografske obnove depopulacijskih i pograničnih prostora županije može se riješiti poticajnim mjerama Države, Županije, te na lokalnoj razini, stvaranjem prostornih, gospodarskih i drugih uvjeta razvoja, koji bi zaustavili proces iseljavanja stanovništva.

1.2.7. Promet

Osobit značaj ovog prostora čine europski i međunarodni prometni koridori cestovnog (X koridor), željezničkog (X koridor), riječnog i zračnog prometa. Međunarodni koridori su važni kako za povezivanje juga i istoka Republike Hrvatske, tako i za priključenje cestovnog, željezničkog i riječnog prometa iz BiH na europske koridore. U Vukovarsko-srijemskoj županiji ističe se po značaju planiranog zahvata izgradnja višenamjenskog kanala Dunav-Sava (VKDS). Izgradnja VKDS je temeljni preduvjet za uspostavu riječnog prometa u Republici Hrvatskoj. Razvoj gospodarskih programa uz kanal, a osobito luke Vukovar su od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku.

Slika 5. - Prometni položaj Vukovarsko-srijemske županije

1.2.8. Gospodarstvo

Županija vukovarsko-srijemska raspolaže bogatim prirodnim resursima – kvalitetnim poljoprivrednim obradivim površinama, šumama, nalazištima nafte i plina, gline, pijeska i šljunka, te vodnim tokovima. Prirodni uvjeti i važan prometan položaj doprinijeli su razvoju ratarske i stočarske proizvodnje, šumarstva, industrije, trgovine, lovnog i ribolovnog turizma. Posebno je prijeratno gospodarstvo Podunavlja Vukovarsko-srijemske županije bilo jedno od najrazvijenijih područja RH. Obilježavao ga je visok stupanj industrijalizacije, razvijena poljoprivreda, trgovina i obrt. Gospodarska obnova ovog područja jedan je od glavnih ciljeva gospodarskog razvoja Županije.

Poljoprivreda predstavlja drugu o značaju gospodarsku granu Županije obzirom da u strukturi ukupnog gospodarstva čini oko 28% društvenog proizvoda. Primjenom Zakona o poljoprivrednom zemljištu omogućeno je obiteljskim gospodarstvima da zakupe značajne površine državnog zemljišta, te su time stvoreni uvjeti za stvaranje većih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

Stočarska proizvodnja obuhvaća uzgoj goveda, svinja, ovaca, peradi i kunića. Porast broja stoke i njene kvalitete nastao je zbog djelovanja Uzgojno-seleksijske i Poljoprivredno-savjetodavne službe, te mjera Vlade RH – kreditiranja i stimuliranja stočarske proizvodnje.

Ograničenja razvitka poljoprivrede u Vukovarsko-srijemskoj županiji su: složena gospodarska situacija, veliki gubici proizvodnih kapaciteta tijekom rata (zemljišta, stoke, skladišnih kapaciteta), obnova ruralnih područja pogođenih ratom, vrlo velike štete od elementarnih nepogoda (suša, tuča, oborinske vode itd.), fragmentacija i redukcije tržišta poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, izvoz je otežan djelomično zbog teške poslijeratne situacije, ali i zbog ograničenja izvoza stoke i mesa u zemlje EU, usitnjenost poljoprivrednih gospodarstava i otežani uvjeti za njihovo povećanje.

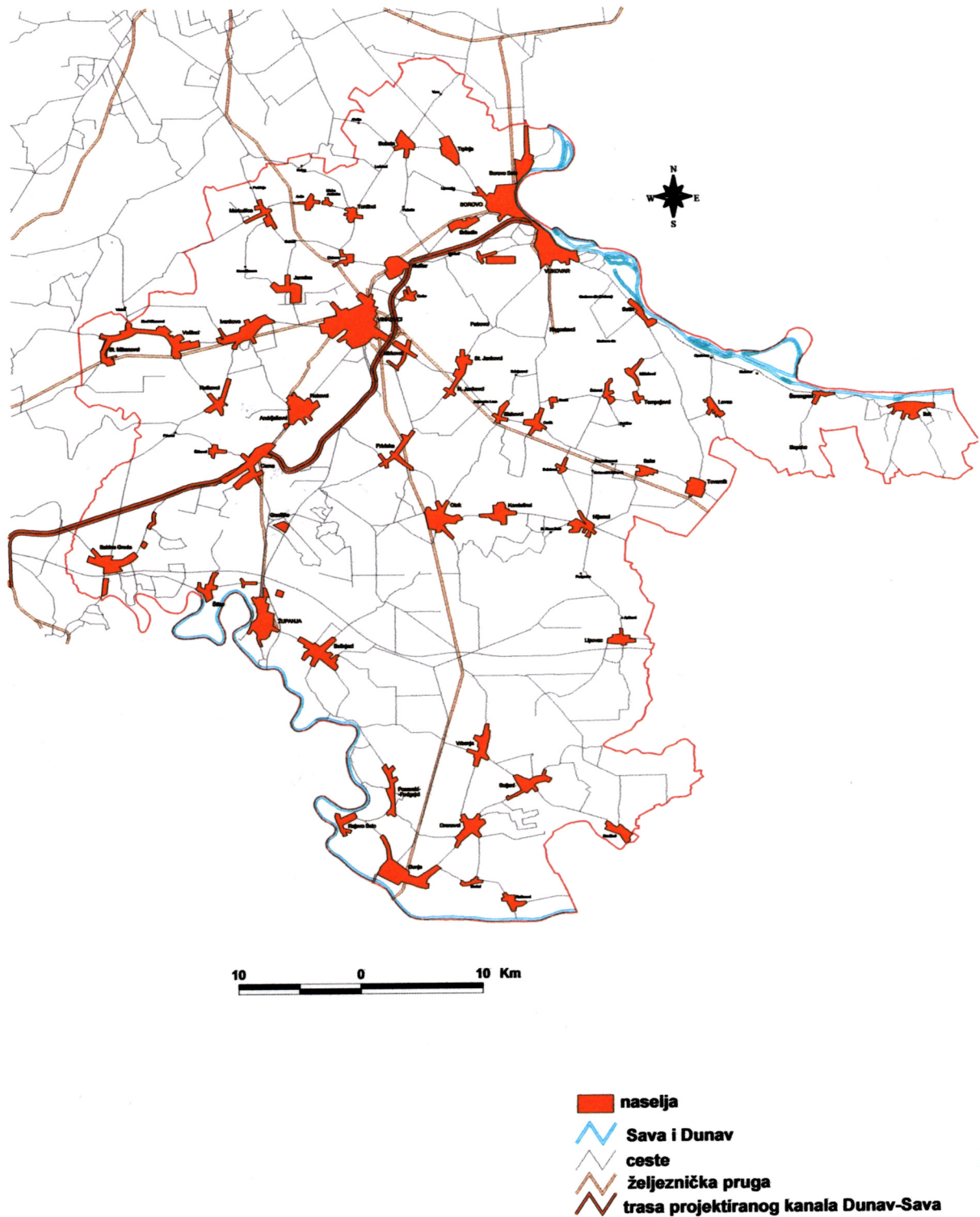
Županija je prije rata raspolagala, a i danas raspolaže velikim kompleksima šumskog zemljišta i šuma visokokvalitetnih vrsta drva. Gospodarenje šumama se vrši jednostavnom i proširenom biološkom reprodukcijom. Pošumljavanja i popunjavanja su se vršila iz rasadnika «Zalužje», koji zauzima površinu od 22,5 ha.

Lovstvo na području Vukovarsko-srijemske županije ima dugu tradiciju, a površina državnih i zajedničkih lovišta, zauzimaju ukupnu površinu Županije.

Industrija s rudarstvom predstavlja najznačajniju gospodarsku granu. Najznačajnije industrijske grane su bile: prehrambena, drvno-prerađivačka, metalo-prerađivačka, industrija građevnog materijala (opekarska), industrija gume, kože i obuće, proizvodnja stočne hrane i proizvodnja gotovih tekstilnih proizvoda. industrijska prerada drva je jedan od glavnih pravaca razvoja Županije uz poljoprivredu i šumarstvo.

Na području Županije su vrijedna nalazišta nafte i plina. Eksploatacijska polja nafte i plina su kod Đeletovaca, Privlake i Ilače na području općina Nijemci i Tovarnik.

Ratom i agresijom na RH-u uništeni su ili oštećeni brojni gospodarski objekti i kapaciteti i infrastrukturni objekti. U takvoj situaciji prekinuti su i poremećeni gospodarski tokovi, izgubljeni su dijelovi tržišta nabave i plasmana, došlo je do prometne izoliranosti i nižeg stupnja korištenja kapaciteta (iskorištenost kapaciteta kreće se u rasponu između 30% i 85% u 1997.g.), što je nepovoljno utjecalo na uvjete privređivanja gospodarskih subjekata. Posljedica poslovanja u takvim uvjetima je smanjenje broja zaposlenih u odnosu na prijeratno razdoblje. Broj gospodarskih subjekata u 1998.g. na području Županije znatno se povećao u odnosu na prijeratno razdoblje.



Slika 5. - Prometni položaj Vukovarsko-srijemske županije

2 POSTOJEĆE STANJE

2.1. Postojeće stanje poljoprivrede, poljoprivrednog zemljišta i zemljišne politike

2.1.1. Stanje i ograničenja za razvoj poljoprivredne proizvodnje

Kao bitna ograničenja razvitka poljoprivrede u Vukovarsko-srijemskoj županiji možemo navesti slijedeće:

- složena gospodarska situacija,
- veliki gubici proizvodnih kapaciteta tijekom rata (zemljišta, stoke, skladišnih kapaciteta),
- obnova ruralnih područja pogođenih ratom,
- vrlo velike štete od elementarnih nepogoda (suša, tuča, oborinske vode i dr.),
- fragmentacija i redukcija tržišta poljoprivredno-prehrambenih proizvoda,
- izvoz je otežan djelomično zbog teške poslijeratne situacije, ali i zbog ograničenja izvoza stoke i mesa u zemlje EU,
- kašnjenje i provedba propisa za transformaciju i privatizaciju u poljoprivredi,
- usitnjenost poljoprivrednih gospodarstava i otežani uvjeti za njihovo povećanje, te zemljišna ograničenja za dinamične poljoprivredne proizvođače.

Usprkos ograničenja, poljoprivredni sektor Vukovarsko-srijemske županije pokazao se vrlo elastičnim i u najtežim uvjetima. osobitost mu je visok stupanj tehničko-tehnološke stručnosti i osposobljenosti. realni su izgledi ponovnog uspostavljanja prijašnjeg stupnja potrošnje, pod uvjetom, bržeg oporavka ukupnog gospodarstva.

Većina obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava osjeća teške posljedice starog sustava. Sva perspektivna obiteljska gospodarstva, trebaju težiti ka povećanju svojih poljoprivrednih posjeda, čija trenutna veličina ovisi o broju radno sposobnih članova obitelji, izgrađenosti i opremljenosti gospodarstva, te o namjeni proizvodnje.

Dobri su prirodni i drugi uvjeti za iskorištenje prirodnih prednosti, također značajne su mogućnosti potpunijeg iskorištavanja poljoprivrednog zemljišta kroz privatizaciju i poticanje pravilne upotrebe pašnjaka i neobrađenog zemljišta. Nadalje, postoje dobri prirodni i drugi uvjeti za restrukturiranje proizvodnje u smislu smanjenja nerentabilnih kultura.

Najperspektivnija su ratarsko-stočarska obiteljska gospodarstva. Svako gospodarstvo morati će izuzetno pratiti tržišne zahtjeve i prema njima odrediti strukturu proizvodnje. Sitnija obiteljska poljoprivredna gospodarstva moraju težiti ka intenzivnoj proizvodnji kao što su, povrće, voće, vinova loza, cvijeće, sitna stoka i sl. Kod svih obiteljskih gospodarstava mora se postići maksimalna iskorištenost zemlje, strojeva, radne snage, znanja, proizvodno-tehnološkog iskustva.

Obiteljska poljoprivredna gospodarstva koja obnavljaju povratnici, stvaraju prognanici i gospodarstva koja stvaraju demobilizirani hrvatski vojnici su ona koja traže najveću pažnju. Većinom su to manji posjedi sa vrlo velikim ambicijama i željama za brzim napretkom, ograničenih su sredstava za organizaciju i realizaciju poljoprivredne proizvodnje.

U ekonomskom pogledu, usmjeriti napore ka postizanju optimalne ravnoteže između visine i količine proizvoda i troškova proizvodnje, što vodi ka najprofitabilnijoj proizvodnji. Uvjet tome je zasigurno stručno i praktično proizvodno usavršavanje.

2.1.2. Način korištenja zemljišta u poljoprivredi

Poljoprivreda predstavlja drugu po značaju gospodarsku granu Županije, s obzirom da u strukturi ukupnog gospodarstva čini oko 28 % društvenog proizvoda. Od ratarskih kultura su najviše zastupljene klasične žitarice - kukuruz i pšenica koje zauzimaju do 70% sjetvenih površina. Ostale ratarske kulture su soja, suncokret i šećerna repa.

Tablica 1.

Površina korištenoga poljoprivrednog zemljišta po kategorijama, ha
(Popis poljoprivrede 2003)

Skupine poljoprivrednih kućanstava prema ukupno raspoloživom zemljištu	Korišteno poljoprivredno zemljište, ha									
	ukupno (2+3+4+5+6+8+10)	oranice i vrtovi	povrtnjaci (na okućnici, korišteni za vlastite potrebe)	livade	pašnjaci	voćnjaci		vinogradi		rasadnici i košaračka vrba i dr.
						ukupno	od toga: plantažni	ukupno	od toga: plantažni	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vukovarsko-srijemska županija	84.820,65	82.193,34	555,05	504,8	316,25	915,43	215,57	324,02	276,06	11,7
do 0,10 ha	132,95	6,89	82,32	1,97	0,04	40,56	0,11	1,02	0,11	0,15
0,11 do 0,50 ha	938,41	531,26	183,67	31,65	1,8	168,98	9,44	20,13	8,67	0,92
0,51 do 1,00 ha	1.410,40	1.223,20	49,62	20,09	6,16	82,17	15,21	27,98	21,23	1,18
1,01 do 2,00 ha	3.089,62	2.832,96	53,19	27,54	15,27	106,27	34,79	51,91	42,71	2,48
2,01 do 3,00 ha	2.838,43	2.679,52	27,52	24,57	9,88	62,31	21,86	33,76	30,81	0,87
3,01 do 5,00 ha	6.125,93	5.875,45	40,93	37,15	21,25	97,36	36,44	52,68	50,59	1,11
5,01 do 10,00 ha	15.357,66	14.887,28	56,09	106,9	77,39	149,4	42,15	80,49	73,31	0,11
10,01 do 20,00 ha	17.816,75	17.431,44	36,48	101,45	98,34	113,24	24,08	31,77	28,31	4,03
više od 20,00 ha	37.110,50	36.725,34	25,23	153,5	86,12	95,14	31,49	24,28	20,32	0,89

Tablica 2.

Površina korištenoga poljoprivrednog zemljišta po kategorijama - poslovni subjekti
(Popis poljoprivrede 2003)

Skupine poslovnih subjekata prema ukupno raspoloživom zemljištu	Korišteno poljoprivredno zemljište, ha						
	ukupno (2+3+4+5+6+7)	orane i vrtovi	livade	pašnjaci	voćnjaci	vinogradi	rasadnici i košaračka vrba
	1	2	3	4	5	6	7
Vukovarsko-srijemska županija	36.257	35.054	6	11	426	724	36
do 1 ha	4	2	-	-	-	1	1
2 ha	2	2	-	-	-	-	-
3 ha	9	9	-	-	-	-	-
4 do 5 ha	27	18	-	-	-	5	4
6 do 10 ha	35	23	-	-	1	11	-
11 do 20 ha	119	101	-	1	-	-	17
21 do 30 ha	281	265	1	2	3	8	2
31 do 50 ha	765	757	3	3	-	2	-
51 do 100 ha	1.671	1.661	2	5	3	-	-
više od 100 ha	33.344	32.216	-	-	419	697	12

2.1.3. Poljoprivredna gospodarstva-veličina posjeda, okrupljenost, vlasništvo nad zemljištem i uređenje zemljišta

Postojeća struktura poljoprivrednih gospodarstava je rezultat loše agrarne politike prijeratnog sustava, koja je limitiranjem veličine zemljišnog posjeda dovela do prekomjerne usitnjenosti obiteljskih gospodarstava, te koja kao takva ne mogu osigurati racionalnu i konkurentnu poljoprivrednu proizvodnju, korištenje poljoprivredne mehanizacije i radne snage.

Konkretno, prema Popisu poljoprivrede 2003.g., 26.316 poljoprivrednih kućanstava na području Županije, koriste 86.820,65 ha, na 68.742 parcele, što bi značilo prosječno po kućanstvu 3,2 ha, prosječan broj parcela po kućanstvu bi iznosio 4,6, što znači da bi prosječna veličina korištene parcele bila 1,23 ha.

Zbog takvog stanja je danas vrlo teško ostvariti ekonomičnu i konkurentnu proizvodnju. Sva perspektivna obiteljska gospodarstva, trebaju težiti ka povećanju svojih poljoprivrednih posjeda, čija trenutna veličina ovisi o broju radno sposobnih članova obitelji, izgrađenosti i opremljenosti gospodarstva, te o namjeni proizvodnje.

Primjena Zakona o poljoprivrednom zemljištu omogućuje obiteljskim gospodarstvima da zakupe značajne površine državnog zemljišta i time poveća stupanj racionalizacije poljoprivrede.

Učinjeni zahvati na uređenju poljoprivrednog zemljišta poglavito kroz komasaciju i kanalsku mrežu, te melioraciju (na površinama bivših poljoprivrednih poduzeća), uz relativno dobru opremljenost poljoprivrednom mehanizacijom pružaju realnu osnovu za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju.

Tablica br. 2a

**POLJOPRIVREDNA KUĆANSTVA PREMA UKUPNO RASPOLOŽIVOM ZEMLJIŠTU,
POVRŠINA UKUPNO RASPOLOŽIVOGA ZEMLJIŠTA,
KORIŠTENOGA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA, OSTALOG ZEMLJIŠTA I BROJ
PARCELA KORIŠTENOGA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA
(POPIS POLJOPRIVREDE 2003.)**

Skupine poljoprivrednih kućanstava prema ukupno raspoloživom zemljištu	Broj kućanstava	Ukupno raspoloživa površina zemljišta, ha (3+7)	Korišteno poljoprivredno zemljište, ha				Ostalo zemljište, ha	Broj parcela korištenoga poljoprivrednog zemljišta
			ukupno korišteno (4+5-6)	u vlasništvu	uzeto u zakup	dano u zakup		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Vukovarsko-srijemska županija	26.316	89.674,59	84.820,65	56.438,86	38.330,89	9.949,10	4.853,94	68.742
Andrijaševci	800	1.060,50	968,66	787,21	286,89	105,44	91,84	1.365
Babina Greda	727	4.399,66	4.135,95	2.881,58	1.650,10	395,73	263,71	2.689
Bogdanovci	602	2.535,71	2.385,53	1.748,00	1.065,86	428,33	150,18	2.352
Borovo	1.058	1.180,32	1.085,29	979,12	236,79	130,62	95,03	1.773
Bošnjaci	860	3.497,78	3.415,95	2.054,24	1.777,80	416,09	81,83	2.315
Cerna	942	2.926,53	2.837,59	1.562,96	1.552,99	278,36	88,94	1.976
Drenovci	1.409	7.180,79	6.927,38	3.672,34	3.985,67	730,63	253,41	4.319
Gradište	519	2.606,12	2.528,53	1.794,14	937,33	202,94	77,59	1.450
Gunja	609	1.201,14	1.127,89	706,02	551,96	130,09	73,25	1.231
Ilok	1.115	3.934,04	3.592,53	2.768,12	1.318,30	493,89	341,51	4.035
Ivankovo	1.373	3.416,70	3.282,79	1.513,71	1.864,24	95,16	133,91	2.576
Jarmina	603	1.321,15	1.160,72	617,24	611,4	67,92	160,43	1.215
Lovas	376	943,69	886,67	903,15	337,48	353,96	57,02	1.013
Markušica	862	3.428,42	3.192,85	2.755,36	776,15	338,66	235,57	2.747
Negoslavci	401	1.359,12	1.320,97	1.151,73	309,23	139,99	38,15	1.204
Nijemci	1.202	7.648,12	7.262,56	3.927,97	4.359,21	1.024,62	385,56	3.705
Nuštar	911	2.352,62	2.036,02	1.306,61	797,98	68,57	316,6	1.991
Otok (Vinkovci)	1.305	4.409,77	4.271,08	2.895,32	1.929,37	553,61	138,69	3.271
Privlaka	649	1.741,38	1.675,09	1.255,82	606,68	187,41	66,29	1.399
Stari Jankovci	1.069	3.117,35	2.804,78	2.358,64	1.005,02	558,88	312,57	3.066
Stari Mikanovci	660	1.620,91	1.532,54	812,16	726,86	6,48	88,37	1.513
Tompojevci	488	2.797,63	2.696,89	2.283,70	1.051,20	638,01	100,74	2.272
Tordinci	539	1.946,87	1.773,18	1.625,43	636,85	489,1	173,69	1.574
Tovarnik	577	2.561,38	2.494,34	1.833,25	969,39	308,3	67,04	2.173
Trpinja	1.703	6.059,76	5.785,33	5.076,87	1.347,30	638,84	274,43	5.057
Vinkovci	1.398	2.506,27	2.277,21	1.416,45	1.017,39	156,63	229,06	2.350
Vođinci	464	996,42	957,53	343,55	645,96	31,98	38,89	885
Vrbania	995	6.341,68	6.137,24	2.459,80	4.247,87	570,43	204,44	2.836
Vukovar	1.223	1.670,70	1.503,16	1.166,39	543,81	207,04	167,54	2.188
Županja	877	2.912,06	2.764,40	1.781,98	1.183,81	201,39	147,66	2.202

Tablica 3.

Poslovni subjekti prema ukupno raspoloživom zemljištu, površina ukupnog poljoprivrednog zemljišta, ostalog zemljišta i broj parcela korištenoga (Popis poljoprivrede 2003)

Skupine poslovnih subjekata prema ukupno raspoloživom zemljištu	Broj poslovnih subjekata	Ukupno raspoloživa površina zemljišta, ha (3+7)	Korišteno poljoprivredno zemljište, ha				Ostalo zemljište, ha	Broj parcela korištenoga poljoprivrednog zemljišta
			ukupno korišteno (4+5-6)	u vlasništvu	uzeto u zakup	dano u zakup		
Vukovarsko-srijemska županija	130	37.310	36.257	4.934	31.328	5	1.053	3.237
do 1 ha	19	6	4	3	1	-	2	7
2 ha	1	2	2	2	-	-	-	2
3 ha	3	9	9	9	-	-	-	6
4 do 5 ha	6	27	27	22	5	-	-	19
6 do 10 ha	5	37	35	29	6	-	2	36
11 do 20 ha	8	122	119	44	80	5	3	39
21 do 30 ha	11	284	281	94	187	-	3	84
31 do 50 ha	20	771	765	115	650	-	6	245
51 do 100 ha	24	1.684	1.671	186	1.485	-	13	349
više od 100 ha	33	34.368	33.344	4.430	28.914	-	1.024	2.450

2.2. Postojeće stanje vodnog gospodarstva

2.2.1. Vodoopskrbni sustav

Vodoopskrbnu sliku Županije čini visok postotak naselja u kojima je izgrađena vodoopskrbna mreža. Opskrba vodom je zadovoljavajuća, a planirana izgradnja regionalnog vodovoda će zadovoljiti sve potrebe stanovništva i industrije. Postojeće stanje obvezuje na izgradnju vodovoda u svim naseljima i rekonstrukciju zastarjelih dijelova vodovodne mreže u Županiji. Na području bivše općine Vukovar vodoopskrba je riješena odvojenim sustavima po gradovima i selima, a problem su oštećenja i zapuštenost tih sustava. Naselja u južnom dijelu Županije (općina Drenovci) čine jedinu veću grupu naselja u kojima još nije izgrađen zajednički sustav za vodoopskrbu. Vodoopskrba Vinkovaca nakon izgradnje i uključanja distribucijskog centra "Kanovci" i izgradnje magistralnog cjevovoda Vinkovci – Cerna obuhvaća izgradnju prve faze vodocrpilišta "Cerna" kod Cerne. Rješenje vodoopskrbe županije temelji se na uspostavi cjelovitog vodoopskrbnog sustava Istočne Slavonije.

2.2.2. Navodnjavanje zemljišta

Potrebno je osigurati potrebne količine vode za navodnjavanje, kako bi se i u sušnim godinama postigli visoki prinosi. Potrebne količine vode za navodnjavanje mogu se planirati

dovođenjem voda iz Save, Dunava, Bosuta, Vuke i Biđa, a posebno izgradnjom kanala Dunav-Sava, te iz akumulacija na vodotocima.

Shodno tome, Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije će definirati smjernice, kriterije i ograničenja za razvoj navodnjavanja područja Županije, prijedlog njegove realizacije, te uvjete upravljanja i gospodarenja vodnim resursima u svrhu navodnjavanja.

2.2.3. Korištenje vodnih snaga

Korištenje hidroenergetskog potencijala rijeke Dunav na dionici kroz Vukovarsko-srijemsku županiju (od rkm 1295 do rkm 1347) nije planirano. Postoje planovi iz bivše države s izgradnjom hidroenergetskog i plovidbenog sustava (HEPS) Novi Sad u rkm 1265. Takav bi sustav izazvao promjene na rijeci Dunav i u području uzvodno od pregradnog profila, budući da ima za posljedicu izdizanje karakterističnih vodnih razina. Izgradnja ovakvog sustava regulira se međunarodnim ugovorima.

2.2.4. Opskrba vodom ribnjaka

Osnova slatkovodnog ribarstva su šaranski ribnjaci – značajni korisnici voda. Razvoj ribnjačarstva ovisi o mogućnostima opskrbe ribnjaka dovoljnim količinama kvalitetne vode.

Na području Županije značajniji su ribnjaci "Vuka", ribnjak Mohovo (jugoistočno od istoimenog naselja) površine 6 ha, s dvije table po 3 ha, dubinom vode 1,2 m i potrebom 180.000 m³ vode godišnje koja se osigurava iz potoka i ribnjak Dolac (jugozapadno od Vukovara) površine 3 ha s gravitacijskim sustavom za opskrbu vodom iz potoka Dola.

2.2.5. Korištenje voda za plovidbu

S vodnogospodarskog stajališta, značajno ograničenje uređenja vodotoka za plovidbu su hidrološke prilike i teškoće u postizanju i održavanju plovnog puta. Kvalitetan plovni put u europskim razmjerima je neovisan o hidrološkim prilikama i barem je IV. klase, što znači da osim Dunava, Hrvatska ne raspolaže s plovnim putevima koji ulaze u kategoriju – kvalitetan plovni put. Dunav na dijelu toka kroz Hrvatsku, duljine 140 km, odgovara plovnom putu VI. klase, Sava od ušća u Dunav do Brčkog duljine 220 km je plovni put IV. klase, a od Brčkog do Slavenskog Broda III. klase duljine 144 km.

Za postizanje kvalitetnih plovnih puteva u Hrvatskoj, neophodno je izgraditi kanal Dunav-Sava, te regulirati tok Save do Siska. Dužina planiranog kanala je 61,4 km, a po gabaritima odgovara plovnom putu Vb. klase, a tehničkim karakteristikama u potpunosti bi odgovarao zahtjevima "Dunavske flote".

2.2.6. Organizacijska struktura i nadležnosti u vodnom gospodarstvu

Neposredne aktivnosti u vodnom sektoru odvijaju se kroz djelatnosti vodnoga gospodarstva, vodnokomunalnoga gospodarstva i onih gospodarskih subjekata, koji na vodi temelje proizvodnju svojih roba i usluga. Vodno gospodarstvo je ustrojeno na državnoj razini i obuhvaća poslove od javnoga značaja. Ono stvara uvjete za unapređenje općih uvjeta za život stanovništva i za rast i razvoj niza društveno-gospodarskih djelatnosti i zaštite okoliša.

Ovlašteni i odgovorni nositelji aktivnosti glede donošenja zakona do organiziranja neposrednog održavanja i provođenja nadzora nad stanjem vodnog sustava su Hrvatski sabor, Nacionalno vijeće za vode, Vlada Republike Hrvatske, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva – Uprava vodnog gospodarstva i druga tijela državne uprave i jedinica lokalne uprave i samouprave, te Hrvatske vode kao pravna osoba za upravljanje vodama.

Nacionalno vijeće za vode (imenuje ga Hrvatski sabor) je tijelo osnovano sa zadatkom usklađivanja različitih interesa i razmatranja sustavnih pitanja iz područja upravljanja vodama na najvišoj razini.

Najveće upravne ovlasti u upravljanju vodama ima Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, unutar kojega se nalazi Uprava vodnog gospodarstva.

Uz Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, neki se poslovi nalaze i u djelokrugu drugih državnih upravnih tijela kao što su: Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Ministarstvo mora, turizma, prometa i razvitka, Ministarstvo kulture, Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi.

Jedinice regionalne i lokalne uprave i samouprave (županije, gradovi i općine) imaju ovlasti i obveze vezane za vodnu problematiku unutar njihovog područja.

Po zakonu o vodama (NN, broj 107, 1995.) za obavljanje poslova kojima se ostvaruje upravljanje državnim i lokalnim vodama osnovana je pravna osoba za upravljanje vodama – Hrvatske vode.

Za poslove operativnog upravljanja vodnim sustavom, ustrojene su organizacijske jedinice, a to je pet Vodnogospodarskih odjela za sljedeća vodna područja: Save, Drave i Dunava, Primorsko-istarskih slivova, Dalmatinskih slivova, Slivno područje grada Zagreba.

Shodno tome, poslovi upravljanja vodnim sustavom, a koji se posebno tiču područja Vukovarsko-srijemske županije, značajni su Vodnogospodarski odjeli vodnog područja Save, te Drave i Dunava.

U sastavu Vodnogospodarskog odjela za vodno područje Save, na području Vukovarsko-srijemske županije djeluje Vodnogospodarska ispostava za slivno područje "Biđ-Bosut" sa sjedištem u Vinkovcima, a u sastavu Vodnogospodarskog odjela za vodno područje Drave i Dunava, djeluje Vodnogospodarska ispostava za slivno područje "Vuka", sa sjedištem u Osijeku.

2.2.7. Postojeći stupanj izgrađenosti i održavanja vodnogospodarskih objekata i sustava, opće stanje hidromelioracijskih sustava za odvodnju

Odvodnja poljoprivrednih površina na području Županije bila je zadovoljavajuće riješena, premda teškoće održavanja hidromelioracijskih sustava u poslijeratnim godinama bitno ugrožavaju njihove funkcije. Prinosi ratarskih kultura dostižu visoke međunarodne normative posebno na površinama na kojima je osigurano primjereno navodnjavanje.

U Vukovarsko-srijemskoj županiji sadašnje stanje uređenosti ne daje mogućnost optimalne odvodnje poljoprivrednih površina.

Dio melioracijskog područja Vuke čini Vuka i Bobotski kanal, kao glavni recipijent. Na melioracijskom dijelu područja Vukovarsko-srijemske županije, a koje pripada sjevernom slivu rijeke Vuke, osnovnu kanalsku mrežu čine glavni recipijent Bobotski kanal (kanal I reda), koji se ulijeva u Vuku na km 3+626 i kanali II reda: Mali prokop, Glavni tenjski kanal, Mačvala, Novo Ljeskovo, Orlovača i Sekvala. Južni sliv rijeke Vuke čine kanali II reda: Gaboška Vučica, Vidrašić, Široka Međa i Ervenica, te potoci Henrikovac, Nartak, Bogdanovački savak, Kerlež, Crepov Dol i Dola.

Područje bivše općine Vukovar je većim dijelom meliorirano. Odvodnjena područja nalaze se u slivu Vuke u sjeveroistočnom dijelu bivše općine Vukovar. Melioracijski sustav sliva Vuke bio je izgrađen oko 90% i svi objekti tog sustava su bili u funkciji. Podvodnost zemljišta je bila neznatna, a oštećenja obrambenog sustava mala i nakon pojave brzo sanirana.

Osobitu pozornost treba obratiti na regulaciju vodozračnog režima u slivu Bosuta, te postaviti takve parametre, koji će optimalno zadovoljiti potrebe poljoprivrede i šumarstva. Za korištenje poljoprivrednih površina od presudne je važnosti zaštita površina od poplava i stupanj provedenih hidromelioracijskih radova. Na području je izgrađeno pet crpnih stanica od 2,8 do 30,0 m³/s. Odvodnja poljoprivrednih površina na području Županije je zadovoljavajuće riješena, premda teškoće održavanja hidromelioracijskih sustava u poslijeratnim godinama bitno ugrožavaju njegove funkcije.

Osnovna kanalska mreža na slivnom području "Biđ-Bosut", duga je 798 km, a detaljna kanalska mreža 4975 km. Odvodnja brdskog dijela Biđ-Bosutskog polja vrši se gravitacijski u Savu preko Zapadnog lateralnog kanala Biđa, a ostali (nizinski) dio slijeva ima gravitacijsko-mehaničku odvodnju preko crpnih stanica: Kupina, Konjuša, Teča, Zib, Lipovac i Bosut (SiCG). Glavni recipijent područja na nizinskom dijelu sliva su Biđ i Bosut. Izgrđeno je 2980 km cijevnih propusta, 320 pločastih propusta.

Melioracijsko područje Biđa i Bosuta obuhvaća mrežu kanala i Bosut kao glavni recipijent. Sliv Biđ-Bosut je južno od sliva Vuke. Korito Bosuta je bivši paralelni tok Save. Biđ utječe u Bosut kod naselja Cerna. Ušće Bosuta u Savu je u riječnom km 159,4. Visina voda Bosuta je niža od visina voda Save, te zbog slabih mogućnosti prepumpavanja, povremeno dolazi do zadržavanja voda u retenciji Spačvanskog bazena.

Drenirano je 20.430 ha poljoprivrednog zemljišta. Dozvoljena kota akumuliranja vode u bosutskom bazenu je, prema zahtjevu melioracije do max 79,00 mm, a svako daljnje

izdizanje Bosuta uvjetuje uspore u pritocima i sustavu odvodnih kanala područja koji su štetni za poljoprivredu, te ne smiju trajati duže od 30 dana.

Za odvodnju sliva Bosuta i Biđa veliku ulogu ima ustava i prepumpna stanica na ušću Bosuta u Savu. Za vrijeme niskog vodostaja Save, odvodnja je gravitacijska, a za vrijeme visokog vodostaja Save, zatvara se ustava i vrši se prepumpavanje ($30 \text{ m}^3/\text{s}$). Ukoliko pumpe ne bi radile, prostor na području bivše općine Županja je ugrožen visokim vodama, a to se posebno loše odražava na meliorirane površine. Gradnjom zemljane brane na mjestu utoka prokopa Bazjaš uspostavljen je vodostaj bosuta na koti 9,50 – 80,10 mnm, a velike vode se eliminiraju prokopom Bazjaš. Nizvodno od Vinkovaca u neposrednoj blizini srušene brane na Bosutu, na kanalu Trbušanci, tijekom 1997.godine izgrađena je ustava za ispuštanje voda iz Bosuta max. kapaciteta $20,42 \text{ m}^3/\text{s}$, kojom je omogućena regulacija vodostaja u gradu Vinkovci i uzvodno.

Dio Vukovarsko-srijemske županije koji pripada slivu Biđa i Bosuta u sadašnjem stanju uređenosti omogućuje odvodnju s pretežnog dijela poljoprivrednih površina, iskopana je osnovna i detaljna kanalska mreža, te je cijelo područje meliorirano na poljoprivrednim površinama.

Na području bivše općine Vinkovci provedena je komasacija u svim općinama, te se može pristupiti rekonstrukciji postojeće i iskopu nove kanalske mreže.

Na području Babine Grede, i Štitara komasacija je provedena, i trenutno se vode odvođe postojećim kanalima.

Na području bivše općine Vukovar, kanalska mreža je izvedena na područjima na kojima je bila potrebna (K.O. Tovarnik), a na ostalom dijelu prostora, iskopani su kanali po depresijama.

Stupanj uređenosti sustava je različit. Potrebno je postupno obnavljati sustav, osigurati njegovo redovito održavanje, te riješiti problem obnove i izgradnje sustava odvodnje na privatnom zemljištu. Od posebne važnosti za odvodnjavanje ovog područja, te regulaciju vodozračnog režima, je izgradnja ustave na Bosutu nizvodno od Lipovca – koja bi omogućila gospodarenje malim vodama kao zamjenu za nedostupnu ustavu na ušću Bosuta u Savu.

Izvedbom višenamjenskog kanala Dunav-Sava, prostor na području Vuke podijeliti će se u:

- sliv Vuke (578 km^2),
- sliv Bobotskog kanala (351 km^2),
- direktan sliv VKDS ($97,5 \text{ km}^2$),
- sliv korita vodotoka Vuke kroz Vukovar ($3,5 \text{ km}^2$), - direktni sliv.

Odvodnja ovih slivova je gravitacijska.

Odvodnja malih voda sliva kanala usmjerena je na daljnje uređenje površinske odvodnje na 173.000 ha i stvaranje uvjeta dogradnje podzemne odvodnje na 62.000 ha poljoprivrednih površina Bosuta i Biđa, osiguranjem stalne razine vode u kanalu i pritocima na koti + 80 mnm. Prilikom odvodnje velikih voda cilj je postizanje što nižih razina vode u postojećim vodotocima, također radi funkcioniranja podzemne drenaže, ali i eliminacije povremenih dugih poplava Spačvansko-studvanskog bazena, kod koicidencije velikih voda Bosuta i Save. Oplemenjivanje ima osobito ekološko značenje za grad Vukovce, koji ispušta kanalizaciju u gradsko korito Bosuta.

Izgradnjom kanala Dunav-Sava, pa tako i spajanjem Vuke i Bosuta, doći će do povezivanja vodnih režima dvaju slivnih područja – Dunava i Save. Povezivanjem slivova steći će se uvjeti za kontrolu vodnog režima na području zahvata kanala, a osobito na području Biđ-Bosutskog polja. Kanal Dunav – Sava podijeliti će područje Biđ-Bosutskog polja u dva dijela: gornji – direktni sliv VKDS i donji – područje sliva vodotoka Bosut istočno od VKDS. Odvodnja gornjeg dijela sliva vršiti će se gravitacijski u VKDS, osim područja sliva vodotoka Bosut – Vinkovci, koji posebnim kanalom (sifon ispod VKDS u km 40 + 100) povezuje s vodotokom Bosut (sliv CS "Bosut").

Kod pojave velikih voda u ovom slivu omogućiti će se odvodnja dijela područja u Dunav, a kod pojave malih voda dovod potrebnih količina voda iz Save. Spoj slivova Biđ – Bosut i Vuke biti će kontroliran brodom prevodnicom i ustavom na dunavskom hidrotehničkom čvoru, a spoj kanala i Save brodom prevodnicom i ustavom savskog hidrotehničkog čvora.

U Dunav će se odvoditi Vuka i Bobotski kanal izravno, kao i dio velikih voda Biđ-Bosuta. Male vode iz Biđa, Jošave i Kaluđera, te Bosuta, koje kanalom dotiču prema Vinkovcima, kontrolirano će se ustavom gravitacijski upuštati u prirodno korito Bosuta kroz grad. Potom će se sifonom i ustavom upuštati u nizvodno prirodno korito Bosuta prema Savi. Ako su prirodni dotoci u kanal manji od potreba navodnjavanja, gubitaka ili biološkog minimuma, u kanal će se upuštati voda iz Save preko ustave savskog hidrotehničkog čvora ili dizati iz Dunava crpnom stanicom.

Donošenje konačne odluke o početku gradnje višenamjenskog kanala Dunav – Sava, pretpostavka je za izradu konačnog rješenja utvrđivanja režima voda pretežnog dijela područja Vukovarsko-srijemske županije.

2.2.8. Postojeće stanje navodnjavanja

Problem navodnjavanja je posebno istaknut na području Vukovarsko-srijemske Županije. Prinosi ratarskih kultura dostižu visoke međunarodne normative samo na površinama na kojima je osigurano primjereno navodnjavanje.

Na području Vukovarsko-srijemske Županije izgrađeni su manji sustavi za navodnjavanje kao parcijalna rješenja. Veći sustav za navodnjavanje zemljišta na području Vukovarsko-srijemske županije je «Grabovo». U sustavu Grabovo su realizirane akumulacije s dvjema pregradama za potrebe navodnjavanja. Ovaj sustav za navodnjavanje s uređajima i mrežom vodova pokriva 440 ha, a ukupno se planira izgraditi na površini od 580 ha.

PIK Vinkovci u rudinama Sopot i Sjemensko navodnjava poljoprivredne kulture na cca 200 ha poljoprivrednih površina.

Značajan sustav za navodnjavanje je «Borinci» u kojem su realizirani spojni kanal Dren, uređaji i mreža vodova na površini od 1200 ha.

U tijeku su istraživanja i izrada projekata revitalizacije ritova, akumulacije Grabovo i izvorišta na području Općine Tompojevci. Planira se navodnjavanje površina na području između Bogdanovaca i Vukovara, između Bogdanovaca i Marinaca, Opatovca i Lovasa.

Prema trenutnim pokazateljima, (Popis Poljoprivrede 2003.g.), navodnjavane površine poljoprivrednih kućanstava iznose ukupno 166,96 ha, a navodnjavane površine u realizaciji poslovnih subjekata na području Vukovarsko-srijemske županije zauzimaju 605 ha, što bi

ukupno iznosilo 771,96 ha, što čini 0,64% u ukupnim navodnjavanim površinama na području RH, što je značajno ispod razine trenutnih potreba i zahtjeva za kvalitetnom poljoprivrednom proizvodnjom.

Tablica 4.

**Navodnjavane površine na području
Vukovarsko-srijemske županije
POPIS POLJOPRIVREDE 2003.**

Mjesta	Navodnjavane površine ukupno ha
Andrijaševci	2,40
Babina Greda	1,29
Bogdanovci	0,33
Borovo	4,06
Bošnjaci	8,35
Cerna	9,05
Drenovci	9,09
Gradište	0,72
Gunja	3,77
Ilok	2,77
Ivankovo	5,94
Jarmina	11,80
Lovas	-
Markušica	-
Negoslavci	5,53
Niemci	10,88
Nuštar	6,92
Otok	26,47
Privlaka	-
Stari Jankovci	2,17
Stari Mikanovci	-
Tompojevci	-
Tordinci	0,05
Tovarnik	-
Trpinja	4,08
Vinkovci	25,07
Vođinci	1,00
Vrbanja	16,52
Vukovar	6,79
Županja	1,91
Vukovarsko-srijemska županija	166,96

Tablica 5.

**BROJ POLJOPRIVREDNIH KUĆANSTAVA S
NAVODNJAVANIM POVRŠINAMA,
PREMA IZVORIMA VODE ZA NAVODNJAVANJE
(POPIS POLJOPRIVREDE 2003.)**

Mjesta	s navodnjavanim površinama	prema izvorima vode za navodnjavanje			
		s podzemnim vodama	s površinskim vodama		iz vodovoda
	na posjedu		izvan posjeda		
	1	2	3	4	5
Vukovarsko-srijemska županija	127	46	10	51	23
Andrijaševci	3	-	-	3	-
Babina Greda	2	2	-	-	-
Bogdanovci	1	-	-	-	1
Borovo	14	1	-	-	13
Bošnjaci	4	2	1	2	-
Cerna	5	-	-	5	-
Drenovci	8	7	-	1	-
Gradište	2	-	-	2	-
Gunja	4	-	-	4	-
Ilok	6	1	3	2	1
Ivankovo	7	1	-	6	-
Jarmina	7	3	1	3	-
Lovas	-	-	-	-	-
Markušica	-	-	-	-	-
Negoslavci	3	2	1	-	-
Nijemci	4	1	-	2	1
Nuštar	7	3	-	4	-
Otok (Vinkovci)	3	2	-	-	1
Privlaka	-	-	-	-	-
Stari Jankovci	4	1	-	3	-
Stari Mikanovci	-	-	-	-	-
Tompojevci	-	-	-	-	-
Tordinci	1	1	-	-	-
Tovarnik	-	-	-	-	-
Trpinja	6	3	-	1	2
Vinkovci	16	5	2	8	2
Vođinci	1	-	-	1	-
Vrbana	10	5	1	4	-
Vukovar	6	3	1	-	2
Županija	3	3	-	-	-

Tablica 6.

Skupine poslovnih subjekata prema korištenome poljoprivrednom zemljištu	Navodnjavane površine - ukupno, ha
Vukovarsko-srijemska županija	605
do 1 ha	2
2 ha	-
3 ha	-
4 do 5 ha	3
6 do 10 ha	7
11 do 20 ha	12
21 do 30 ha	1
31 do 50 ha	-
51 do 100 ha	-
više od 100 ha	580

Tablica 7.

Broj poslovnih subjekata prema izvorima vode za navodnjavanje (Popis poljoprivrede 2003.g.)					
Skupine poslovnih subjekata prema korištenome poljoprivrednom zemljištu	s navodnjavanim površinama	prema izvorima vode za navodnjavanje			
		s podzemnim vodama	s površinskim vodama		
			na posjedu	izvan posjeda	iz vodovoda
	1	2	3	4	5
Vukovarsko-srijemska županija	11	3	1	5	5
do 1 ha	2	2	-	1	2
2 ha	-	-	-	-	-
3 ha	-	-	-	-	-
4 do 5 ha	2	-	-	1	-
6 do 10 ha	2	1	-	1	-
11 do 20 ha	1	-	-	-	1
21 do 30 ha	1	-	-	-	1
31 do 50 ha	-	-	-	-	-
51 do 100 ha	-	-	-	-	-
više od 100 ha	3	-	1	2	1

2.2.9. Prikaz glavnih elemenata prostornog plana Županije s društvenim i ekonomskim pokazateljima, uredenosti zemljišta, poljoprivrednoj proizvodnji pojedinih područja

Prostor Vukovarsko-srijemske županije je podijeljen u četiri grada i 26 općina. Središte županije je u Vukovaru (s privremenim sjedištem u Vinkovcima).

Izgradnjom VKDS-a, dodatno će se pojačati razvoj gradova Vinkovaca i Vukovara. Planirana izgradnja luke na kanalu dovršiti će i već sada prisutnu fizičku neprekinutu izgrađenost ovog područja.

Istočni i osobito jugoistočni dijelovi Županije su slabije razvijeni i zato se planira kvalitetnije prometno povezivanje ovih područja (smjer sjever-jug). Organizaciju prostora poboljšava se boljim infrastrukturnim povezivanjem i opremanjem središnjih naselja, te poticanjem razvoja društvenih i gospodarskih funkcija u jugoistočnom dijelu Županije s osobitim naglaskom na korištenje prednosti smještaja u pograničnom području.

Osnovne namjere prostora su poljoprivreda i šumarstvo. Značajno za korištenje prostora je da su velike kvalitetne poljoprivredne površine zbog usitnjenosti posjeda slabije iskoristive, te treba poticati okrupnjavanje posjeda. Poljoprivredno zemljište središnjeg i južnog dijela Županije je ograničeno povoljno za proizvodnju, zbog visokog režima podzemnih voda. Zato je važno kvalitetno održavanje sustava odvodnje.

Velike površine kvalitetnih šuma treba iskoristiti za razvoj županijskih programa drvne industrije.

Plan namjene i korištenja prostora obuhvaća: izgradnju VK Dunav-Sava, kao temeljni uvjet ostvarenja vodnog režima sliva Bosuta i time osiguranja kvalitete korištenja poljoprivrednog zemljišta i šuma.

Planirano korištenje prostora osigurava sustav prirodne obnove i planskim mjerama sprječava zagađenje okoliša, čuva kvalitetne poljoprivredne i šumske površine od građenja-zgrada i infrastrukture, te racionalno koristiti prostor s ciljem očuvanja prirodnih i antropogenih vrijednosti krajolika.

Razvojno opredjeljenje Republike Hrvatske je jačanje policentričnog razvoja. Na području Vukovarsko-srijemske županije, to znači da treba poticati povratak stanovništva u Vukovar i ratom zahvaćena područja, te poticati razvoj gradova Vinkovaca, Iloka i Županje posebno općinskih središta Otoka, Vrbanje i Drenovaca, te drugih naselja u pograničnom području Županije. Osobito se omogućava razvoj naselja u jugo-istočnom području Vukovarsko-srijemske županije korištenjem mogućnosti i uvjetovanosti prometno-gospodarske povezanosti s Republikom BiH. Izgrađena struktura ruralnih naselja se čuva, a omogućava se daljnji planski razvoj naselja uvjetovan planiranom infrastrukturom na razini naselja.

Gospodarska struktura koncentrirana je u gradovima. Zbog ratnih razaranja proizvodnih objekata i infrastrukture, njen je oporavak vrlo težak. Geopolitički uvjeti su dodatno otežavajući činitelj i usporavatelj razvoja zbog ograničavajućih prometnih i gospodarskih tokova sa susjednim zemljama. Razvoj gospodarske strukture temelji se na modernizaciji poljoprivrede s obveznim promjenama vlasničke strukture, te razvoju prehrambene i drvne industrije. Za razvoj gospodarstva nužno je potaknuti i razvoj novih programa gospodarskih djelatnosti, te društvenih struktura koje će privući visokostručnu i inovativnu grupaciju stanovništva. Potrebno je inicirati razvoj tehnoloških i znanstvenih parkova, koji bi potaknuli

kvalitetniji razvoj usmjeren na prostorne prednosti županije – šumarstvo, poljoprivredu, promet i turizam.

Sustav naselja na području Vukovarsko-srijemske županije obilježava jaka prometna povezanost gradova Vukovara, Vinkovaca i Županje, koji su se razvili na tri prometna čvora – riječnom, željezničkom i cestovnom. Ovu izgrađenu strukturu pojačava planirana izgradnja VK Dunav-Sava. Između gradova razvijaju se naselja duž regionalnih i županijskih prometnih puteva. Povišena koncentracija stanovništva, gusto izgrađeno područje i veliki broj infrastrukturnih koridora čini ovaj prostor vrlo složenom razvojno-funkcionalnom cjelinom. Narušavanje razvoja ove složene prostorno-funkcionalne cjeline je u najvećoj mjeri uzrokovalo ratno razaranje koje je rušenjem Vukovara grubo prekinulo život grada, ali i cijelog šireg područja Županije. Prisilno iseljenje i preseljenje dijela stanovništva promijenilo je prostornu ravnotežu, te je u sadašnjem sustavu grad Vinkovci preuzeo vodeću ulogu. Društvena struktura na području Županije treba obrazovnim i kulturnim programima jačati uporišta razvoja u središnjim naseljima.

Infrastruktura Županije u odnosu na razvojna opredjeljenja Države djelomično zadovoljava. Glavni problem razvoja infrastrukturnih sustava na razini Države u Županiji je definiranje uvjeta i vremensko određivanje realizacije izgradnje višenamjenskog kanala Dunav-Sava, te prilagodba postojeće infrastrukture u ovom projektu. Veći zahvati će se osim na izgradnji VKDS-a izvršiti i na rekonstrukciji elektroenergetske mreže, izgradnji regionalnog vodoopskrbnog sustava, rekonstrukciji i modernizaciji cesta i pruga. Na razini Županije je nužna modernizacija postojeće i izgradnja nove infrastrukture kao preduvjet za razvoj gospodarstva.

Prirodnu strukturu Županije obilježavaju vrijedna poljoprivredna zemljišta i šme. Temeljni zahvat u prirodnoj strukturi je poboljšanje kvalitete poljoprivrednog zemljišta tj. regulacija razine podzemnih voda središnjeg i južnog dijela Županije. Time se značajne površine obradivog tla poboljšavaju iz kategorije privremeno ograničene upotrebljivosti u kategoriju vrlo pogodnih tala za poljoprivrednu obradu. Unapređenju kvalitete obradivih površina prethodi i obnova i proširenje sustava melioracija i navodnjavanja.

Očuvanje prirodne strukture je istovremeno bitan faktor razvoja Županije. Planski se zaustavlja nekontrolirano širenje izgrađenih površina, te štiti prostor od raznih oblika zagađenja. Zagađenje prirodne strukture je izraženo u posljedicama ratnih djelovanja, što je bitno utjecalo na izgradnju sustava za zaštitu voda, te sustava zbrinjavanja i odlaganja komunalnog i opasnog otpada. prirodne vrijednosti i kulturna dobra na području Županije su predložena za zaštitu i za prezentaciju javnosti. Ona su značajan potencijal za razvoj turizma i rekreacije.

Prostornim planom se određuju uvjeti svrhovitog unapređenja kvalitete korištenja i očuvanja prostora.

2.3. PEDOLOŠKI PODACI

2.3.1. Sistematika i rasprostranjenost tala na području Vukovarsko-srijemske županije

Poljoprivredno tlo i tlo šuma na području Vukovarsko-srijemske županije je osnovni činilac egzistencije najvećeg postotka stanovništva koji ga nastanjuje. **Matični supstrat** je eolski les, pleistocenske ilovine, pijesci i razne gline.

Pri izvođenju dosadašnjih istražnih radova s ciljem izrade studija, elaborata ili projekata koji su bili rađeni za potrebe izvođenja hidro i agromelioracija na području Vukovarsko-srijemske županije, zamjetna je raznolikost tala. Ovi rezultati su bili osnovica za utvrđivanje potrebnih hidrotehničkih mjera.

Temeljem dosada izvršenih istražnih radova, utvrđena su mjesta, koja odgovaraju prosječnim osobinama tipa tla, podtipa, varijeteta i forme.

Na području VSŽ ukupno je izdvojeno **14 tipova tala**, od čega:

- 6 pripada automorfnom
- 8 pripada hidromorfnom odjelu

Od ukupno 163.711,9 ha poljoprivrednih površina, automorfna tla zauzimaju 74.288,8 ha ili 45,38 %, a hidromorfna 89.423,1 ha ili 54,62 %. Pod šumama se nalazi 12.364,1 ha automorfni i 54.336,2 ha hidromorfni tala.

U tablici 8 i 9 su prikazani tipovi tala s površinama poljoprivrednih i šumskih tala, koje zauzima pojedini tip.

Terenske radove i laboratorijsku obradu podataka vršio je Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za Pedologiju.

Tablica 8 - Automorfna tla

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Stupanj heterogenosti	Ukupna površina u ha	
			poljoprivreda	šume
1.	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno Močvarno glejno mineralno	60+20 20	1.116,6	276,2
2.	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo) Eutrično smeđe na lesu Černozem na lesu Rigolana (antropogena tla)	60 20 10 10	4.531,8	461,2
3.	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki Rigolana tla njiva i vinograda	70+10 20	6.971,4	283,5
4.	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki Černozem izluženi na lesu	40+30 30	1.194,6	0
5.	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki Černozem na lesu oglejeni (livadni)	60+30 10	443,1	0
6.	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki Černozem na lesu oglejeni (livadni)	40+30 30	1.024,2	0
7.	Černozem izluženi, srednje duboki Rigolana tla njiva	80 20	1.125,1	603,2
8.	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki Eutrično smeđe na lesu tipično Rigolana tla njiva	40+20 30 10	2.928,9	660,2
9.	Černozem na lesu oglejeni (livadni) Ritska crnica karbonatna i nekarbonatna	80 20	3.861,0	13,7
10.	Eutrično smeđe na lesu tipično Rigolano tlo njiva Černozem na lesu	60 30 10	2.864,9	203,3
11.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano Rigolano tlo na lesu	60+30 10	8.261,1	694,0
12.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno Lesivirano na lesu, pseudoglejno oglejeno	50+20 20 10	2.077,6	323,9
13.	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	50+30 20	4.152,6	1.814,4
14.	Eutrično smeđe lesivirano i tipično Lesivirano na lesu Epiglejno tlo na lesu	60 30 10	6.766,6	1067,3
15.	Eutrično smeđe na lesu lesivirano Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	70 20+10	4.976,3	551,5
16.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno Hipoglej mineralni, djelomično hidromelioriran	50+30 20	5.868,0	573,5
17.	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno Aluvijalno livadno (humofluvisol) Hipoglej mineralni, nekarbonatni	60 30 10	3.647,0	325,4
18.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno Hipoglej mineralni, nekarbonatni, djelomično hidromelioriran	60+20 20	2.286,3	156,2
19.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno Ritske crnice karbonatne i karbonatne Hipoglej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	40+20 30 10	909,1	124,7
20.	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno Eutrično smeđe na lesu, lesivirano i tipično	70+10 20	1.377,6	348,3
21.	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično Pseudoglej na zaravni	70 30	4.492,4	3.465,6
22.	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično Eutrično smeđe na lesu ili pretaloženim nanosima Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	50 20 30	4.922,7	1.239,2
23.	Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno Hipoglej mineralni, djelomično hidromelioriran	50+40 10	1.508,2	156,7
24.	Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	100	775,2	0
25.	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	100	831,4	0

Tablica 9/1 - Hidromorfna tla

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Stupanj heterogenosti	Ukupna površina u ha	
			poljoprivreda	šume
26.	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	70	477,9	325,0
	Aluvijalno karbonatno oglejeno, vrlo duboko ilovasto glinasto	30		
27.	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno, vrlo duboko, plavljena tla	60+40	2.240,0	1.904,2
28.	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	100	681,2	1.182,6
29.	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	50	7.441,3	2.034,1
	Lesivirano na lesu	30		
	Močvarno glejno mineralno nekarbonatno	20		
30.	Fluvijalno livadno (humofluvisol), karbonatno, duboko glejno	80	1.805,5	850,6
	Aluvijalno oglejeno i neoglejeno, karbonatno, vrlo duboko	10		
	Hipoglej mineralni, karbonatni	10		
31.	Hipoglej mineralni, karbonatni	80	2.971,8	2.879,8
	Amfiglej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	20		
32.	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	70	12.095,2	4.741,2
	Ritske crnice, djelomično hidromeliorirana tla	20		
	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	10		
33.	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	70	113,1	49,4
	Koluvij eutrični, oglejeni, djelomično hidromeliorirana tla	30		
34.	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	60	4.905,3	3.831,5
	Hipoglej mineralni	30		
	Ritska crnica, djelomično hidromeliorirana tla	10		
35.	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	60	633,5	261,5
	Amfiglej mineralni, karbonatno vertični	20		
	Ritska crnica	20		
36.	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	40+20	948,1	86,4
	Tresetno močvarno glejno tlo	30		
	Niski treset	10		
37.	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	80	1.053,2	770,3
	Ritske crnice nekarbonatne	20		
38.	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	70	3.008,9	19.456,4
	Ritske crnice nekarbonatne	30		
39.	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	70	1.362,6	1.351,1
	Močvarno glejno nekarbonatno i ponegdje karbonatno	30		
40.	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	70	9.001,5	5.703,6
	Amfiglej mineralni nekarbonatni	20		
	Hipoglej mineralni nekarbonatni, djelomično hidromeliorirana tla	10		
41.	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	80+20	3.062,9	69,1
42.	Ritske crnice karbonatne	90	1.638,8	253,7
	Hipoglej i amfiglej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	10		
43.	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	80	2.048,8	6.655,4
	Močvarno glejno nekarbonatno, vertično tlo	20		
44.	Pseudoglej-glej	60	378,6	935,4
	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki, semiglejni	30		
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	10		
45.	Niski treset, plitki i srednje duboki	60	94,0	17,7
	Tresetno močvarno glejno tlo	40		
46.	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	100	20.977,4	0
47.	Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	100	7.385,7	0
48.	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	100	473,3	0

2.3.2. ZNAČAJKE TALA

Opis tipova tala dajemo prema redoslijedu i iskazanom sustavu klasifikacije i primjerenom opsegu kojim smo nastojali prikazati svu raznolikost tala, njihovih osnovnih karakteristika s aspekta gospodarenja i zaštite.

AUTOMORFNA TLA

Odjel automorfni tala predstavljaju sva tla čiji postanak određuje vlaženje samo oborinama, tj. bez dopunskog vlaženja, a cijeđenje oborinske vode kroz masu tla je slobodno i nema dužeg zadržavanja prekomjerne vode u profilu, koje bi uzrokovalo proces redukcije (gleizacije).

Automorfna tla su se razvila na terenima koji nemaju dodatnog vlaženja, što znači da nema poplavne ili slivne vode, niti da podzemna voda dopire u aktivni profil, u solum. Vlaženje je dakle, samo oborinama. Općenito uzeto to su površine iznad 95-100 m nadmorske visine, koje su dobre drenaže, kroz čiju masu dobro perkolira oborinska voda.

Obzirom da se godišnje oborine ovog područja kreću oko 650 mm, izražena je tendencija sve intenzivnije unutarnje eluvijalne migracije u profilu tla, ali i ponegdje površinskog ispiranja tla – erozije.

Kao rezultat raznovrsnih kombinacija razvila su se i održala na području Vukovarsko-srijemske županije slijedeći tipovi automorfni tala:

- koluvijalna tla
- sirozem na rastresitom supstratu
- černoziem
- eutrično smeđe
- lesivirano
- rigolano

HIDROMORFNA TLA

U odjel hidromorfni tala pripadaju tla koja karakterizira prekomjerno vlaženje u dijelu profila ili u čitavom tlu. Prekomjernim vlaženjem smatramo stanje kad su sve pore ispunjene vodom koja stagnira ili se sporo kreće zbog čega dolazi do redukcije spojeva željeza, mangana i sumpora i procesa oglejavanja. To se događa kada atmosferilije nailaze na nepropusni sloj u tlu iznad kojega se akumulira «zastojna» voda ili kad se u tlo infiltriraju površinske ili podzemne vode ispunjavajući sve pore.

Dakle, hidromorfna tla su sa znacima prekomjernog vlaženja. U tlo voda dolazi na više načina. U pedološkom profilu voda saturira tlo i stvara hidromorfizam.

Prema porijeklu vodu u tlu dijelimo na:

- oborinsku, koja je u okviru godišnje oborine;
- dopunska ili dodatna voda, koja se u profil slijeva niz padine obronaka, bočnim dotokom kroz masu tla. Obično se to događa na podnožju padine. Dopunskom vodom smatra se i poplavna voda iz vodotoka i podzemna voda koja se skuplja na nepropusnom sloju.

Podzemna voda može dotjecati iz vodotoka, od gornjih voda infiltracijom. Dotok podzemne vode može se vršiti kroz **akvifer** podzemnim vodotokom.

Grubo uzevši, to su tereni ispod 100 m nadmorske visine na kojima poplavna voda (slivene vode s viših terena ili izlivene iz vodotoka) i podzemna voda ulaze u solum i zadržavaju se u tlu kraći ili duži period godine. Sukladno tome, takve vode koje prekomjerno zasićuju tla dominiraju i usmjeruju procese u njima i ostavljaju svoj hidromorfni pečat. Također, i na mjestima iznad spomenute nadmorske visine od 100 m nailazimo na udubljene forme reljefa, ili nepropusne slojeve u koje se slijeva ili na kojima stagnira voda i također uzrokuje hidrogenizaciju.

Velike rijeke Sava i Dunav koje daju svoj pečat ovom prostoru, imaju svoje inundacione pojaseve. Ove površine su već dobrim dijelom obranjene od poplava.

Dakle, hidromorfna tla su sa znacima prekomjernog vlaženja. U tlo voda dolazi na više načina. U pedološkom profilu voda saturira tlo i stvara hidromorfizam.

Kod hidromorfni tala dolazi do stalnog ili povremenog vlaženja profila tla stagnirajućom oborinskom i podzemnom vodom.

Na području Vukovarsko-srijemske županije razvili su se slijedeći tipovi hidromorfni tala:

- pseudoglej
- aluvijalno
- fluvijalno livadno
- močvarno glejno
- ritska crnica
- pseudoglej-glej
- niski treset
- hidromeliorirano

ODJEL AUTOMORFNIH TALA

1. KOLUVIJALNA TLA

Sklop profila (A)-C.

Ova tla nalazimo u kartiranoj jedinici **1** kao dominantni tip, te kao sporedni član zemljišnih kombinacija u kartiranoj jedinici **33**.

Izdvojili smo ih u slijedećim nižim jedinicama:

- **aluvijalno koluvijalna neoglejena**
- **aluvijalno koluvijalna oglejena**
- **eutrična**

Ova tla predstavljaju nerazvijena ili slabo razvijena tla koja nastaju spiranjem tla i supstrata s viših zaravni ili brežuljkastih terena, bujičnim vodotocima i površinskim vodama, te recentnom sedimentacijom tla erodiranog materijala u podnožju tih terena. Budući da u Vukovarsko-srijemskoj županiji prevladava ravničarski reljef, ukupne površine ovih tala pod poljoprivredom i šumom iznose svega 1.163,0 ha.

Prema teksturi, to su praškasto-ilovasta do praškasto-glinasto-ilovasta tla, propusna su, ponegdje prevlađivana slivnim vodama, niskog sadržaja humusa i hranjiva općenito.

2. SIROZEM NA RASTRESITOM SUPSTRATU (REGOSOL)

Sklop profila (A)-C.

Ovaj tip tla je nerazvijeno ili slabo razvijeno tlo koje se javlja na rastresitim supstratima i u pravilu nije skeletan.

Formira se na stijenama koje raspadanjem daju regolit finijeg mehaničkog sastava (eruptivne stijene zrnaste strukture, pješčenjaci, lapori, kristalni dolomiti i sl.). Napominjemo da vegetacija bitno utječe na tvorbu ovih tala. Svojim korijenjem pospješuje mehaničko raspadanje stijena, a akumulacijom humusa postupno ih prevodi u višu razvojnu fazu.

Dakle, nastaje erozijom ranije stvorenih tala i inicijalnim procesima pedogeneze, a na području Vukovarsko-srijemske županije zauzima ukupno 3.041,8 ha od čega 2.719,0 su poljoprivredna tla, a 322,8 ha su šumska.

Javljase samo u kartiranoj jedinici 2 i to kao **dominantna jedinica**, a izdvojili smo samo jednu nižu jedinicu:

- silikatno-karbonatni na lesu

Obzirom da su erozijski derivat, njegova svojstva su izjednačena s kvalitetom matičnog supstrata. Drugim riječima, to znači da su to tla dobrih pedofizikalnih svojstava, ilovasta, propusna, dobrog vodozračnog odnosa, vrlo slabo plastična i rahla. Fizikalno ograničenje mu je plitki nerazvijeni humusno-akumulativni horizont.

Kemijska svojstva su mu daleko nepovoljnija. Reakcija tla u vodi je alkalna (oko 8,5), sadržaj humusa vrlo nizak CaCO_3 je srednji do visok, a sadržaj fiziološki aktivnih hranjiva je nizak. Posebno je siromašan fiziološki aktivnim fosforom i dušikom.

3. ČERNOZEM

Sklop profila A-C.

Černozem predstavlja naše najbolje tlo za poljoprivrednu proizvodnju koje na području Vukovarsko-srijemske županije zauzima ukupno 16.152,0 ha, od čega 14.725,0 ha su poljoprivredna tla, a 1.427,0 ha su šume.

Javlja se kao **dominantna jedinica** u kartiranim jedinicama 3,4,5,6,7,8,9, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** dolazi u kartiranoj jedinici 10.

Izdvojili smo ga u 8 nižih sustavnih jedinica:

- **na lesu karbonatni, srednje duboki**
- **na lesu karbonatni, duboki**
- **na lesu izluženi, srednje duboki**
- **na lesu izluženi, duboki**
- **na lesu oglejeni (livadni)**
- **na lesu posmeđeni, srednje duboki**
- **na lesu posmeđeni, duboki**
- **na lesu**

Bioklimatski faktor je odlučujući za formiranje černozema. černozem je tlo aridne i semiaridne klime. Akumulacijom humusa zahvaćen je duboki površinski sloj (>60 cm).

Na području Vukovarsko-srijemske županije ovo tlo je rasprostranjeno na lesnom matičnom supstratu. Černozemi su tla koja karakterizira automorfni način vlaženja, odnosno vlaženje isključivo oborinama i dobra prirodna dreniranost, koja omogućava nesmetanu perkolaciju oborinske vode kroz profil tla. Obzirom na mehanički sastav, uglavnom su praškasto ilovaste, do praškasto glinasto ilovaste teksture. Ukupna poroznost je velika, a vodo-zračni odnosi izrazito povoljni, uz posebno dobro izraženu vododržnost, dok je mrvičasta struktura povoljne stabilnosti.

Karbonatni černozemi su karbonatni od površine, pri čemu sadržaj karbonata s dubinom raste do 35%, dok su izluženi černozemi u dijelu površinskog sloja nekarbonatni.

Reakcija tla je uglavnom neutralna do alkalna (pH u vodi od 6,5 – 8,2), sadržaj humusa se kreće od 1,2 – 3,8%, a sadržaj dušika varira od umjerene do bogate opskrbljenosti (0,12-0,26%).

Opskrbljenost biljci pristupačnim fosforom varira u širokim granicama od slabe do bogate klase (2,5-40,0 mg P₂O₅/100 g tla, dok je kalijem ovo tlo uglavnom umjereno do bogato opskrbljeno. Izuzetak je jedna lokacija gdje je utvrđeno 9,4 mg K₂O/100 g tla, što odgovara klasi slabe opskrbljenosti fiziološki aktivnim kalijem.

4. EUTRIČNO SMEĐE TLO (EUTRIČNI KAMBISOL)

Sklop profila A-(B)-C.

Eutrično smeđe tlo na području Vukovarsko-srijemske županije zauzima površinu od 40.978,5 ha i odmah iza močvarno-glejnih tala predstavlja najrasprostranjenija tla ovoga područja. Od ukupne površine ovih tala, 35.400,9 ha otpada na poljoprivredna tla, a 5.577,6 ha na šumska.

Ovaj tip tla javlja se kao **dominantna jedinica** u kartiranim jedinicama 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, i 19, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** dolazi u kartiranim jedinicama 2, 8, 20, 22 i 32.

Izdvojili smo ga u šest nižih jedinica:

- **na lesu tipično**
- **na lesu lesivirano**

- **na lesu tipično oglejeno**
- **na holocenskim nanosima tipično oglejeno**
- **na holocenskim nanosima lesivirano oglejeno**

Tekstura ovih tala uglavnom je ilovasta, praškasto-ilovasta do praškasto-glinasto-ilovasta, a ponegdje se na holocenskim sedimentima u nižim horizontima pojavljuje pjeskovita tekstura, što još više osigurava povoljnu dreniranost.

To su porozna i propusna tla, osrednjeg retencijskog kapaciteta za vodu i stabilne mrvičaste strukture.

Kemijske značajke ovih tala su također povoljne. Reakcija im je uglavnom slabo kisela do neutralna (pH u vodi 5,8-6,5), sadržaj humusa kreće se od 1,0-4,8%, a sadržaj dušika varira od siromašnog do vrlo bogatog (0,05-0,38%).

Zasićenost adsorpcijskog kompleksa bazama je osrednja do visoka (60-97%).

Opskrbljenost biljci pristupačnim fosforom je uglavnom slaba do osrednja, a kalijem varira od slabe do dobre klase opskrbljenosti (3,4-39,0 mg K₂O/100 g tla).

5. LESIVIRANO (ILIMERIZIRANO) TLO

Sklop profila A-E-B-C.

Lesivirano tlo spada u klasu eluvijalno-iluvijalnih tala koju karakterizira građa profila A-E-B-C. Ukupna površina ovog tipa tla iznosi 19.660,5 ha.

Na području Vukovarsko-srijemske županije javljaju se na lesu i holocenskim nanosima, te su po tom kriteriju, uz tipski proces razvrstani u slijedeće niže jedinice:

- **na lesu tipično**
- **na lesu pseudoglejno**
- **na lesu tipično oglejeno**
- **na lesu pseudoglejno oglejeno**
- **na holocenskim nanosima tipično oglejeno**
- **na holocenskim nanosima pseudoglejno oglejeno**

Kao **dominantni tip tla** javlja se u kartiranim jedinicama 20, 21, 22, 23, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** u kartiranim jedinicama 12, 13, 14, 15 i 29.

Ova tla su u površinskom horizontu najčešće praškasto-ilovaste, a rijede ilovaste teksture, dok potpovršinski argiluvični horizont sadrži više čestica gline, te je uglavnom praškasto-glinasto-ilovaste teksture. Kod pseudoglejnog varijeteta propusnost za vodu je otežana, te uzrokuje zadržavanje oborinske vode u gornjem dijelu profila, a samim time i nepovoljne vodozračne odnose. Ova tla su sklona zbijanju i stvaranju pokorice, što ih čini nepovoljnima za nicanje osjetljivih kultura, npr. šećerne repe.

Lesivirana tla su jako do slabo kisela (pH u M-KCL 3,9-6,2). Sadržaj humusa se kreće u prosjeku od 1,3-3,2%, s time da je kod oraničnih površina taj sadržaj znatno manji nego kod livadnih i šumskih tala. kod šumskih tala sadržaj humusa može biti i znatno viši. Prema sadržaju dušika, ova tla su umjereno do bogato opskrbljena (0,08-0,24%).

Vrijednosti fiziološki aktivnog fosfora dobivene Al metodom rijetko prelaze 16,5 mg P₂O₅/100 g tla, dok vrijednosti fiziološki aktivnog kalija variraju od slabe do dobre klase

opskrbljenosti (6,4-39,0 mg K₂O/100 g tla), a uglavnom su između 10-20 mg/100 g tla. Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa tla bazama varira od 12-70%, s time da su neke intenzivno obrađivane površine kalcificirane, pa im sadašnji stupanj zasićenosti bazama prelazi i preko 90%.

6. RIGOLANO TLO (RIGOSOL)

Sklop profila P-C.

Rigosol je tip antropogenih tala u kojem je rigolanjem pomiješano dva ili više horizonata ili slojeva do dubine najmanje 60 cm i tako uz unošenje dodatnih materija stvoren antropogeni P-horizont. Na području Vukovarsko-srijemske županije rigolana tla nalazimo na 5.657,5 ha.

Kao **dominantni tip** rigolano tlo se javlja u kartiranim jedinicama 24 i 25, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** u kartiranim jedinicama 2, 3, 7, 8, 10 i 11.

Ovdje izdvajamo tri niže jedinice:

- **tlo njiva**
- **tlo intenzivnih voćnjaka**
- **tlo vinograda (vitisol)**

Ovdje su dijelom rigolana tla izvedena iz černozema i eutrično smeđeg tla, a na zapadnom dijelu Županije, u Borincima iz lesiviranog tla.

To su uglavnom tla praškasto-ilovaste do praškasto-glinasto-ilovaste teksture, malo porozna do porozna (42,5-51,3% vol. ukupnih pora), osrednjeg kapaciteta tla za vodu (35,1-37,9% vol), a zraka imaju od 4,9-16,2% vol. Poboljšanje fizikalnih značajki u odnosu na prirodni tip iz kojeg su nastala, ovisi o kvaliteti izvođenja rigola.

Kod analiziranih profila, reakcija tla je jako kisela do neutralna (pH u M-KCL-u od 4,0-7,2), ali kod rigolaih černozema (vitisola) reakcija tla je alkalična. Tla su vrlo slabo do slabo humozna (0,7-2,5%), a sadržaj dušika je siromašan do dobar (0,08-0,15%). Fiziološki aktivnim fosforom su slabo do bogato opskrbljena, a kalijem slabo do osrednje.

ODJEL HIDROMORFNIH TALA

1. PSEUDOGLEJ

Sklop profila Ag-Eg-Btg-C

Pseudoglej je hidromorfno tlo čije su hidromorfne značajke rezultat stagnirajuće oborinske vode, odnosno procesa pseudooglejavanja, što znači da je nastao iz lesiviranog tla i sekundarnog je porijekla. Obzirom na prevladavajući ravničarski reljef Vukovarsko-srijemske županije, ovaj tip tla smo podijelili u dvije niže jedinice:

- **pseudoglej na zaravni, srednje duboki**
- **pseudoglej na zaravni, semiglejni**

Pseudoglej zauzima 6.658,8 ha poljoprivrednih površina i 2.709,2 šumskih. Ovaj tip tla javlja se kao **dominantan** u kartiranoj jedinici 29, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** dolazi u kartiranim jedinicama 21, 22 i 44.

To su tla pretežito praškasto ilovaste teksture u površinskom horizontu i praškasto glinasto ilovaste teksture u pseudoglejnom horizontu. Struktura im je praškasta i uglavnom malo stabilna do potpuno nestabilna. Slabih su vodo-zračnih odnosa, prvenstveno zbog zbijenosti i niskog kapaciteta tla za zrak (6,6-12,8% vol.). Zbijenost je velika, posebno u podoraničnom horizontu, a propusnost mala, zbog čega oborinska voda duže leži na površini.

Pseudoglej karakterizira izmjena vlažnog i suhog razdoblja.

U dinamici zastoja vode razlikujemo tri faze:

- a) mokru – kada su sve pore ispunjene vodom
- b) vlažnu – kada se vlažnost kreće između poljskog vodnog kapaciteta i točke venenja
- c) suhu fazu – kada je vlažnost ispod točke venenja.

Naizmjenično smjenjivanje mokre i suhe faze uvjetuje redukcijske i oksidacijske procese i specifičnu morfologiju (mramoriranost) g horizonta kao i tvorbu konkrecija željeza i mangana.

Reakcija u površinskom horizontu je jako do slabo kisela (pH u M-KCl-u od 3,8-5,7), sadržaj humusa varira od 1,4-3,7%, a dušik od 0,10-0,23% i u korelaciji je sa sadržajem humusa.

Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je slaba do osrednja (0,9-17,0 mg P₂O₅/100 g tla), a kalijem slaba do dobra (4,0-31,9 mg K₂O/100 g tla).

Odraz biljno-hranidbenog potencijala ovisi o načinu korištenja i gospodarenja tim tlom. Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa tla bazama je nizak do visok (29-85%).

2. ALUVIJALNO TLO (FLUVISOL)

Sklop profila (A)-I-II-III

Ovo je recentno hidromorfno tlo riječnih nanosa, koje se na području Vukovarsko-srijemske županije javlja na 7.076,ha.

Kao **dominantan tip tla**, javlja se u kartiranim jedinicama 26, 27 i 28, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije**, javlja se u kartiranoj jedinici 30.

Izdvojili smo tri niže jedinice:

- **karbonatno**
- **karbonatno oglejeno**
- **karbonatno plavljeno**

Tekstura ovih tala spada u ilovastu grupu, te varira unutar pjeskovito ilovaste, ilovaste, praškasto-ilovaste, praškasto-glinasto-ilovaste, pa do glinasto-ilovaste, a struktura je u začetku formiranja. Tla na nižim položajima su pod utjecajem podzemnih voda koje uzrokuju oglejavanje.

Reakcija ovih tala je neutralna do alkalična (pH u vodi se kreće u granicama od 6,8 do 8,5). Sadržaj karbonata u površinskom horizontu kreće se od 2,8 do 16,5%, a humusa od 1,8-4,9 %.

Sadržaj dušika je dobar do vrlo bogat (0,17-0,33%). Fiziološki aktivnim fosforom su ova tla slabo do osrednje opskrbljena (1,0-1,1 mg P₂O₅/100 g tla), a kalijem također slabo do osrednje opskrbljena (5,4-18,5 mg K₂O/100 g tla).

3. FLUVIJALNO LIVADNO TLO (HUMOFLUVISOL)

Sklop profila A-C-G

Ukupna površina ovog tla na području Vukovarsko-srijemske županije iznosi 3.316,4 ha, a obzirom na prisutnost karbonata i dubinu oglejavanja, izdvojili smo dvije niže sustavne jedinice:

- **karbonatno**
- **karbonatno, duboko glejno**

Ovaj tip tla javlja se kao **dominantan** u kartiranoj jedinici 30, dok je u kartiranoj jedinici 17 **sporedni član zemljišne kombinacije**.

Livadno tlo nosi naziv po livadskoj vegetaciji, jer su njom vrlo često obrasle. Tla su nastala pod utjecajem topografije terena i nalaze se u dolinama rijeka (Sava i Dunav). Na gornje dijelove pedološkog profila nema utjecaja prekomjerne vode.

Ova tla karakterizira aluvijalno semiglejni način vlaženja, gdje je podzemna voda ispod 1 m od površine i varira unutar 1-3 m dubine.

Tekstura ovih tala je ilovasta do praškasto-glinasto-ilovasta. Vodno-zračni odnosi su povoljni, a struktura je mrvičasta do graškasta.

Reakcija tla je neutralna do slabo alkalična, humoznost je slaba do umjerena, opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je slaba, a kalijem osrednja do dobra.

4. MOČVARNO GLEJNO TLO (EUGLEJ)

Sklop profila: **Aa-Gso-Gr,**
 Aa-Gr-Gso-Gr,
 Aa-Gr-Gso

Na području Vukovarsko-srijemske županije ovoje najrasprostranjenije tlo, koje zauzima površinu od 59.443,6 ha.

Javlja se kao **dominantan tip tla** u kartiranim jedinicama 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 i 39, a kao **sporedni član zemljišne kombinacije** dolazi u kartiranim jedinicama: 1, 14, 16, 17, 18, 19, 23, 29, 30, 40, 42, 43, 44 i 45.

Močvarno glejno tlo nalazimo na najnižim reljefnim površinama. Ovo hidromorfno tlo nastaje pod utjecajem dodatnog vlaženja, bilo podzemnog, poplavnom ili slivenom vodom, koja uzrokuje oglejavanje unutar 1 m od površine.

Podzemna ili poplavna voda se zadržava visoko u profilu. Zbog toga su izraženi procesi hidrogenizacije. U dubini od jednog metra je salno prisutna mokra zona, jer je malo kolebanje

podzemne vode. Podzemna voda se prosječno zadržava do 0,80 m, pa su ova tla osiromašena kisikom.

Topografija poljoprivredno proizvodnog prostora položajno smještena u najniže riječne terase i udubljene forme reljefa, je upravo pogodno za lokaciju dominantnog prevlaživanja podzemnom vodom.

Za ova tla karakteristični su pedogenetski procesi hidrogenizacije, koji su podijeljeni u tri zone do dubine jednog metra. Stalno je vlažna donja zona, pa prevladavaju redukcionni procesi, koji stvaraju redukcijski glejni horizont sivo-zelene ili plavkaste boje. U srednjoj zoni profila prevladavaju procesi oksidoredukcije. Debljina ove zone je nekoliko decimetara, i u njemu oscilira podzemna voda.

U vremenu prevlaživanja odvijaju se procesi redukcije, dok sniženje nivoa podzemne vode stvara pogodne uvjete za sekundarnu oksidaciju. Intenzivniji je redukcionni proces, pa nastaju smeđe i tamnije mrlje, mazotine i meke konkrecije. Vlažni uvjeti su intenzivni i u površinskoj zoni, pa su prisutni anaerobni procesi, koji stvaraju hidromorfni barski humus.

Ovaj tip tla podijeljen je, s obzirom na porijeklo suvišne vode, te sadržaj gline, humusa i karbonata u slijedeće niže jedinice:

- **hipoglejno mineralno**
- **hipoglejno mineralno karbonatno**
- **hipoglejno mineralno nekarbonatno**
- **tresetno glejno**
- **amfiglejno mineralno karbonatno**
- **amfiglejno mineralno nekarbonatno**
- **amfiglejno humozno karbonatno**
- **mineralno**
- **nekarbonatno vertično**
- **mineralno karbonatno vertično**
- **epiglejno**

Tekstura ovih tala pretežno je praškasto-glinasto-ilovasta i glinasto-ilovasta, a kod vertičnih eugleja sadržaj čestica gline prelazi 35%. To su tla nepovoljnog odnosa mikro i makro pora, odnosno malog kapaciteta za zrak. Ljepljiva su i plastična, te sklona zbijanju.

Značajan udio glinovite frakcije povećava zbijenost tla, plastičnost, kontrakciju, te ljepljivost.

Kompletnim melioracijama u kojima su zastupljeni sistemi površinske odvodnje otvorenim kanalima, sistematskom cjevnom drenažom i podrivanjem, podiže se gospodarska vrijednost ovih tala za stabilnu poljoprivrednu proizvodnju. Građenjem melioracijskih sistema povećavaju se poljoprivredne površine, koje ranije nisu obrađivane.

Odvodnja je glavna mjera u melioracionom rješenju, zbog nepovoljne prisutnosti stagnirajuće površinske vode i visoke podzemne vode. Šljunak će ostvariti kontakt između obradivog sloja tla, zbijenog sloja tla i drenažne cijevi, pa će uspješno regulirati stagnirajuću površinsku vodu.

Reakcija ovih tala varira od jako kisele do slabo alkalne (vrijednosti u M-KCl od 3,8-7,4). Kod karbonatnih eugleja zabilježene su vrijednosti CaCO_3 do 28,4% u površinskom sloju tla. Sadržaj humusa kod mineralnih varijeteta iznosi do 3-5%, a kod humoznih preko 10%.

Dušikom su ova tla siromašna do vrlo bogata (0,05-0,66%). Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom varira od 1,0-40,0 mg P₂O₅/100 g tla, ali pretežito se radi o slaboj do osrednjoj opskrbljenosti. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija se uglavnom nalazi u granicama između 3,8 i 18,0 mg K₂O/100 g tla i odgovara klasi slabe do osrednje opskrbljenosti. Stuanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama je visok i varira od 69-97%.

5. RITSKA CRNICA (HUMOGLEJ)

Sklop profila: Amo, a-Gso

Ukupne površine ovih tala na području Vukovarsko-srijemske županije iznose 34.760,1 ha. Svojom površinom, ovo tlo zauzima treće mjesto po rasprostranjenosti tala na promatranom području.

Ova tla se razvijaju u specifičnim hidrološkim uvjetima, gdje voda zasićuje dijelom godine i cijeli profil tla, pri čemu je amplituda kolebanja te podzemne vode vrlo velika (od površine do dubine i preko 150 cm).

Karbonatnost i vertičnost su značajke na temelju kojih je ovaj tip tla podijeljen na slijedeće niže jedinice:

- **nekarbonatno**
- **nekarbonatno vertično**
- **karbonatno**
- **karbonatno vertično**

Kao **dominantni tip tla** javlja se u kartiranim jedinicama 40, 41, 42 i 43, a u kartiranim jedinicama 9, 19, 32, 34, 35, 37 i 38, **kao sporedan član zemljišne kombinacije**.

Najveći dio ritskih crnica je praškasto-glinasto-ilovaste teksture, a porastom količine glinastih čestica sve su izraženije vertične značajke i nepovoljnija vodno-zračna svojstva. Plastičnost ovih tala je također izražena. Ukupna poroznost tla je velika do vrlo porozna (51-62% vol), retencijski kapacitet tla za vodu varira od 34,1-55,5% vol, a kapacitet tla za zrak od 1,9-16,3% vol.

Karbonatne ritske crnice imaju vrijednosti reakcije tla u M-KCl-u do 8,5, što ponegdje ukazuje na njihovu zaslanjenost i alkalizaciju, a nekarbonatne do 7,2. Sadržaj humusa u površinskom horizontu uglavnom iznosi od 2,3-8,1, dušika 0,12-0,36%, fiziološki aktivnog fosfora 0,8-21,4 mg P₂O₅/100 g tla, a fiziološki aktivnog kalija 4,4-17,5 mg K₂O/100 g tla. Zasićenost adsorpcijskog kompleksa tla bazama je između 83 i 97 %.

Kako su procesi hidrogenizacije izraženi, neophodno je izvršiti radove hidromelioracija. Melioraciono rješenje zahtjeva radove sistematske cjevne drenaže i agrotehniku podriivanja.

6. PSEUDOGLEJ-GLEJ

Sklop profila: Ag-Eg-Bg/Gso-Gr

Ukupna površina ovog tla na području Vukovarsko-srijemske županije iznosi svega 788,3 ha.

Ovaj tip tla spada u klasu glejnih tala, a karakterizira ga dvovrsno vlaženje, i to stagnirajućom oborinskom vodom i podzemnom vodom.

Javlja se samo u kartiranoj jedinici 44 kao **dominantni tip tla** i dolazi u samo jednoj nižoj jedinici:

- **eutrični**

Ovaj tip tla javlja se u priterasnoj zoni u riječnim dolinama, kao i sva glejena tla. U prirodi je obrašeno močvarnom vegetacijom, male gospodarske vrijednosti.

Najčešće su to sedimenti fluvijalnog porijekla, a na nižim reljefskim položajima, kao u našem slučaju les, odnosno pleistocenska beskarbonatna ilovina.

Fizikalne značajke pseudoglej-gleja su nepovoljne. U površinskom horizontu su praškasto-ilovaste teksture, dok su niži horizonti težeg teksturnog sastava. Struktura iluvijalnog pseudoglejnog horizonta je koherentna, a površinskog praškasta do sitno mrvičasta. To su porozna tla, nepovoljnog odnosa mikro i makro pora.

Reakcija tla se kreće od jako do slabo kisele, sadržaj humusa je 2,2-3,6 %, a zasićenost adsorpcijskog kompleksa tla bazama varira u širokom rasponu od 16-83 %.

Fiziološki aktivnog fosfora ima od 1,0-8,6 mg P₂O₅/100 g tla, a kalija 6,8-11,4 mg K₂O/100 g tla.

7. NISKI TRESET

Sklop profila: T-G

Ukupne površine ovog tla na području Vukovarsko-srijemske županije iznose 170,4 ha, a izdvojene su kao:

- **plitki**
- **srednje duboki**

Niski treset se javlja kao **dominantan tip** u kartiranoj jedinici 45, a kao **sporedan član zemljišne kombinacije** u kartiranoj jedinici 36.

Niski treset nastaje u udubljenim reljefskim formama u uvjetima trajnog vlaženja podzemnom, poplavnom ili i jednom i drugom vodom. Za ovaj tip tla karakteristična je akumulacija preko 30 % slabo razgrađene organske tvari u anaerobnim uvjetima u debljini većoj od 30 cm. Hidrofilna vegetacija odlagala je svoje ostatke, koji su u anaerobnim uvjetima nepotpuno razgrađeni.

T horizont se stvarao tijekom više tisuća godina, postupnom akumulacijom treseta, od površine mineralnog dijela tla na gore.

Kod plitkih podtipova je tresetni horizont debljine 30-50 cm, a srednje duboki imaju tresetni horizont debljine 50-100 cm.

Tresetište se melioracijom može dovesti u tlo visoke produktivnosti, slijedećim meliorativnim mjerama:

- dogradnja hidrotehničkog sistema površinske odvodnje otvorenih kanala
- duboka obrada rigolanjem tla,
- podzemna sistematska cjevna drenaža,
- popravak kemijskih osobina, sadržaja hranjiva kalija.

8. HIDROMELIORIRANA TLA

Hidromeliorirana tla se na području Vukovarsko-srijemske županije rasprostiru na 28.836,4 ha i prema izvornom tlu iz kojega su nastali, dijelimo ih na slijedeće niže jedinice:

- iz hipogleja i ritske crnice
- iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja
- iz vertičnog eugleja i vertičnog humogleja.

Ova tla kao **dominantni tip** dolaze u kartiranim jedinicama 46, 47 i 48.

To su tla koja po svojim pedofizikalnim značajkama vrlo sličie izvornim tipovima tala od kojih su nastala. To se posebice odnosi na teksturu i strukturu, te propusnost tla za vodu. Jedino je vodni režim povoljniji u odnosu na izvorni tip tla.

To su dakle ilovasta do glinasto-ilovasta tla i njihova pogodnost za poljoprivredu se smanjuje od hidromelioriranih tala nastalih iz hipogleja i ritske crnice do hidromelioriranih tala nastalih iz vertičnog eugleja i vertičnog humogleja.

Kemijske značajke su također sličie izvornom tipu tla iz kojeg su nastale.

OBRADA UZORAKA TALA ZBOG USPOREDBE SA DOSADAŠNJIM PODACIMA

Namjenska pedološka istraživanja u svrhu procjene proizvodnog prostora i prikladnosti tla za navodnjavanje s aspekta potencijalnih potreba biljke, te karakteristika i kvaliteta tla, klime, hidrologije, sadržajno je i metodološki vrlo kompleksna problematika.

Procjenom zemljišnog prostora, općenito treba utvrditi postojeće stanje i načine gospodarenja u svrhu poboljšanja postojećeg stanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem..

Osnovne interpretacije i klasifikacije pogodnosti zemljišnog prostora baziraju se uglavnom na pogodnosti fizikalnih faktora zemljišnog prostora.

Terenski dio pedoloških istraživanja provodi se radi utvrđivanja raznolikosti tala u prirodi, izdvajanja pojedinih sistematskih jedinica i upoznavanja njihovih svojstava.

Vodozračni odnosi u tlu su karakterizirani čitavim nizom fizikalnih osobina. Upravo radi toga fizikalna svojstva su posebno interesantna, jer po njima ocjenjujemo tlo kao stanište i supstrat

za uzgajanje biljke, tj. njegovu sposobnost da osigura snabdijevanje vodom uz dovoljno zraka, te određuje potrebne mjere za popravljavanje vodno-zračnog režima.

Tlo za uzgoj poljoprivrednih kultura mora imati dovoljnu "vododržnost" ali i dovoljnu dreniranost, da višak vode propuste kroz svoju masu descentno.(V.Mihalić).

Naglašavamo, da utvrđivanje fizikalnih konstanti glede svojstava tala nije moguće ustanoviti na bazi jednokratno izvršenih analiza, već da utvrđivanje fizikalnih karakteristika zahtijeva kontinuirani i dugogodišnji (i tijekom cijele godine) tijek praćenja procesa u tlu, obzirom na prirodne utjecaje, kao i na utjecaje čovjeka (agrotehnika).

Stoga ovi podaci predstavljaju uvod u daljnja detaljna i potrebna hidropedološka istraživanja koja će se raditi prigodom izrade budućih detaljnih projekata navodnjavanja na području Vukovarsko-srijemske županije.

Podaci koje navodimo ukazuju na raznovrsnost naših tala, kao i na različite rezultate čovjekove djelatnosti, s naglaskom na praćenje negativnih efekata antropogenizacije tala, koja često mogu ograničiti plodnost tla.

U terenskim istraživanjima koja smo vršili za potrebe ovog Plana navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije, s ciljem usporedbe dosadašnjih podataka, namjera nam je bila ukazati na trenutno stanje pojedinih fizikalnih svojstava tla (retencioni kapacitet tla za vodu), kao i utvrditi eventualne promjene fizikalnih svojstava koje su nastale kao rezultat intenzivnog gospodarenja.

Tablica br. 9/2 - LOKACIJA: Br. 1 - Ilok, prporište

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	1	32,3	4	34,0	33,15 (malen)
60	5	38,6	6	38,6	38,6 (osrednji)
90	9	39,6	11	40,2	39,9 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području prporišta u Iloku, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripadaju **rigolanim tlima vinograda (vitisoli)**.

Rigosol je tip antropogenih tala u kojem je rigolanjem pomiješano dva ili više horizonata ili slojeva do dubine najmanje 60 cm i tako je, uz unošenje mineralnih i organskih tvari, stvoren duboki antropogeni – P-horizont.

Rigolana tla vinograda (vitisoli) su nastali kao rezultat produbljivanja i homogeniziranja tla za vinogradarsku proizvodnju. U slavonskom prostoru, rigosoli su nastali miješanjem više horizonata černoze, eutrično smeđih tala. Rigolanjem černoze, naročito posmeđenog i smeđeg tla (lesivirano smeđeg) u istočnim vinogradarskim rajonima (fruškogorski, vukovarski) rigolanjem su malo, znatno ili nisu uopće zahvaćeni lesni supstrati i primiješani humusno akumulativnom i kambičnom horizontu.

Prema do sada prikupljenim podacima (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), retencioni kapacitet tla za vodu, eutričnih smeđe tipičnih tala, na lesu, u sloju tla od 0-30 cm, kreće se u granicama od 30,6 do 34,5 Kv % vol, a u sloju tla od 30-100 cm, kreće se u granicama od 32,6 do 36,8 Kv % vol., što bi u prosjeku iznosilo 34,55 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, rigolanih tala vinograda, na prporištu u Iloku, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 33,15 Kv % vol, te je nešto veći od prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na eutrična smeđa tla. Što se može reći i za vrijednosti retencionog kapaciteta tla za vodu u dubljim slojevima, gdje isti za dubinu od 60 cm iznosi 38,6 Kv % vol, dok se za dubinu od 90 cm kreće u granicama od 39,6 do 40,2 Kv % vol, te je veći od prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na eutrična smeđa tla (34,55 Kv % vol). (Tablica br. 9/2)

Naravno, opet naglašavamo izvršeno je samo jedno uzimanje prosječnog uzorka odabirom na terenu, što zasigurno zahtijeva daljnje detaljne istražne hidropedološke radnje, s ciljem utvrđivanja trenutnih fizikalnih svojstava tla i mjera i radnji potrebnih za popravljivanje vodozračnih odnosa u tlu.

Ipak, trenutni rezultati ukazuju na činjenicu da su vodozračni odnosi u tlu rigolanjem poboljšani, naime tlo je duboko razrahljeno, prozračno, te sposobno primiti i u dubljim slojevima sačuvati velike količine vode, što ujedno poboljšava i uvjete za život mikroorganizama.

Tablica br. 9/3 - LOKACIJA: Br. 2 – VUPIK, Ovčara

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	88	35,2	18	33,8	34,5 (malen)
60	13	37,2	14	39,1	38,15 (osrednji)
90	15	36,5	16	36,8	36,65 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području VUPIK-a Vukovar, RJ Ovčara, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **černozeu na lesu**.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (A.Škorić, R. Zoltan, Ž. Vidaček, M. Bogunović), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu, iznose u granicama od 33,0 do 35,7 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, černoze na lesu, VUPIK Vukovar, RJ Ovčara, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 34,50 Kv % vol, te se nalazi u unutar granica prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na černoze. Što se može reći i za vrijednosti retencionog kapaciteta tla za vodu u dubljim slojevima, gdje isti za dubinu od 60 cm iznosi 38,15 Kv % vol, dok za dubinu od 90 cm iznosi 36,65 Kv % vol, što je u granicama dosadašnjih podataka. (Tablica-9/3)

Tablica br. 9/4 - LOKACIJA: Br. 3 – PIK Vinkovci, rudina Sopot

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	12	32,8	19	33,4	33,1 (malen)
60	20	33,8	44	32,0	32,9 (malen)
90	41	36,1	42	34,2	35,15 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području PIK-a Vinkovci, rudina Sopot, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **hidromelioriranim tlima iz pseudogleja**.

Prije svega, naglašavamo da eventualnu promjenu fizičkih svojstava nije moguće ustanoviti na bazi jednokratno izvršenih analiza, a pojedine vrijednosti su, na što ukazuje praksa, katkada nepovoljnije nego kod nemelioriranih tala. Naime usporedba se mora uzeti sa stanovitom rezervom, i zbog činjenice da su najčešće meliorirana najlošija glejna tla.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (A.Škorić, R. Zoltan), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu, iznose u granicama od 41,6 do čak 54,4 Kv % vol. Prema podacima J. Martinića, za spomenuti tip tla, retencioni kapacitet tla za vodu pseudogleja u oraničnom sloju se kreću u granicama od 35,8 do 56,3 Kv % vol.

U dubljim slojevima tla, raspoloživi podaci (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), retencionog kapaciteta tla za vodu za pseudoglej se na dubinama od 30-60 cm kreću u granicama od 34,3 do 35,3 Kv % vol. Na dubini tla od 82 do 125 cm, retencioni kapacitet tla za vodu je u granicama od 35,4 do 38,5 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, pseudogleja na području PIK-a Vinkovci, rudina Sopot, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 33,1 Kv % vol, te se nalazi ispod granica prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na pseudoglej. Što se može reći i za vrijednosti retencionog kapaciteta tla za vodu u

dubljim slojevima, gdje isti za dubinu od 60 cm iznosi 32,9 Kv % vol, dok za dubinu od 90 cm iznosi 35,15 Kv % vol. (Tablica br. 9/4)

Dakle, slabih je vodo-zračnih odnosa, prvenstveno zbog zbijenosti i niskog kapaciteta tla za zrak (6,6-12,8% vol.). Zbijenost je velika, posebno u podoraničnom horizontu, a propusnost mala, zbog čega oborinska voda duže leži na površini.

To su tla pretežito praškasto ilovaste teksture u površinskom horizontu i praškasto glinasto ilovaste teksture u pseudoglejnom horizontu. Struktura im je praškasta i uglavnom malo stabilna do potpuno nestabilna.

Gore navedeno ide u prilog činjenici da su danas antropogena tla izvrgnuta velikom gaženju, zbog teških strojeva koji se koriste u poljoprivredi, kao i zbog transportnih sredstava. Tla nestabilne strukture, kao što je ovo, osjetljiva su na zbijanje, što stalnim izrabljivanjem dovodi do štetnih posljedica na vodozračne odnose u tlu.

Tablica br. 9/5 - LOKACIJA: Br. 4 – Županja, PP Meretine, rudina Virovi

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	159	45,9	153	47,4	46,65 (velik)
60	151	41,4	152	43,5	42,45 (osrednji)
90	1343	41,2	1337	42,4	41,8 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području PP Meretine, rudina Virovi, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **hidromelioriranim tlima iz amfigleja**.

Ovdje također napominjemo da promjenu fizičkih svojstava tla nije moguće ustanoviti na bazi jednokratno izvršenih analiza, a pojedine vrijednosti su, na što ukazuje praksa, katkada nepovoljnije nego kod nemelioriranih tala. Naime usporedba se mora uzeti sa stanovitom rezervom, i zbog činjenice da su najčešće meliorirana najlošija glejna tla.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu, za spomenuti tip tla iznose u granicama od 34,1 do 44,0 Kv % vol.

U dubljim slojevima tla, raspoloživi podaci (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), retencionog kapaciteta tla za vodu za spomenuti tip tla, se na prosječnim dubinama od 30-60 cm kreću u granicama od 33,4 do 35,3 Kv % vol. Na dubini tla od 70 do 110 cm, retencioni kapacitet tla za vodu je u prosječnim vrijednostima od oko 36,1 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području PP Meretine, rudina Virovi, pokazuju da retencijski kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 46,65 Kv % vol, te se nalazi iznad granica prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na amfiglejna tla. Što se može reći i za vrijednosti retencionog kapaciteta tla za vodu u dubljim slojevima, gdje isti za dubinu od 60 cm iznosi 42,45 Kv % vol, dok za dubinu od 90 cm iznosi 41,8 Kv % vol. (Tablica br. 9/5)

Shodno naprijed navedenim podacima, hidromelioracijama, uređenjem otvorene kanalske mreže, smanjeno je vlaženje gornjom vodom i snižen nivo podzemne vode, dakle osigurano je brže otjecanje dodatne vode. Dubokom obradom znatno su poboljšani vodno-zračni odnosi.

Tablica br. 9/6 - LOKACIJA: Br. 5 – Gunja, rudina Tikarići

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	43	39,0	1988	38,4	38,7 (osrednji)
60	1350	42,2	1355	41,1	41,65 (osrednji)
90	160	42,5	154	41,4	41,95 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području Gunje, rudina Tikarići, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripadaju **eutrično smeđim tlima na holocenskim nanosima, tipično oglejeno.**

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (A.Škorić, R. Zoltan), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencijski kapacitet tla za vodu za spomenuto tlo, iznose u prosjeku oko 36,6 Kv % vol.

U dubljim slojevima tla, raspoloživi, retencionog kapaciteta tla za vodu za spomenuti tip tla, se na prosječnim dubinama od 30-60 cm kreću u prosjeku oko 38,2 Kv % vol. Na dubini tla od 70 do 110 cm, retencijski kapacitet tla za vodu je u prosječnim vrijednostima od oko 42,1 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području Gunje, rudina Tikarići, pokazuju da retencijski kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 38,7 Kv % vol, te vrlo malo, gotovo neznatno odstupa od prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. Što se može reći i za vrijednosti retencionog kapaciteta tla za vodu u dubljim slojevima, gdje isti za dubinu od 60 cm iznosi 41,65 Kv % vol, dok za dubinu od 90 cm iznosi 41,95 Kv % vol, te je nešto niži od prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. (Tablica br. 9/6)

Tablica br. 9/7 - LOKACIJA: Br. 6 – K.O. Nuštar, rudina Prisad

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	46	34,9	45	34,7	34,8 (malen)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tlo na području Nuštra, rudina Prisad, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, je **eutrično smeđe na lesu lesivirano**.

Na spomenutoj lokaciji uzorci valjcima Kopecki uzeti su na dubini 30 cm zbog upoređenja sa dosadašnjim podacima.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da se prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu za spomenuto tlo, kreću u granicama između 34,6 do 37,8 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području K.O. Nuštar, rudina Prisad, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 34,8 Kv % vol, te se nalazi u prosjeku dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. (Tablica br. 9/7)

Tablica br. 9/8 - LOKACIJA: Br. 7 – K.O. Tordinci, rudina Konopljišta

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	47	35,6	48	34,5	35,05 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tlo na području K.O. Tordinci, rudina Konopljišta, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, je **eutrično smeđe na lesu lesivirano**.

Na spomenutoj lokaciji uzorci valjcima Kopecki uzeti su na dubini 30 cm zbog upoređenja sa dosadašnjim podacima.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da se prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu za spomenuto tlo, kreću u granicama između 34,6 do 37,8 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području K.O. Tordinci, rudina Konopljišta, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 35,05 Kv % vol, te se nalazi u prosjeku dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. (Tablica br. 9/8)

Tablica br. 9/9 - LOKACIJA: Br. 8 – K.O. Markušica, rudina Čeretinci gornji

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	49	38,7	50	34,7	36,7 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području K.O. Markušica, rudina Čeretinci gornji, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **hidromelioriranim tlima iz amfigleja**.

Na spomenutoj lokaciji uzorci valjcima Kopecki uzeti su na dubini 30 cm zbog upoređenja sa dosadašnjim podacima.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu, za spomenuti tip tla iznose u granicama od 34,1 do 44,0 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području K.O. Markušica, rudina Čeretinci gornji, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 36,7 Kv % vol, te se nalazi u prosjeku dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. (Tablica br. 9/9)

Tablica br. 9/10 - LOKACIJA: Br. 9 – K.O. Ivankovo, rudina Slatina

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	155	36,6	156	36,0	36,3 (osrednji)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području K.O. Ivankovo, rudina Slatina, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **hidromelioriranim tlima iz amfigleja**.

Na spomenutoj lokaciji uzorci valjcima Kopecki uzeti su na dubini 30 cm zbog upoređenja sa dosadašnjim podacima.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za retencioni kapacitet tla za vodu, za spomenuti tip tla iznose u granicama od 34,1 do 44,0 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutog tla na području K.O. Ivankovo, rudina Slatina, pokazuju da retencioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 36,3 Kv % vol, te se nalazi u prosjeku dosadašnjih podataka koji su se odnosili na spomenuta tla. (Tablica br. 9/10)

Promatrajući rezultate mjerenja (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske Ž.Vidaček, M.Bogunović) na užem području spomenutog lokaliteta, može se zamijetiti kako se rezultati retencionog kapaciteta tla za vodu u sloju tla 0-30 cm u prosjeku kreću između 34,1 do 38,9 Kv % vol.

Uzevši u obzir trenutne rezultate, te kako je spomenuto tlo prije melioracija, inače nepovoljnog odnosa mikro i makro pora, te ljepljivo i plastično, kao i sklono zbijanju, razvidno je da je tlo izvrgnuto velikom gaženju, zbog teških strojeva koji se koriste u poljoprivredi, kao i zbog transportnih sredstava, što je dovelo do kvarenja vodozračnih odnosa u tlu. Do čega je dovelo intenzivno gospodarenje hidromelioriranim tлом.

Tablica br. 9/11 - LOKACIJA: Br. 10 – K.O. Cerna, rudina Guščanci

Dubina (cm)	br. valjka	Kv u vol. %	br. valjka	Kv u vol. %	Kv u vol. %
30	157	31,7	158	36,8	33,25 (malen)

Prema dosada prikupljenim i obrađenim podacima glede pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije, tla na području K.O. Cerna, rudina Guščanci, gdje smo uzimali uzorke valjcima Kopecki, pripada **hidromelioriranim tlima iz hipogleja i ritske crnice**.

Na spomenutoj lokaciji uzorci valjcima Kopecki uzeti su na dubini 30 cm zbog upoređenja sa dosadašnjim podacima.

Raspoloživi podaci nastali temeljem dosadašnjih pedoloških istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije (Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske), ukazuju da prosječni podaci u podpovršinskom sloju tla (0-30 cm) za reticioni kapacitet tla za vodu, za nemeliorirana hipoglejna tla iznose u granicama od 34,1 do 42,5 Kv % vol.

Trenutni pokazatelji, obrađenih uzoraka sa terena, spomenutom lokalitetu na području K.O. Cerna, rudina Guščanci, pokazuju da reticioni kapacitet tla za vodu (uzorak uzet na dubini 30 cm) iznosi 33,25 Kv % vol, te se nalazi ispod granica prosjeka dosadašnjih podataka koji su se odnosili na nemeliorirana hipoglejna tla. (Tablica br. 9/11)

Zapažanjem na terenu, uočljivo je da je zbijenost velika, izvrgnuta velikom gaženju, što je uzrokom intenzivnog korištenja teških strojeva koji se koriste u poljoprivredi, kao i zbog transportnih sredstava. Tla nestabilne strukture, kao što je ovo, osjetljiva su na zbijanje, što stalnim izrabljivanjem dovodi do štetnih posljedica na vodozračne odnose u tlu.

Naravno da eventualnu promjenu fizičkih svojstava nije moguće ustanoviti na bazi jednokratno izvršenih analiza, a pojedine vrijednosti su, kao i na ovom primjeru, na što ukazuje praksa, često nepovoljnije nego kod nemelioriranih tala. Stoga se usporedba mora uzeti sa stanovitom rezervom, i zbog činjenice da su najčešće meliorirana najlošija glejna tla.

Prilog br. 1 Kartografski prikaz rasprostranjenosti pedosistematskih jedinica na području Vukovarsko-srijemske županije

Tablica br. 10 Vanjska obilježja i glavna kemijska svojstva kartiranih jedinica Vukovarsko-srijemske županije
(Izvor: Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske, Zagreb 2001. - Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju)

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Ekološka dubina tla	Dreniranost	Dominantni način vlaženja	Reakcija tla u H ₂ O	Humusa	CaCO ₃	Aktivnog vapna
1.	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno Močvarno glejno mineralno	duboka	nepotpuna	koluvijalni	neutralna	slabo humozno	nekarbonatno	nema
2.	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo) Eutrično smeđe na lesu Černoziem na lesu	srednje duboka	ponešto ekscesivna	automorfni	jako alkalna	vrlo slabo humozno	srednje do jako karbonatno	srednje do bogato
3.	Rigolana (antropogena tla) Černoziem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni	alkalna	slabo humozno	slabo karbonatno	malo
4.	Rigolana tla njiva i vinograda Černoziem karbonatni, duboki i srednje duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni	alkalna do neutralna	slabo humozno	slabo karbonatno	malo
5.	Černoziem izluženi na lesu Černoziem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni	alkalna do neutralna	slabo humozno	slabo karb. do nekarbonatno	malo
6.	Černoziem na lesu oglejeni (livadni) Černoziem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni i semiglejini	neutralna do slabo alkalna	slabo humozno	nekarbonatno do slabo karb.	nema
7.	Černoziem na lesu oglejeni (livadni) Černoziem izluženi, srednje duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni	neutralna do slabo alkalna	slabo humozno	nekarbonatno do slabo karb.	nema
8.	Rigolana tla njiva Černoziem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	vrlo duboka	dobra	automorfni	neutralna do slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
9.	Eutrično smeđe na lesu tipično Rigolana tla njiva Černoziem na lesu Ritska crnica karbonatna i nekarbonatna	vrlo duboka	dobra	semiglejini	slabo alkalna	slabo do dosta humozno	slabo karb. do nekarbonatno	malo
10.	Eutrično smeđe na lesu tipično Rigolano tlo njiva Černoziem na lesu	vrlo duboka	dobra	automorfni	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
11.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano Rigolano tlo na lesu	vrlo duboka	dobra	automorfni	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
12.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano Lesivirano na lesu, pseudoglejno oglejeno	vrlo duboka	dobra	automorfni i semiglejini	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema

Vanjska obilježja i glavna kemijska svojstva kartiranih jedinica Vukovarsko-srijemske županije (nastavak)

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Ekološka dubina tla	Dreiranost	Dominantni način vlaženja	Reakcija tla u H ₂ O	Humusa	CaCO ₃	Aktivnog vapna
13.	Eutrično smeđe na lesu lesirano i tipično Lesirano na lesu tipično i pseudoglejno	vrlo duboka	dobra	automorfni	slabo kisela do neutralna	slabo humozno	nekarbonatno	nema
14.	Eutrično smeđe lesirano i tipično Lesirano na lesu Epiglejno tlo na lesu	vrlo duboka	dobra	automorfni	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
15.	Eutrično smeđe na lesu lesirano Lesirano na lesu tipično i pseudoglejno	vrlo duboka	dobra	automorfni	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
16.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesirano oglejeno Hipoglej mineralni, djelomično hidromelioriran	vrlo duboka	dobra	semiglejni i hipoglejni	neutralna do slab kisela	slabo do dosta humozno	nekarbonatno	nema
17.	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno Aluvijalno livadno (humofluisol) Hipoglej mineralni, nekarbonatni	vrlo duboka	dobra	semiglejni i hipoglejni	slabo kisela do neutralna	dosta do slabo humozno	nekarbonatno	nema
18.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesirano oglejeno Hipoglej mineralni, nekarbonatni, djelomično hidromelioriran	vrlo duboka	dobra	semiglejni i hipoglejni	neutralna	slabo do dosta humozno	nekarbonatno	nema
19.	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesirano oglejeno Ritske crnice karbonatne i karbonatne Hipoglej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	vrlo duboka	dobra	semiglejni i hipoglejni	neutralna	slabo do dosta humozno	nekarbonatno do slabo karbonatno	nema
20.	Lesirano na lesu tipično i pseudoglejno Eutrično smeđe na lesu, lesirano i tipično	vrlo duboka	umjereno dobra	automorfni	kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
21.	Lesirano na lesu, pseudoglejno i tipično Pseudoglej na zaravni	vrlo duboka	nepotpuna	automorfni do pseudoglejni	kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
22.	Lesirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično Eutrično smeđe na lesu ili pretaloženim nanosima Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	vrlo duboka	nepotpuna	automorfni do pseudoglejni	kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
23.	Lesirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno Hipoglej mineralni, djelomično hidromelioriran	duboka	nepotpuna	automorfni do pseudoglejni	kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
24.	Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	vrlo duboka	dobra	automorfni	kisela do slab kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
25.	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	duboka	dobra	automorfni	alkalna	slabo humozno	srednje karbonatno	srednje do malo

Vanjska obilježja i glavna kemijska svojstva kartiranih jedinica Vukovarsko-srijemske županije (nastavak)

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Ekološka dubina tla	Dreiranost	Dominantni način vlaženja	Reakcija tla u H ₂ O	Humusa	CaCO ₃	Aktivnog vapna
26.	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	vrlo duboka	dobra	aluvijalni	alkalna	vrlo slabo do slabo humoz	srednje karbonatno	malo do srednje
27.	Aluvijalno karbonatno oglejeno, vrlo duboko ilovasto glinasto, vrlo duboko, plavljena tla	vrlo duboka	nepotpuna	aluvijalni	alkalna do jako alkalna	vrlo slabo humozno	srednje karbonatno	malo do srednje
28.	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	duboka	nepotpuna	aluvijalni	alkalna do jako alkalna	slabo humozno	srednje karbonatno	malo do srednje
29.	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki Lesivirano na lesu Močvarno glejno mineralno nekarbonatno	duboka	nepotpuna	pseudoglejni	kiselica do jako kiselica	slabo humozno	nekarbonatno	nema
30.	Fluvijalno livadno (humofluisol), karbonatno, duboko glejno Aluvijalno oglejeno i neoglejeno, karbonatno, vrlo duboko Hipoglej mineralni, karbonatni	vrlo duboka	dobra	semiglejni	alkalna	dosta humozno	slabo karbonatno	malo
31.	Hipoglej mineralni, karbonatni Armiglej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka	nepotpuna	hipoglejni	neutralna do slabo kiselica	dosta humozno	nekarbonatno	nema
32.	Hipoglej mineralni, nekarbonatni Ritske crnice, djelomično hidromeliorirana tla Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	srednje duboka-duboka	nepotpuna	hipoglejni i semiglejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno	nema
33.	Armiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni Koluvij eutrični, oglejeni, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka	slaba	armiglejni i koluvijalni	neutralna do slabo kiselica	dosta humozno	nekarbonatno	nema
34.	Armiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni Hipoglej mineralni Ritska crnica, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka	slaba	armiglejni	neutralna do slabo kiselica	dosta humozno	nekarbonatno i karbonatno	nema
35.	Armiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni Armiglej mineralni, karbonatno vertični Ritska crnica	srednje duboka	slaba	armiglejni	slabo alkalna do alkalna	jako humozno	slabo karbonatno do nekarbonatno	malo do nema
36.	Armiglejno mineralno i humozno tlo Tresetno močvarno glejno tlo Niski treset	plitka vrlo plitka	slaba	armiglejni	neutralna	vrlo jako humozno	nekarbonatno	nema
37.	Armiglej mineralni i humozni, nekarbonatni Ritske crnice nekarbonatne	plitka	slaba	armiglejni	neutralna	dosta do jako humoz.	nekarbonatno	nema

Vanjska obilježja i glavna kemijska svojstva kartiranih jedinica Vukovarsko-srijemske županije (nastavak)

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Ekološka dubina tla	Dreiranost	Dominantni način vlaženja	Reakcija tla u H ₂ O	Humusa	CaCO ₃	Aktivnog vapna
38.	Močvarno glejino, mineralno nekarbonatno Ritske crnice nekarbonatne	plitka do srednje duboka	slaba	amfiklejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno	nema
39.	Močvarno glejino nekarbonatno i karbonatno vertično tlo Močvarno glejino nekarbonatno i ponegdje karbonatno	vrlo plitka	vrlo slaba	epiklejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno i karbonatno	nema
40.	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne Amfiklej mineralni nekarbonatni Hipoglej mineralni nekarbonatni, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka	slaba	hipoglejni	neutralna do slabo alkalna	dosta humozno	nekarbonatno do slabo karbonatno	nema do malo
41.	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka plitka	slaba	hipoglejni	slabo alkalna do neutralna	dosta humozno	slabo karbonat do nekarbonat.	malo do nema
42.	Ritske crnice karbonatne Hipoglej i amfiklej mineralni, djelomično hidromeliorirana tla	srednje duboka-duboka	nepotpuna do slaba	hipoglejni	slabo alkalna	dosta humozno	slabo karbonatno	malo
43.	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne Močvarno glejino nekarbonatno, vertično tlo	plitka	slaba	hipoglejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno	nema
44.	Pseudoglej-glej Pseudoglej na zaravni, srednje duboki, semiklejni Hipoglej mineralni nekarbonatni	plitka	slaba	pseudoglejni	slabo kisela	slabo humozno	nekarbonatno	nema
45.	Niski treset, plitki i srednje duboki Tresetno močvarno glejino tlo	vrlo plitka	vrlo slaba	amfiklejni	neutralna	vrlo jako humozno	nekarbonatno	nema
46.	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	duboka	umjereno dobra	hipoglejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno ili karbonatno	nema
47.	Hidromeliorirano tlo iz amfikleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	srednje duboka	nepotpuna	hipoglejni	slabo kisela do neutralna	dosta do slabo humoz.	nekarbonatno	nema
48.	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	srednje duboka	nepotpuna	hipoglejni	neutralna	dosta humozno	nekarbonatno ili karbonatno	nema

Tablica br. 11/1 Osnovna fizikalna svojstva nekih tala na području Vukovarsko-srijemske županije
(Izvor: Agroekološka osnovna poljoprivrede županije vukovarsko-srijemske, Zagreb 2001. - Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju.)

Sustavna jedinica tla	Dubina u cm	Kv % vol.	Ocjena ret.kap.	Kz % vol.	P %	Ocjena poroznosti	Propusnost za vodu $K=cm/s$	Klasa propusnosti	Teksturna oznaka
Amfignejno mineralno nekarbonatno	0-40	39,9	osrednji	6,9	46,8	porozna	$2,7 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrGI
	40-62	39,9	osrednji	6,1	46,0	porozna	$1,5 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrI
	62-90	34,9	malen	8,5	43,4	malo porozna	35×10^{-6}	umjereno mala	PrI
	90-115	34,0	malen	8,1	42,1	malo porozna	18×10^{-6}	umjereno mala	PrI
Eutrično smeđe lesirano na lesu	0-18	39,2	osrednji	14,2	53,3	porozna	$1,1 \times 10^{-6}$	vrlo mala	I
	18-40	35,9	osrednji	9,8	45,7	porozna	$5,1 \times 10^{-6}$	mala	I
Eutrično smeđe na lesu, lesirano	40-85	37,5	osrednji	7,7	45,2	porozna	27×10^{-6}	umjereno mala	GI
	0-35	37,8	osrednji	7,6	45,4	porozna	17×10^{-6}	umjereno mala	PrI
Lesirano na lesu, tipično	35-70	35,1	osrednji	10,7	45,8	porozna	$2,3 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrGI
	24-40	37,5	osrednji	7,4	44,9	malo porozna	76×10^{-6}	umjerena	I
Eutrično smeđe na lesu	40-90	37,7	osrednji	3,4	41,1	malo porozna	93×10^{-6}	umjerena	GI
	90-120	37,0	osrednji	4,6	41,6	malo porozna	16×10^{-6}	umjereno mala	I
Rigolano tlo njiva	25-55	34,6	malen	9,1	43,7	malo porozna	$0,78 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrGI
	55-85	36,5	osrednji	16,1	52,6	porozna	$8,6 \times 10^{-6}$	mala	PrGI
Pseudoglej na zaravni	55-90	35,1	osrednji	16,2	51,3	porozna	360×10^{-6}	brza	PrGI
	90-115	35,2	osrednji	7,6	42,8	malo porozna	23×10^{-6}	umjereno mala	PrGI
Hipoglej mineralni, nekarbonatni	25-64	36,0	osrednji	7,1	43,1	malo porozna	$3,1 \times 10^{-6}$	mala	PrGI
	64-150	37,0	osrednji	8,6	45,6	porozna	$3,7 \times 10^{-6}$	mala	PrI
Epiglejno mineralno	30-90	35,7	osrednji	12,9	48,6	porozna	$1,1 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrGI
	0-40	36,4	osrednji	8,7	45,1	porozna	$3,5 \times 10^{-6}$	mala	PrGI
Hipiglejno mineralno, karbonatno	40-80	38,9	osrednji	5,2	44,1	malo porozna	$4,0 \times 10^{-6}$	mala	PrGI
	0-24	42,9	osrednji	8,0	50,9	porozna	43×10^{-6}	umjereno mala	PrGI
	24-46	40,9	osrednji	8,1	49,0	porozna	$2,3 \times 10^{-6}$	vrlo mala	PrGI
	46-80	37,6	osrednji	10,1	47,7	porozna	20×10^{-6}	umjereno mala	PrGI

Osnovna fizikalna svojstva nekih tala na području Vukovarsko-srijemske županije (nastavak)

Sustavna jedinica tla	Dubina u cm	Kv % vol.	Ocjena ret.kap.	Kz % vol.	P %	Ocjena poroznosti	Propusnost za vodu K-cm/s	Klasa propusnosti	Teksturna oznaka
Aluvijalno livadno	0-20	33,1	malen	21,4	54,5	porozna	670×10^{-5}	brza	PrGI
	20-32	38,3	osrednji	9,5	47,8	porozna	14×10^{-5}	mala	PrGI
	32-60	36,3	osrednji	9,9	46,2	porozna	$3,5 \times 10^{-5}$	mala	PrGI
	60-105	37,1	osrednji	9,2	46,3	porozna	94×10^{-5}	umjerena	PrGI
Ritska crnica	0-22	47,5	velik	12,9	60,4	vrlo porozna	40×10^{-5}	umjereno mala	PrGI
	22-43	40,9	osrednji	8,6	49,5	porozna	$4,7 \times 10^{-5}$	mala	PrI
Ritska crnica, vertična	0-20	45,5	velik	10,3	55,8	porozna	95×10^{-5}	umjerena	PrGI
	20-38	43,5	osrednji	6,3	49,8	porozna	$2,7 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrGI
Močvarno glejno nekarbonatno, vertično	0-20	47,4	velik	12,6	60,0	porozna	$1,2 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
	20-43	39,1	osrednji	16,2	55,3	porozna	$0,0-1,2 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
	43-82	46,8	velik	6,1	52,9	porozna	$0,0-1,2 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
	82-110	39,8	osrednji	7,0	46,8	porozna	$2,3 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
Ritska crnica nekarbonatna	0-18	40,2	osrednji	10,9	51,1	porozna	13×10^{-5}	mala	PrGI
	18-35	42,1	osrednji	5,2	47,3	porozna	38×10^{-5}	umjereno mala	PrGI
	35-52	41,6	osrednji	2,5	44,1	malo porozna	$0,0-0,39 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrGI
	52-76	39,2	osrednji	6,6	45,8	porozna	$0,0-1,2 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrI
Lesirano na lesu tipično oglejeno	90-145	38,0	osrednji	5,2	43,2	malo porozna	$0,0-3,1 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrI
	0-16	37,0	osrednji	23,6	60,6	vrlo porozna	$0,0-83 \times 10^{-5}$	umjerena	PrGI
	16-30	35,0	osrednji	8,0	43,0	malo porozna	$2,7 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
	35-55	37,8	osrednji	8,8	46,6	porozna	$0,0-1,2 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrG
Eutrično smeđe na lesu, lesirano, oglejeno	55-78	40,0	osrednji	5,1	45,1	porozna	$0,0-160 \times 10^{-5}$	vrlo mala do umjerena	PrG
	78-105	38,3	osrednji	7,0	45,3	porozna	$9,7 \times 10^{-5}$	mala	PrG
	24-38	34,8	malen	9,5	44,3	malo porozna	$4,3 \times 10^{-5}$	mala	PrGI
	38-68	36,5	osrednji	9,3	45,8	porozna	$2,7 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrGI
Ritska crnica, nekarbonatna	18-45	41,2	osrednji	6,1	47,3	porozna	$1,5 \times 10^{-5}$	vrlo mala	PrGI
	0-40	33,3	malen	10,1	43,4	malo porozna	$3,1 \times 10^{-5}$	mala	PrI
Hipoglej mineralni antropogeni	40-67	34,7	malen	8,8	43,5	malo porozna	$3,9 \times 10^{-5}$	mala	PrGI
	0-40	35,1	osrednji	16,3	51,4	porozna	35×10^{-5}	umjereno mala	PrGI
Ritska crnica karbonatna	40-85	36,9	osrednji	4,4	41,3	malo porozna	0		PrGI

2.3.3. SADRŽAJ TEŠKIH METALA U POLJOPRIVREDNIM TLIMA VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE

U posljednje vrijeme sve je više uznemiravajućih nalaza (u Europi i drugim dijelovima svijeta) da je slabljenje, pa i propadanje biljnih zajednica i kulturnih nasada naročito u industrijskim područjima uzrokovano tehnološkim razvojem i sve većem unošenju teških metala u tlo.

Teški metali pokazuju tendenciju neograničenog i kumulativnog nakupljanja u organizmu. To je posebno opasno u uvjetima onečišćenog okoliša jer razina toksičnosti može biti postignuta vrlo brzo.

Prije upoznavanja s podacima o stanju teških metala na tlima Vukovarsko-srijemske županije, dajemo kratki uvid u neke znanstveno utvrđene kriterije i norme kvalitete tla glede teških metala.

Prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (N.N. br. 15., 1992.) poljoprivredno tlo se smatra onečišćenim kada sadrži više od sljedećih količina štetnih tvari izraženo u mg/kg suhog tla ekstrahirano u zlatotopki:

Tablica br. 11/2

Element	mg/kg suhog poljoprivrednog tla	
	Teksturno lakša tla, skeletna tla i tla siromašna humusom	Teksturno teža i teška tla i tla bogata humusom
Kadmij (Cd)	1	2
Živa (Hg)	1	2
Olovo (Pb)	100	150
Molibden (Mo)	10	15
Arsen (As)	20	30
Kobalt (Co)	50	50
Nikal (Ni)	50	60
Bakar (Cu)	60	100
Krom (Cr)	60	100
Cink (Zn)	200	300

U pravilu, živi organizmi (biljke, životinje) nakupljaju teške metale proporcionalno njihovom sadržaju u vanjskom okolišu, tako su Bašić i suradnici 1994.g. sukladno rezultatima svojih istraživanja iznijeli podatke glede sposobnosti akumulacije teških metala u biljnom tkivu za sljedeće kulture, koje su nam posebno zanimljive, jer su većina zastupljene na našem arealu:

Tablica br.11/3

Velika	Srednja	Mala	Vrlo mala
Salata	Kelj	Kukuruz šećerac	Grah
Špinat	Kupus	Brokoli	Grašak
Endivija	Cikla	Cvjetača	Dinja
Kreša	Bijela repa	Kelj pupčar	Rajčica
Mrkva	Rotkvica	Celer	Paprika
	Krumpir	Kupine i jagode	Patlidžan
			Koštunjicavo voće
			Jabučasto voće

Na prostoru Vukovarsko-srijemske županije nalazi se 163.711,9 ha poljoprivrednog zemljišta, što je od izuzetnog značaja za opskrbu hranom, stoga analiza stanja teških metala u poljoprivrednim tlima Vukovarsko-srijemske županije zauzima posebno mjesto, s ciljem procjene ugroženosti vitalnih uloga tla, ali i glede usporedbe sa standardima kvalitete, s ciljem utvrđivanja stupnja onečišćenja i ravnoteže ekosustava tla.

Prema istraživanjima provedenim na poljoprivrednim tlima Vukovarsko-srijemske županije (T.Čosić, 1995; D.Romić 2001; B.Vrbek, J.Halamić 2002.g.), situacija glede teških metala je slijedeća:

Tablica br. 11/4

	Cd	Pb	Hg	Cr	Ni
	mg/kg				
sred.	0,71	23,6	0,05	58,7	39,0
min-max	(0,40-1,73)	(17,4-67,2)	(0,01-0,34)	(39,2-102,0)	(17,6-79,5)

	Co	As	Cu	Zn	Mn
	mg/kg				
sred.	12,5	8,0	35,4	67,4	653,3
min-max	(4,5-31,0)	(0,4-26,0)	(7,9-235,0)	(17,0-87,0)	(175,0-1293,0)

Tumač za tablice:

Tlo srednje onečišćenosti (So) 0.5-1.0

Tlo velike onečišćenosti (So) 1.0 - 2.0

Tlo vrlo velike onečišćenosti (So) >2.0

Interpretacija podataka je temeljena na graničnim vrijednostima za poljoprivredno zemljište, N.N. 15/92 i stupnju onečišćenja (So), Feige i sur., 1991. i Bašić F., 1994.g.

Navedene vrijednosti rezultat su izmjerenih sadržaja teških metala na 58 uzoraka.

Prosječni sadržaj kadmija iznosi 0,71 mg/kg. Analizom uzoraka na sadržaj kadmija uočeno je da se sadržaj kadmija kreće u granicama od 0,40 do 1,73 mg/kg na pojedinim lokacijama, što je uzrokom blizine autoputa Zagreb-Lipovac, kao i unošenjem kadmija u tlo mineralnom gnojdbom, te takva tla svrstava u tla srednje onečišćenosti.

Prosječni sadržaj olova za cijelo istraživano područje iznosi 23,6 mg/kg. Izrazitije onečišćenje zapaženo je u tlima plavljenim vodama Save i Dunava, kao i na lokacijama u blizini autoputa Zagreb-Lipovac.

Prosječni sadržaj žive za cijelo istraživano područje iznosi 0,05 mg/kg, te je u granicama prihvatljivih vrijednosti.

Prosječni sadržaj kroma za cijelo istraživano područje iznosi 58,7 mg/kg što bi obzirom na sadržaj kroma, prosječni uzorak tla našeg areala svrstao u tla srednje onečišćenosti obzirom na sadržaj kroma, što je uzrokom dijelom povećanog unošenja kroma u tlo mineralnom gnojdbom. Zamijećeno je da maksimalne vrijednosti sadržaja kroma uzetih uzoraka dosežu i vrijednost od 102,0 mg/kg, što spomenuta tla svrstava u tla velike onečišćenosti.

Prosječni sadržaj nikla za cijelo istraživano područje iznosi 39,0 mg/kg, što bi obzirom na sadržaj nikla, prosječni uzorak tla našeg areala svrstao u tla srednje onečišćenosti.

Maksimalne vrijednosti sadržaja nikla uzetih uzoraka dosežu i do 79,5 mg/kg, što znači da se radi dijelom o tlima velike onečišćenosti.

Prosječni sadržaj kobalta na istraživanom području iznosi 12,5 mg/kg, što je u prihvatljivim granicama, dok se maksimalne vrijednosti sadržaja kobalta uzetih uzoraka kreću i do vrijednosti 31,0 mg/kg (što ih svrstava u tla srednje onečišćenosti), što je dijelom uzrok unošenja kobalta u tlo mineralnom gnojidbom, kao i tlima plavljenim vodama Dunava i Save.

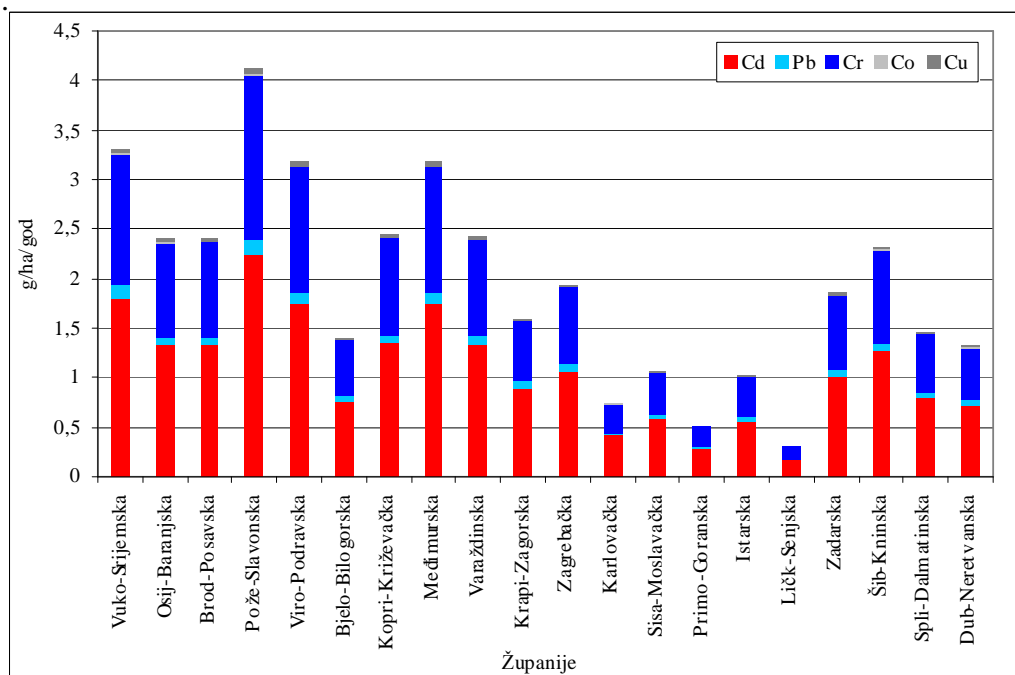
Prosječni sadržaj arsena na istraživanom području iznosi 8,0 mg/kg, što je u prihvatljivim granicama, a maksimalne vrijednosti sadržaja arsena uzetih uzoraka dostižu i 26,0 mg/kg (što ih svrstava u tla srednje onečišćenosti), što je dijelom uzrokom atmosfilske Pb-Zn-As-Cd-P asocijacije elemenata, kao i većim vrijednostima teških metala utvrđenim na tlima razvijanima na karbonatnoj podlozi.

Prosječni sadržaj bakra na istraživanom području iznosi 35,4 mg/kg, što je u prihvatljivim granicama, dok se maksimalne vrijednosti sadržaja bakra uzetih uzoraka kreću i do vrijednosti 235,0 mg/kg, što pojedina tla svrstavaju u tla vrlo velike onečišćenosti.

Prosječni sadržaj cinka na istraživanom području iznosi 67,4 mg/kg, što je u prihvatljivim granicama onečišćenja.

Prosječni sadržaj mangana na istraživanom području iznosi 653,3 mg/kg, što je u prihvatljivim granicama onečišćenja.

Nadalje, prema dosadašnjim istraživanjima na području Vukovarsko-srijemske županije godišnje se mineralnom gnojidbom u tlo unese oko 1,8 g/ha/god kadmija, oko 0,15 g/ha/god olova, oko 1,28 g/ha/god kroma, oko 0,05 g/ha/god bakra, te oko 0,005 g/ha/god kobalta, što Vukovarsko-srijemsku županiju svrstava u sam vrh pokazatelja godišnje količine teških metala unešenih u tlo mineralnom gnojidbom na razini Republike Hrvatske (Čoga, L. 2000.) (sl. 11/5).



Slika br. 11/5 – Godišnje količine teških metala unešenih u tlo mineralnom gnojidbom

Također, provedena su istraživanja na području vodocrpilišta Kanovci kod Vinkovaca. Specifična aktivnost Ra(226), Ra(228), U (235) i U (238) određena je u različitim tipovima umjetnih gnojiva te u površinskim, drenažnim, plitkim i dubokim podzemnim vodama. Godišnji unos gnojiva u tlo na poljoprivrednim površinama, gdje je izgrađeno i vodocrpilište Kanovci kod Vinkovaca, je procijenjen kao značajan. Bitno povećane koncentracije urana, ustanovljene u površinskim vodama, kao i plitkim podzemnim, te drenažnim vodama, posljedica su korištenja umjetnih fosfatnih gnojiva u poljoprivredi. (Barišić, D., Lulić S., Miletić, P. 1992.g.)

U nizinskim šumama istočne Slavonije provedena su dosta opsežna istraživanja stanja teških metala u površinskim slojevima pretežno močvarno glejnih tala. Istraživana je koncentracija u tlu olova, cinka, bakra, željeza i mangana. (Komlenović i dr. 1992).

Rezultati spomenutih istraživanja će nam posebno biti zanimljivi kod izrade plana i smjernica za navodnjavanje poljoprivrednih površina iz spomenutih vodotoka, kada budemo razmatrali moguća izvorišta za navodnjavanje.

Utvrđena je zanimljiva pojava da šumska tla plavljena dunavskim i savskim vodama imaju značajno veći sadržaj teških metala od okolnih neplavljenih tala, pa i od mulja (sedimenta) u riječnom koritu.

Sadržaj olova i cinka u tlima plavljenim vodama Dunava i Save prelazi granične (tolerantne) vrijednosti, pa treba svakako računati s njihovim štetnim utjecajem na organizme u tlu.

U Spačvanskim neplavljenim šumama hrasta lužnjaka stanje je povoljnije. Utvrđene su relativno niske koncentracije teških kovina Pb 22-54, Zn 31-126 i Cu 7-22 mg/kg.

Uzevši općenito, na cjelokupnom prostoru Hrvatske je prisutno unošenje teških metala u tlo. Općenito, povišeni sadržaj teških metala u našim tlima bliži je prirodnom stanju nego graničnim vrijednostima, odnosno koncentracijama iznad kojih se podrazumijeva njihov štetan učinak na biljke i organizme u tlu. U usporedbi s drugim zemljama u srednjoj Europi, naša su tla manje opterećena teškim metalima za približno 30%.

2.3.4. PROCJENA POGODNOSTI ZEMLJIŠTA ZA VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE U POLJOPRIVREDI

Kriteriji procjene pogodnosti

Redovi određuju **pogodnost (P)** ili **nepogodnost (N)** zemljišnih jedinica za višenamjensko korištenje u poljoprivredi.

Klase određuju stupanj pogodnosti:

- **P-1** – dobro obradiva tla i/ili pogodna za određeno korištenje
- **P-2** – umjereno ograničeno obradiva tla ili/i umjereno pogodna
- **P-3** – ograničeno obradiva tla ili/i ograničeno pogodna za specijalne kulture
- **N-1** – privremeno nepogodna tla za intenzivnu obradu ili kultivaciju
- **N-2** – trajno nepogodna tla za obradu ili/i za višenamjensko korištenje, odnosno u ratarstvu, povrtlarstvu, voćarstvu, vinogradarstvu i za travnjake.

Potklase pogodnosti i nepogodnosti određuju vrste i intenzitet ograničenja, uvažavajući kriterije i zahtjeve intenzivne obrade ili kultivacije tla, te intenzivnih oraničnih i povrtnih kultura, voćnjaka, vinograda i travnjaka.

Da bi se procjena mogla izvršiti, navode se vrste i intenziteti ograničenja, te njihove granične vrijednosti. (Definirani kriteriji dio su «Agroekološke osnove poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske», Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju, Zagreb 2001.g.)

Reljefni oblici (r)

r₁ = uže doline vodotoka
r₂ = zatvorene depresije
r₃ = nizine
r₄ = brežuljci
r₅ = gore

Nagib % (n)

n₁ = 0-3 ravno do skoro ravno
n₂ = 3-8 blage padine
n₃ = 8-16 umjerene padine
n₄ = 16-30 umjereno strme padine
n₅ = > 30 strme padine

Ekološka dubina tla (du), cm

du₁ = vrlo plitka 0-15
du₂ = plitka 15-30
du₃ = srednje duboka 30-60
du₄ = duboka 60-120
du₅ = vrlo duboka > 120

Dreniranost (dr)

dr₁ = vrlo slaba
dr₂ = slaba
dr₃ = nepotpuna
dr₄ = umjereno dobra
dr₅ = dobra
dr₆ = ponešto ekscesivna
dr₇ = ekscesivna

Reakcija tla u MKCL (a)

a₁ = jako kisela < 4,5
a₂ = kisela 4,6-5,5
a₃ = slabo kisela 5,6-6,5
a₄ = praktički neutralna 6,6-7,2
a₅ = bazična > 7,2

Opskrbljenost fiziološko aktivnim hranjivima, mg P₂O₅/100 g tla

Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom za oranične kulture (fo)

fo ₁ = vrlo slabo	< 10
fo ₂ = slabo	10-20
fo ₃ = umjereno	> 20

Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom za voćarske i vinogradarske kulture (fv)

fv ₁ = siromašno	< 12
fv ₂ = umjereno	13-20
fv ₃ = dobro	21-30
fv ₄ = vrlo dobro	> 30

Opskrbljenost fiziološko aktivnim kalijem, mg K₂O/100 g tla

Opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem za oranične kulture (ko)

ko ₁ = vrlo slabo	< 10
ko ₂ = slabo	10-20
ko ₃ = umjereno	> 20

Opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem za voćarske i vinogradarske kulture (kv)

kv ₁ = siromašno	< 20
kv ₂ = umjereno	21-35
kv ₃ = dobro	36-50
kv ₄ = vrlo dobro	> 50

Sadržaj humusa (hu), %

hu ₁ = vrlo slabo humozno	< 1%
hu ₂ = slabo humozno	1-3%
hu ₃ = dosta humozno	3-5%
hu ₄ = jako humozno	5-10%
hu ₅ = vrlo jako humozno	> 10%

Sadržaj CaCO₃, %

ka ₁ = nekarbonatno i slabo karbonatno	< 10
ka ₂ = srednje karbonatno	10-30
ka ₃ = jako karbonatno	> 30

Sadržaj aktivnog vapna

vp ₁ = malo aktivnog vapna	< 10
vp ₂ = sa srednjom količinom	10-20
vp ₃ = bogato vapnom	> 20

Vertičnost, vt > 35% gline

Klima – mraz, magla (k)

k ₁ = slabiji negativni utjecaj klime
k ₂ = mraz, magla i jači negativni utjecaj klime

Režim vlažnosti

mv = povremeni manjak vode u tlu
vv = povremeni višak vode
vv ₁ = povremeni višak vode slabog intenziteta
vv ₂ = povremeni višak vode umjerenog intenziteta
vv ₃ = povremeni višak vode jakog intenziteta
sv = stagnirajuće oborinske vode
pv = poplavne vode
v = visoka razina podzemne vode

Stjenovitost (st)

st ₁ = vrlo slabo stjenovito	0,1-2%
st ₂ = slabo stjenovito	2 - 10%
st ₃ = srednje stjenovito	10-25%
st ₄ = visoko stjenovito	25-50%
st ₅ = vrlo visoko stjenovito	50-90%
st ₆ = ekstremno stjenovito	> 90%

Skeletnost (sk)

sk ₁ = < 50% skeleta
sk ₂ = > 50% skeleta

e = erozija vodom – stupanj opasnosti

e ₁ = mala opasnost
e ₂ = umjerena opasnost
e ₃ = velika opasnost

Pogodnost tala za ratarske kulture

Tla **P-1 klase** dobra su za ratarske kulture predstavljaju tla bez ili s vrlo malim ograničenjima u ratarskoj proizvodnji. U takva tla Vukovarsko-srijemske županije spadaju černozem, eutrično smeđe tlo ravnih poožaja, rigolano tlo njiva i vinograda ravnih položaja, aluvijalno livadno tlo, aluvijalno neoglejeno i ogranjeno od poplava, te hidromeliorirano iz hipogleja ili ritske crnice. ograničenja ovih tala očituju se u razini hraniva, dakle biljno-hranidbenom potencijalu, prvenstveno u sadržaju aktivnog fosfora i kalija.

Ukupna površina P-1 klase samo poljoprivrednih površina iznosi 68.329,7 ha.

U **P-2 klasu** pogodnosti tla za obradu u ratarstvu izdvojili smo tla koja su ograničena slabijim intenzitetom suvišnog vlaženja, kiselošću, dreniranošću i razinom hraniva. od tala to su neke jedinice koluvija, eutrično smeđih tala blagih padina, lesiviranih na praporu ili pretaloženih holocenskim sedimentima, rigolanih tala njiva, hidromelioriranih iz amfigleja, pseudogleja i pseudoglej-gleja i aluvijalno koluvijalno oglejena.

Ukupna površina P-2 klase pogodnosti u poljoprivredi iznosi 27.283,6 ha.

U **P-3 klasu** pogodnosti za obradu u ratarstvu spadaju tla sa znatnim ograničenjima u proizvodnji. Ona su ograničena većim nagibom, erozijom, vlaženjem stagnirajućom oborinskom ili plitkom podzemnom vodom, dreniranošću i vertičnošću. Ova tla su pogodna za ratarstvo, ali zbog navedenih ograničenja, prinosi su manji. od tipova tala tu možemo ubrojiti euglejna tla djelomično hidromeliorirana, lesivirano pseudoglejno, pseudoglej, hidromeliorirano iz vertičnog eugleja i vertičnog humogleja, sirozem i ritske crnice djelomično hidromeliorirane.

Ukupna površina P-3 klase pogodnosti za ratarske kulture u okviru poljoprivrednog načina gospodarenja iznosi 41.630,2 ha.

U **N-1 klasu** pogodnosti ili privremeno nepogodna tla za obradu u ratarstvu uvrštena su tla ograničena velikim utjecajem prekomjernog vlaženja podzemnom, poplavnom, i slivnom vodom. Dakle to su hidromorfna tla iz glejne klase, te aluvijalno plavljeno i treset. Ova tla su najznačajniji rezervni resursi tla za buduće poljoprivredne površine koje ćemo dobiti nakon melioriranja.

Ukupna površina privremeno nepogodnih tala na razini poljoprivrednog korištenja iznosi 25.426,7 ha.

N-2 klasu trajno nepogodnih tala sačinjavaju tla koja se ne isplati meliorirati. To su trajno plavljena tla, koja zauzimaju reljefne položaje u inundaciji, tla koja su najjače vlažena poplavnom vodom, zatim močvarno glejna humozna, te tresetna tla koja zauzimaju najniže položaje riječnih meandara.

Ukupna površina trajno nepogodnih tala na razini poljoprivrednog načina korištenja iznosi 1.042,1 ha.

Prilog br. 2 (kartografski prikaz pogodnosti tala za ratarstvo)

Tablica br. 12

Pogodnost kartiranih jedinica tla prema dominantnoj sustavnoj jedinici za
ratarstvo Vukovarsko-srijemske županije

Red i klasa pogodnosti	Potklasa i jedinica pogodnosti	Kartirana jedinica			
		Broj	Sastav i struktura	Površina (ha)	
P-1	fo ₁ , ko ₂	3	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	6.971,4	
		4	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki	1.194,6	
		5	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	443,1	
		6	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	1.024,2	
		7	Černozem izluženi, srednje duboki	1.125,1	
		8	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	2.928,9	
		9	Černozem na lesu oglejeni (livadni)	3.861,0	
		25	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	831,4	
		30	Fluvijalno livadno (humofluisol), karbonatno, duboko glejno	1.805,5	
		46	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	20.977,4	
	fo ₁ , ko ₁	10	Eutrično smeđe na lesu tipično	2.864,9	
		11	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	8.261,1	
		12	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	2.077,6	
		16	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	5.868,0	
		17	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno	3.647,0	
		18	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	2.286,3	
		19	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	909,1	
		24	Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	775,2	
		26	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	477,9	
		UKUPNO P-1			
	P-2	vv ₁ , fo ₁ , ko ₁	1	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno	1.116,6
			47	Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	7.385,7
		dr ₄ , fo ₁ , ko ₁	13	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	4.152,6
			14	Eutrično smeđe lesivirano i tipično	6.766,6
			15	Eutrično smeđe na lesu lesivirano	4.976,3
		a ₃ , fo ₁ , ko ₁	20	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	1.377,6
23	Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno		1.508,2		
UKUPNO P-2				27.283,6	
P-3	vp ₂₋₃ , e ₂	2	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)	4.531,8	
		21	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	4.492,4	
	sv, dr ₂	22	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	4.922,7	
		29	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	7.441,3	
		31	Hipoglej mineralni, karbonatni	2.971,8	
	v, dr ₂₋₃	32	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	12.095,2	
		41	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	3.062,9	
		42	Ritske crnice karbonatne	1.638,8	
vv ₁ , dr ₂ , vt	48	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	473,3		
UKUPNO P-3				41.630,2	
N-1	v,pv,r ₂ ,dr ₁	27	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno,	2.240,0	
		28	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	681,2	
	pv, v, dr ₁₋₂	33	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	113,1	
		34	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	4.905,3	
		35	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	633,5	
		37	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	1.053,2	
		38	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	3.008,9	
		40	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	9.001,5	
		39	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	1.362,6	
	v,pv,dr ₁ ,vt	43	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	2.048,8	
44		Pseudoglej-glej	378,6		
UKUPNO N-1				25.426,7	
N-2	v,pv,r ₂ ,dr ₁	36	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	948,1	
		45	Niski treset, plitki i srednje duboki	94,0	
UKUPNO N-2				1.042,1	

Pogodnost tala za povrtlarske kulture

Na temelju poznatih kriterija razvrstane su sve sustavne jedinice s gledišta pogodnosti tla za uzgoj povrtlarskih kultura. Raspodjela je slična kao i kod ratarske proizvodnje. Glavni kriteriji za procjenu pogodnosti tla za povrtlarsku proizvodnju su bila svojstva tla i blizina vode radi mogućnosti navodnjavanja povrtlarskih kultura u proizvodnji.

U **P-1 klasu pogodnosti** tala za povrtlarstvo spadaju černozem na lesu oglejeni, aluvijalno livadno (humofluvisol), eutrična smeđa tla, aluvijalno karbonatno vrlo duboko ilovasto tlo, te hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice. Ograničenja ovih tala očituje se u razini hraniva, prvenstveno u sadržaju aktivnog fosfora i kalija, te povremenim viškom vode slabog intenziteta.

Ukupne površine ove klase obzirom na poljoprivredno iskorištenje iznose 41.909,8 ha.

U **P-2 klasu pogodnosti** tala za povrtlarstvo pripadaju aluvijalno-koluvijalno oglejena i neoglejena tla, lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima, lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno, hidromeliorirano tlo iz amfigleja i pseudoglej-gleja ili pseudogleja. Ograničavajući čimbenici koji utječu na pogodnost tala uglavnom se odnose na opskrbljenost tala hranivima (aktivni fosfor i kalij), te povremenom višku vode slabog i umjerenog intenziteta, kao i dijelom slabo kiselom reakcijom tla.

Ukupne površine tala ove klase obzirom na poljoprivredno iskorištenje iznose 14.933,2 ha.

U **P-3 klasu pogodnosti** obzirom na povrtlarske kulture, uvrštena su černozemi karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki, černozemi posmeđeni i izluženi, rigolana tla vinograda, eutrična smeđa tla na lesu tipična i lesivirana, rigolana tla intenzivnih voćnjaka, lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno, pseudoglej na zaravni srednje duboki, sirozemi, hipoglej mineralni nekarbonatni, ritske crnice, te hidromeliorirana tla iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja. Kao ograničavajuće čimbenike za uzgoj povrtlarskih kultura na ovim tlima navodimo povremeni manjak vode u tlu, manjak hraniva (što se posebno odnosi na sadržaj aktivnog fosfora i kalija), nepotpuna dreniranost, dijelom povremene stagnirajuće oborinske vode, te dijelom, umjerena opasnost od erozije, a na pojedinim dijelovima (obzirom na položaj) i visoka razina podzemne vode.

Ukupna površina tala ove klase obzirom na poljoprivredno iskorištenje zauzimaju 80.400,5 ha.

U **N-1 klasu pogodnosti**, razmještena su tla ograničena nizom ograničavajućih čimbenika kao što su pojave poplavnih voda, visoka razina podzemne vode, povremene stagnirajuće oborinske vode, te vrlo slaba i slaba dreniranost. U ova tla, obzirom na njihov položaj, spadaju aluvijalno karbonatna oglejena i ponegdje neoglejena, vrlo duboka, plavljena tla, močvarno glejna tla, ritske crnice nekarbonatne i karbonatne, amfiglej i hipoglej mineralni, pseudoglej-glej.

Privremeno nepogodnih tala za povrtlarstvo u okviru poljoprivrednih površina ima 25.426,7 ha.

Privremeno nepogodnih tala - **N-2 klasa pogodnosti** – na području Vukovarsko-srijemske županije ima svega 1.042,1 ha a čine ih amfiglejno mineralno i humozno tlo, niski treset, a karakteriziraju ih visoka razina podzemne vode i česte pojave poplavnih voda, kao i slaba dreniranost.

Prilog br. 3 (kartografski prikaz pogodnosti tala za povrtlarske kulture)

Tablica br. 13

Pogodnost kartiranih jedinica tla prema dominantnoj sustavnoj jedinici za
povrtlarstvo Vukovarsko-srijemske županije

Red i klasa pogodnosti	Potklasa i jedinica pogodnosti	Kartirana jedinica		
		Broj	Sastav i struktura	Površina (ha)
P-1	fo ₁₋₂ , ko ₂	9	Černoziem na lesu oglejeni (livadni)	3.861,0
		30	Fluvijalno livadno (humofluvisol), karbonatno, duboko glejno	1.805,5
	fo ₁ , ko ₁	12	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	2.077,6
		16	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	5.868,0
		17	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno	3.647,0
		18	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	2.286,3
		19	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	909,1
	vv ₁	26	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	477,9
vv ₁ , dr ₃	46	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	20.977,4	
UKUPNO P-1				41.909,8
P-2	vv ₁ , fo ₁ , ko ₁	1	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno	1.116,6
	a ₃ , fo ₁ , ko ₁	22	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	4.922,7
		23	Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno	1.508,2
	vv ₂ , dr ₂	47	Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	7.385,7
UKUPNO P-2				14.933,2
P-3	mv, fo ₁ , ko ₂	3	Černoziem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	6.971,4
		4	Černoziem karbonatni, duboki i srednje duboki	1.194,6
		5	Černoziem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	443,1
		6	Černoziem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	1.024,2
		7	Černoziem izluženi, srednje duboki	1.125,1
		8	Černoziem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	2.928,9
		25	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	831,4
		mv, fo ₁ , ko ₁	10	Eutrično smeđe na lesu tipično
	11		Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	8.261,1
	13		Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	4.152,6
	14		Eutrično smeđe lesivirano i tipično	6.766,6
	15		Eutrično smeđe na lesu lesivirano	4.976,3
	24		Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	775,2
	dr ₃ , mv	20	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	1.377,6
	sv, dr ₂	21	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	4.492,4
		29	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	7.441,3
	e ₂ , vp ₂₋₃ , mv	2	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)	4.531,8
	v, dr ₂₋₃	31	Hipoglej mineralni, karbonatni	2.971,8
		32	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	12.095,2
		41	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	3.062,9
42		Ritske crnice karbonatne	1.638,8	
v, dr ₂ , vt	48	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	473,3	
UKUPNO P-3				80.400,5
N-1	pv	27	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno,	2.240,0
		28	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	681,2
	v, dr ₂	38	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	3.008,9
		40	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	9.001,5
	v, pv, dr ₁ , vt	33	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	113,1
		34	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	4.905,3
		35	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	633,5
		37	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	1.053,2
		39	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	1.362,6
		43	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	2.048,8
sv, v, dr ₂	44	Pseudoglej-glej	378,6	
UKUPNO N-1				25.426,7
N-2	v, pv, r ₂ , dr ₁	36	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	948,1
		45	Niski treset, plitki i srednje duboki	94,0
UKUPNO N-2				1.042,1

Pogodnost tala za voćarstvo

U **P-1 klasi pogodnosti**, nalazimo četiri tipa tla, a to su posmeđeni varijetet černozema, eutrično smeđe i lesivirano tlo na praporu, te rigolana tla nastala iz ovih. To su također, položaji blagih i umjerenih padina. Kao ograničavajuće faktore ovih tala navodimo pomanjkanje hraniva (aktivni fosfor i kalij), te mala opasnost od erozije vodom. Ukupne površine ove klase obzirom na poljoprivredno iskorištenje iznose 27.826,9 ha.

U **P-2 klasu pogodnosti** (umjereno ograničena tla za voćnjake) spadaju lesivirana na lesu pseudoglejna, a ograničenost tala se očituje u nepotpunoj dreniranosti, te nedostatku hraniva, posebno sadržaju aktivnog fosfora i kalija, kao i u slaboj kiselosti. Ukupna površina P-2 klase pogodnosti iznosi svega 1.377,6 ha pod poljoprivrednim načinom korištenja.

Tla **P-3 klase pogodnosti** ili ograničeno pogodnih tala za intenzivno korištenje u voćarstvu na području Vukovarsko-srijemske županije zauzimaju 58.317,0 ha pod poljoprivrednim površinama. Obuhvaćaju černozeme na lesu karbonatne, eutrična smeđa tipično oglejena tla, eutrično smeđa lesivirana oglejena, lesivirano tipično oglejeno, lesivirano pseudoglejno oglejeno, černozem na lesu izluženi, pseudoglej na zaravni srednje duboki, epiglejno tlo, aluvijalno karbonatna i aluvijalna livadna tla. Ukupna površina P-3 klase pogodnosti iznosi 58.317,3 ha pod poljoprivrednim načinom korištenja.

Privremeno nepogodna tla za voćnjake (**N-1 klasa pogodnosti**) nisu posebno izdvojena, iako bi to mogli biti neki strmiji položaji u okviru kartirane jedinice broj 2 (dominantna sustavna jedinica sirozem na rastresitom supstratu).

Kod trajno nepogodnih tala (**N-2**) za uzgoj voćarskih kultura ograničenja su takve prirode da se praktički ne mogu otkloniti melioracijama, ili je to izrazito skupo, stoga su takva tla trajno nepogodna za voćarstvo. Ukupna površina N-2 klase pogodnosti iznosi 76.190,5 ha pod poljoprivrednim načinom korištenja

Napominjemo da rasprostranjenost i mogućnost uzgoja voćnih vrsta uvelike uvjetuje klima, zato će kontinentalno područje černozema i zapadni dio Vukovarske zaravni biti hendkepirano na istim tlima za veći broj kultura (kruška, jabuka, breskva, zbog mraza, nedostatka vlage u tlu i zraku i prevelike količine fiziološki aktivnog vapna.

Prilog br. 4 (kartografski prikaz pogodnosti tala za voćarstvo)

Tablica br. 14

Pogodnost kartiranih jedinica tla prema dominantnoj sustavnoj jedinici za
voćarstvo Vukovarsko-srijemske županije

Red i klasa pogodnosti	Potklasa i jedinica pogodnosti	Kartirana jedinica		
		Broj	Sastav i struktura	Površina (ha)
P-1	fo ₁ , ko ₂	8	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	2.928,9
	fo ₁ , ko ₁	12	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	2.077,6
	e ₁ , fo ₁ , ko ₁	10	Eutrično smeđe na lesu tipično	2.864,9
		11	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	8.261,1
		13	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	4.152,6
		14	Eutrično smeđe lesivirano i tipično	6.766,6
		24	Riqolana tla intenzivnih voćnjaka	775,2
UKUPNO P-1				27.826,9
P-2	a ₃ , fo ₁ , ko ₁	20	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	1.377,6
UKUPNO P-2				1.377,6
P-3	vp ₂ , mv	3	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	6.971,4
		4	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki	1.194,6
		5	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	443,1
		6	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	1.024,2
		7	Černozem izluženi, srednje duboki	1.125,1
		25	Riqolana tla vinograda (vitisoli)	831,4
		2	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)	4.531,8
	k ₁ , r ₃ , d ₃₋₄	15	Eutrično smeđe na lesu lesivirano	4.976,3
		16	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	5.868,0
		17	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno	3.647,0
		18	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	2.286,3
		19	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	909,1
		21	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	4.492,4
		22	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	4.922,7
	23	Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno	1.508,2	
	k ₁ , r ₃ , sv	29	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	7.441,3
	k ₁ , r ₃	26	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	477,9
		30	Fluvijalno livadno (humofluvisol), karbonatno, duboko glejno	1.805,5
	9	Černozem na lesu oglejeni (livadni)	3.861,0	
	UKUPNO P-3			
N-2	r ₃ , pv	27	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno,	2.240,0
		28	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavijeno tlo	681,2
	vv ₂	1	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno	1.116,6
		31	Hipoglej mineralni, karbonatni	2.971,8
		32	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	12.095,2
		38	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	3.008,9
		40	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	9.001,5
		41	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	3.062,9
		42	Ritske crnice karbonatne	1.638,8
		43	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	2.048,8
		46	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	20.977,4
		47	Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	7.385,7
		48	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	473,3
	pv, v	33	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	113,1
		34	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	4.905,3
		35	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	633,5
		36	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	948,1
		37	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	1.053,2
pv, vv ₃ , vt	39	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	1.362,6	
sv, vv ₂ , dr ₁	44	Pseudoglej-glej	378,6	
pv, r ₂ , vv ₃	45	Niski treset, plitki i srednje duboki	94,0	
UKUPNO N-2				76.190,5

Pogodnost tala za vinogradarstvo

Uzgoj vinove loze vezan je samo za više nadmorske visine i specifične reljefne položaje obronaka Fruške gore i eventualno lesne zaravni Vukovarskog travnjaka, a na ostalim ravničarskim položajima mogućnost uzgoja vinove loze, zbog klimatskih uvjeta je ograničena. To su i osnovni kriteriji izdvajanja zemljišta prema pogodnosti za uzgoj vinove loze.

Tla **P-1 klase pogodnosti**, dolaze u dijelu eutrično smeđeg tla na lesu tipičnog i lesiviranog, eutrično smeđeg na lesu lesiviranog i tipično, te rigolana tla vinograda (Vitisoli), koje se dijelom izdižu iznad 140-150 m nadmorske visine. Njihov niži dio ih ograničava zbog klime, pa zato dijelom pripadaju nižim klasama pogodnosti.

Ukupna površina ove klase pod poljoprivrednim zemljištem je 2.325,4 ha

Tla **P-2 klase pogodnosti**, (umjerene) dolaze na černozeu karbonatnom i izluženom, srednje dubokom i dubokom, rigolanim tlima vinograda, eutrično smeđem tlu na lesu tipičnom, te dijelom na rigolanim tlima vinograda (Vitisoli).

Tla P-2 klase zauzimaju površinu od 17.370,6 ha.

Ograničeno pogodna tla za vinogradarstvo **P-3 klase pogodnosti**, obuhvaćaju silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo), eutrično smeđe lesivirano i tipično, rigolana tla intenzivnih voćnjaka, te dijelom eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično i eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano.

Glavno ograničenje ovih tala je pojava mraza i magle, dakle klima, čije se ograničenje pojavljuje zbog nižih nadmorskih visina, te visok sadržaj aktivnog vapna, niska razina fiziološki aktivnih hraniva i dijelom veliki nagib.

Ukupna površina ove klase pod poljoprivrednim zemljištem iznosi 22.080,7 ha.

Privremeno nepogodna tla **N-1 klase pogodnosti** nisu izdvojena i sva ostala tla su trajno nepogodna za vinogradarstvo (**N-2**).

Ukupna površina trajno nepogodnih tala za vinogradarstvo u okviru poljoprivrednog zemljišta iznosi 121.936,4 ha.

Prilog br. 5 (kartografski prikaz pogodnosti tala za vinogradarstvo)

Tablica br. 15/1

Pogodnost kartiranih jedinica tla prema dominantnoj sustavnoj jedinici za
vinogradarstvo Vukovarsko-srijemske županije

Red i klasa pogodnosti	Potklasa i jedinica pogodnosti	Kartirana jedinica			
		Broj	Sastav i struktura	Površina (ha)	
P-1	fo ₁ , ko ₁	11 (dio)	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	905,9	
		13 (dio)	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	1.406,5	
		25 (dio)	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	13,0	
		UKUPNO P-1			2.325,4
P-2	k ₁ , vp ₂ , fo ₁ , ko ₂	3	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	6.971,4	
		4	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki	1.194,6	
		5	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	443,1	
		25 (dio)	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	818,4	
	k ₁ , fo ₁ , ko ₂	6	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	1.024,2	
		7	Černozem izluženi, srednje duboki	1.125,1	
		8	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	2.928,9	
		10	Eutrično smeđe na lesu tipično	2.864,9	
		UKUPNO P-2			17.370,6
		P-3	vp ₃ , fo ₁ , ko ₁	2	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)
k ₁₋₂ , fo ₁ , ko ₁	11 (dio)		Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	7.355,2	
	13 (dio)		Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	2.651,9	
	14		Eutrično smeđe lesivirano i tipično	6.766,6	
	24		Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	775,2	
UKUPNO P-3			22.080,7		
N-2	r ₁ , k ₂	1	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno	1.116,6	
	r ₃ , k ₂	9	Černozem na lesu oglejeni (livadni)	3.861,0	
		12	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	2.077,6	
		13 (dio)	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	95,0	
		15	Eutrično smeđe na lesu lesivirano	4.976,3	
		16	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	5.868,0	
		17	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno	3.647,0	
		18	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	2.286,3	
		19	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	909,1	
		26	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	477,9	
		27	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno,	2.240,0	
		28	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	681,2	
		30	Fluvijalno livadno (humofluvisol), karbonatno, duboko glejno	1.805,5	
		r ₃ , k ₂ , dr ₃	20	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	1.377,6
			21	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	4.492,4
	22		Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	4.922,7	
	23		Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno	1.508,2	
	r ₃ , k ₂ , v		31	Hipoglej mineralni, karbonatni	2.971,8
		32	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	12.095,2	
		38	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	3.008,9	
		40	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	9.001,5	
		41	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	3.062,9	
		42	Ritske crnice karbonatne	1.638,8	
		43	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	2.048,8	
		33	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	113,1	
		34	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	4.905,3	
		35	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	633,5	
		36	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	948,1	
		37	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	1.053,2	
		46	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	20.977,4	
		47	Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	7.385,7	
		48	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	473,3	
		39	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	1.362,6	
	29	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	7.441,3		
	44	Pseudoglej-glej	378,6		
45	Niski treset, plitki i srednje duboki	94,0			
UKUPNO N-2			121.936,4		

Pogodnost tala za travnjake

Tla dobre pogodnosti, odnosno **P-1 klase**, za travnjake obuhvaćaju uglavnom tla kao što su černozem na lesu oglejeni (livadni), aluvijalna livadna (humofluvisol), eutrično smeđa tla, aluvijalna karbonatna vrlo duboka ilovasta tla, hipoglej mineralni nekarbonatni, ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, hidromeliorirana tla iz hipogleja i ritske crnice.

Ograničenja za intenzivne travnjake ovdje se odnose uglavnom na nedostatak hraniva, prvenstveno dušika, fosfora i kalija.

Tla ove klase pogodnosti zauzimaju 63.638,7 ha pod poljoprivrednim zemljištem.

Tla srednje pogodnosti ili tla **P-2 klase** za travnjake obuhvaćaju černozeme, rigolana tla vinograda, eutrično smeđa tla, lesivirana, amfiglej i hipoglej mineralni, ritske crnice nekarbonatne i karbonatne, te hidromeliorirana tla iz amfigleja i hidromeliorirana tla iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja.

Pored nedostatka hraniva, karakteriziraju ih uglavnom povremeni manjak vode u tlu.

Tla ove klase zauzimaju 73.876,9 ha pod poljoprivrednim zemljištem.

Tla **P-3 klase pogodnosti** za travnjake, obuhvaćaju sirozeme, lesivirana na lesu tipična i pseudoglejna, pseudoglej, pseudoglej-glej, amfiglej mineralni i humozni, močvarno glejna tla. U intenzivnom korištenju karakteriziraju ih ograničenja kao što su: povremeni manjak vode, veći nagib, niski sadržaj hraniva i dijelom povremeni višak vode.

Tla ove klase zauzimaju 25.154,6 ha pod poljoprivrednim zemljištem.

Klasu trajno nepogodnih tala (**N-2**) obuhvaćaju amfiglejno mineralna i humozna tla i niski treset-tresetno močvarno glejno tlo. Zbog malih površina i za nisko akumulativni način korištenja putem travnjaka, ne isplati ga se meliorirati.

Tla ove klase zauzimaju površinu od 1.146,2 ha pod poljoprivrednim zemljištem.

Prilog br.6 (kartografski prikaz pogodnosti tala za travnjake)

Tablica br. 15/2

Pogodnost kartiranih jedinica tla prema dominantnoj sustavnoj jedinici za
travnjake Vukovarsko-srijemske županije

Red i klasa pogodnosti	Potklasa i jedinica pogodnosti	Kartirana jedinica		
		Broj	Sastav i struktura	Površina (ha)
P-1	fo ₁ , ko ₂	9	Černozem na lesu oglejeni (livadni)	3.861,0
		30	Fluvijalno livadno (humofluvisol), karbonatno, duboko glejno	1.805,5
	fo ₁ , ko ₁	1	Aluvijalno-koluvijalno oglejeno i neoglejeno	1.116,6
		16	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	5.868,0
		17	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično oglejeno	3.647,0
		18	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	2.286,3
		19	Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno	909,1
		26	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	477,9
		27	Aluvijalno karbonatno, oglejeno i ponegdje neoglejeno,	2.240,0
		28	Aluvijalno karbonatno, oglejeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	681,2
	fo ₁₋₂ , ko ₂	31	Hipoglej mineralni, karbonatni	2.971,8
		32	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	12.095,2
		41	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	3.062,9
		42	Ritske crnice karbonatne	1.638,8
46		Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	20.977,4	
UKUPNO P-1				63.638,7
P-2	mv	3	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	6.971,4
		4	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki	1.194,6
		5	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	443,1
		6	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	1.024,2
		7	Černozem izluženi, srednje duboki	1.125,1
		8	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	2.928,9
		25	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	831,4
	mv, fo ₁ , ko ₁	10	Eutrično smeđe na lesu tipično	2.864,9
		11	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	8.261,1
		12	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	2.077,6
		13	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	4.152,6
		14	Eutrično smeđe lesivirano i tipično	6.766,6
		15	Eutrično smeđe na lesu lesivirano	4.976,3
		24	Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	775,2
	mv, dr ₃	22	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	4.922,7
	vv ₁	33	Amfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	113,1
		34	Amfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	4.905,3
		35	Amfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	633,5
		40	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	9.001,5
		43	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	2.048,8
47		Hidromeliorirano tlo iz amfigleja, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	7.385,7	
48	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	473,3		
UKUPNO P-2				73.876,9
P-3	mv, n ₃₋₄ , fo ₁ , ko ₁	2	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)	4.531,8
	mv, dr ₂ , fo ₁ , ko ₁	20	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	1.377,6
		21	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	4.492,4
		23	Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno	1.508,2
		29	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	7.441,3
	44	Pseudoglej-glej	378,6	
	vv ₃ , dr ₁	37	Amfiglej mineralni i humozni, nekarbonatni	1.053,2
38		Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	3.008,9	
39	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	1.362,6		
UKUPNO P-3				25.154,6
N-2	vv ₆ , r ₂	36	Amfiglejno mineralno i humozno tlo	948,1
		45	Niski treset, plitki i srednje duboki	94,0
UKUPNO N-2				1.042,1

2.4. KLIMA PODRUČJA

Na području Vukovarsko-srijemske županije reljef nije izrazit, te su za stvaranje vodnog bilanca najvažniji čimbenici oborine, temperatura i evapotranspiracija. U osvrtu na klimu poseban naglasak je dan za navedene klimatske činioce.

S ciljem što kvalitetnije prezentacije klimatskih karakteristika područja, nastojali smo obuhvatiti što veću lepezu meteoroloških podataka i proračuna.

Iako je područje Vukovarsko-srijemske županije prilično ujednačeno glede klimatskih prilika, obradom i proračunima podataka sa pet meteoroloških postaja smještenih na području Županije, nastojali smo prikazati i pojedine karakteristike mikroklimata koje pokrivaju meteorološke postaje Gradište, Vinkovci, Županja, Vukovar-Borovo i Ilok.

S ciljem što kvalitetnije obrade klimatskih podataka, kojom nam je namjera bila što objektivnije i sa određenom težinom prikazati stanje klime na području Vukovarsko-srijemske županije, metodom optimalne procjene (*vektorska verzija principa najmanjih kvadrata*) izvršena je interpolacija nedostajućih podataka za upotpunjavanje vremenskog niza podacima na meteorološkim postajama Vinkovci, Vukovar-Borovo, Županja i Ilok.

Kontrola pomoću podataka sa susjednih postaja. Statistička kontrola je jedna od najrasprostranjenijih metoda kontrole podataka. Obično se kontrolira svaki element posebno. Jedna od varijanti je usporedba mjenog podatka s procjenom varijable na postaji (ili određenoj visinskoj razini) na temelju podataka susjednih postaja razina po principu najmanje pogreške, tj. *optimalnom procjenom*.

Kada su varijable prostorno i/ili vremenski ovisne primjenjuje se tzv. *vektorska verzija principa najmanjih kvadrata*, *optimalne procjene*, s tim da se u pripreмноj fazi koriste i podaci s postaje za koju se provjera vrši (koriste se povijesni nizovi, tzv. vremenski nizovi podataka).

Što je učinjeno u ovom slučaju interpolacijom podataka sa Glavne meteorološke postaje Gradište, na meteorološke postaje Vinkovci, Vukovar-Borovo, Županja i Ilok.

2.4.1. METEOROLOŠKI PODACI – Tablice

- Glavna meteorološka postaja Gradište – razdoblje 1971-2000.g. (Tablice br. 16/1-4)
- Meteorološka postaja Vinkovci – razdoblje 1971-2000.g. (Tablice br. 16/5-7)
- Meteorološka postaja Županja – razdoblje 1971-2000.g. (Tablice br. 16/8-10)
- Meteorološka postaja Vukovar-Borovo – razdoblje 1971-2000.g. (Tab. br. 16/11-13)
- Meteorološka postaja Ilok – razdoblje 1971-2000.g. (Tablice br. 16/14-16)

God.	GRADIŠTE												Vegetacioni Nevegetacioni		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	period IV-IX	period X-III
1971	64,9	18,5	48,2	15,4	56,7	55,1	33,8	35,6	34,8	28,5	12,5	43,7	447,7	231,4	216,3
1972	15,7	29,8	4,9	82,3	100,0	46,2	248,8	150,3	28,6	103,9	77,9	3,8	892,2	656,2	236,0
1973	24,5	44,9	19,7	113,4	14,8	167,1	63,6	79,4	41,6	54,2	64,8	41,2	729,2	479,9	249,3
1974	42,7	16,8	18,7	29,9	119,2	105,8	64,9	74,8	62,3	126,0	41,2	38,5	740,8	456,9	283,9
1975	32,5	8,6	16,5	62,5	172,6	85,1	165,1	165,0	28,6	43,9	53,2	9,0	842,6	678,9	163,7
1976	38,4	7,0	35,7	45,7	44,2	123,0	48,5	123,0	103,6	42,1	71,2	63,8	746,2	488,0	258,2
1977	37,8	81,9	27,1	27,3	44,7	68,7	129,8	88,4	45,7	33,0	93,0	63,7	741,1	404,6	336,5
1978	26,9	102,3	58,2	39,1	130,2	98,9	31,7	20,3	77,4	11,6	14,9	50,9	662,4	397,6	264,8
1979	50,1	42,6	33,6	30,6	25,6	53,4	104,7	67,4	43,9	55,4	36,3	53,3	596,9	325,6	271,3
1980	31,0	52,6	27,4	83,2	129,4	88,9	46,6	83,3	13,8	74,2	112,9	54,2	797,5	445,2	352,3
1981	34,9	26,0	130,2	33,9	49,2	101,2	25,2	52,0	79,6	91,0	51,8	101,3	776,3	341,1	435,2
1982	12,3	11,4	65,5	77,1	42,0	91,1	60,5	45,3	9,9	52,0	25,8	74,4	567,3	325,9	241,4
1983	18,9	47,5	18,6	30,1	41,0	91,1	71,6	18,5	103,2	27,9	18,1	18,8	505,3	355,5	149,8
1984	75,2	37,6	33,8	66,5	104,5	71,0	74,0	36,1	52,6	43,7	38,3	17,6	650,9	404,7	246,2
1985	37,1	39,4	54,7	61,9	63,8	105,8	23,0	92,4	11,6	21,5	92,2	33,4	636,8	358,5	278,3
1986	67,8	62,7	39,8	50,7	43,3	64,9	54,8	60,6	5,0	45,7	19,3	25,9	540,5	279,3	261,2
1987	88,1	10,4	59,9	60,4	141,2	44,0	26,0	35,4	18,3	49,0	106,8	42,5	682,0	325,3	356,7
1988	45,5	38,9	108,6	49,0	12,0	99,2	5,9	26,4	68,8	29,5	25,4	20,8	530,0	261,3	268,7
1989	5,8	8,6	36,5	59,2	119,7	73,4	39,2	75,5	30,1	42,8	34,4	15,8	541,0	397,1	143,9
1990	9,7	43,4	24,6	46,3	24,7	69,1	67,2	22,1	53,4	30,2	48,3	68,1	507,1	282,8	224,3
1991	34,4	29,1	36,0	72,9	94,4	42,1	208,8	65,1	21,7	150,1	71,9	26,9	853,4	505,0	348,4
1992	12,4	21,8	17,4	27,4	17,8	123,8	30,1	6,4	30,0	165,6	89,8	60,7	603,2	235,5	367,7
1993	27,0	10,5	63,1	35,9	22,3	50,8	47,8	77,8	80,8	33,6	104,5	91,8	645,9	315,4	330,5
1994	62,8	36,5	42,4	55,9	31,7	138,8	34,4	59,4	98,7	64,6	16,5	36,3	678,0	418,9	259,1
1995	92,9	58,9	50,9	54,9	82,5	96,1	17,1	148,2	130,7	0,2	52,3	91,1	875,8	529,5	346,3
1996	28,7	49,2	45,3	121,8	60,9	51,6	55,1	105,1	164,6	47,4	117,6	63,7	911,0	559,1	351,9
1997	60,8	47,2	28,9	53,4	34,5	35,2	99,6	54,5	36,8	117,2	56,0	92,3	716,4	314,0	402,4
1998	88,4	5,2	44,2	45,3	67,4	64,3	70,7	70,9	103,5	104,6	66,4	34,4	765,3	422,1	343,2
1999	51,0	59,8	28,0	35,1	51,6	68,8	177,8	30,6	64,9	47,2	118,1	121,3	854,2	428,8	425,4
2000	21,1	19,9	40,7	25,1	27,6	46,7	44,5	6,9	43,5	23,9	27,0	44,3	371,2	194,3	176,9
sred.	41,3	35,6	42,0	53,1	65,7	80,7	72,4	65,9	56,3	58,7	58,6	50,1	680,3	393,9	286,3
min.	5,8	5,2	4,9	15,4	12,0	35,2	5,9	6,4	5,0	0,2	12,5	3,8	371,2	194,3	143,9
max.	92,9	102,3	130,2	121,8	172,6	167,1	248,8	165,0	164,6	165,6	118,1	121,3	911,0	678,9	435,2
st.dev.	23,9	22,9	25,6	24,5	42,7	31,0	57,7	40,9	38,0	39,9	33,0	28,6	137,9	115,5	76,6
medijana	36,0	37,1	36,3	49,9	50,4	72,2	55,0	62,9	44,8	46,5	52,8	44,0	680,0	397,4	270,0
koef. varijacije	0,579	0,643	0,610	0,462	0,650	0,384	0,797	0,621	0,675	0,680	0,563	0,571	0,203	0,293	0,267

Tablica br. 16/1

Tablica 16/2

GRADIŠTE
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Vegetacioni period IV-IX	Nevegetacioni period X-III
1971	-0,6	3,9	4,1	12,6	18,0	18,7	21,3	22,5	14,3	9,9	5,9	2,9	11,1	17,9	4,4
1972	-0,2	4,0	9,2	12,4	16,5	20,7	21,0	16,1	13,9	9,1	6,7	1,5	10,9	16,8	5,1
1973	-0,2	3,4	5,8	9,8	17,9	19,5	21,2	20,4	17,4	9,8	3,1	0,6	10,7	17,7	3,8
1974	1,7	6,3	8,3	10,5	14,6	17,7	20,3	21,6	17,0	7,9	5,9	3,5	11,3	17,0	5,6
1975	3,2	1,8	9,1	11,4	17,3	18,8	20,8	19,4	18,9	10,8	4,6	1,4	11,5	17,8	5,2
1976	1,0	0,1	3,0	11,7	16,1	18,0	21,4	17,4	15,4	11,8	8,0	1,9	10,5	16,7	4,3
1977	2,5	6,6	10,0	10,6	17,0	19,9	20,2	20,0	14,3	12,0	6,8	-0,9	11,6	17,0	6,2
1978	0,9	1,0	8,0	10,4	14,3	18,6	19,7	19,5	15,5	10,9	2,4	2,4	10,3	16,3	4,3
1979	-1,2	2,9	9,3	10,3	17,3	21,7	19,4	19,5	16,8	9,7	6,7	4,7	11,4	17,5	5,4
1980	-2,7	2,6	6,5	8,6	13,5	19,3	20,3	19,9	15,9	11,5	4,4	-0,5	9,9	16,3	3,6
1981	-2,5	1,2	9,6	11,1	16,0	19,8	20,1	20,2	17,3	13,1	5,0	1,4	11,0	17,4	4,6
1982	-1,4	-0,3	6,2	8,2	17,4	20,9	21,2	20,4	19,7	12,8	5,9	4,3	11,3	18,0	4,6
1983	4,1	0,5	7,9	14,2	18,3	19,0	22,5	21,0	16,5	11,2	3,1	0,8	11,6	18,6	4,6
1984	1,0	0,4	5,4	10,5	15,6	18,2	19,1	19,3	17,6	12,8	5,8	0,4	10,5	16,7	4,3
1985	-5,6	-3,5	5,3	11,8	17,9	17,1	21,2	20,7	16,6	10,3	4,2	5,8	10,2	17,6	2,8
1986	1,3	-3,2	4,4	13,6	18,6	18,6	19,5	21,7	16,3	10,7	5,8	0,2	10,6	18,1	3,2
1987	-3,5	1,4	1,0	11,6	14,6	19,8	23,2	19,4	19,7	12,0	6,7	2,3	10,7	18,1	3,3
1988	3,6	4,0	5,6	10,5	16,8	19,3	23,2	21,7	16,8	10,8	0,7	2,3	11,3	18,1	4,5
1989	-0,2	5,4	9,8	13,9	14,9	17,4	21,3	20,6	16,2	11,6	5,4	3,1	11,6	17,4	5,9
1990	1,0	6,9	9,9	11,3	17,2	19,4	20,6	20,9	15,0	12,4	7,0	1,2	11,9	17,4	6,4
1991	1,6	-1,7	9,2	9,5	12,8	20,2	21,9	20,2	17,7	10,0	6,8	-1,2	10,6	17,1	4,1
1992	1,2	4,2	7,3	12,4	17,0	19,7	21,8	24,9	16,8	11,5	7,9	1,0	12,1	18,8	5,5
1993	0,3	-0,6	5,4	12,1	19,0	20,0	21,4	21,4	16,6	13,2	2,0	3,0	11,2	18,4	3,9
1994	2,8	2,3	9,9	12,0	17,5	20,1	23,2	22,9	19,6	10,2	7,9	2,6	12,6	19,2	6,0
1995	0,3	7,2	6,0	12,0	15,7	18,8	23,6	20,3	15,5	12,2	3,9	1,8	11,4	17,7	5,2
1996	-0,7	-1,9	3,2	11,8	18,2	21,0	19,9	20,7	13,3	11,8	8,8	-0,1	10,5	17,5	3,5
1997	-0,8	4,6	6,5	8,0	17,8	21,1	20,6	20,5	16,6	9,2	6,6	3,4	11,2	17,4	4,9
1998	3,7	6,3	5,2	13,4	16,1	21,4	22,0	21,5	16,0	12,6	4,3	-2,8	11,6	18,4	4,9
1999	0,7	2,1	9,0	13,0	17,3	20,3	21,6	21,5	18,9	12,0	4,4	1,3	11,8	18,8	4,9
2000	-1,4	4,9	7,8	15,1	18,4	22,0	21,8	24,0	17,0	14,2	10,7	3,8	13,2	19,7	6,7
sred.	0,3	2,4	6,9	11,5	16,7	19,6	21,2	20,7	16,6	11,3	5,6	1,7	11,2	17,7	4,7
min.	-5,6	-3,5	1,0	8,0	12,8	17,1	19,1	16,1	13,3	7,9	0,7	-2,8	9,9	16,3	2,8
max.	4,1	7,2	10,0	15,1	19,0	22,0	23,6	24,9	19,7	14,2	10,7	5,8	13,2	19,7	6,7
st.dev.	2,2	2,9	2,4	1,7	1,5	1,2	1,2	1,7	1,6	1,4	2,1	1,8	0,7	0,8	1,0
medijana	0,5	2,5	6,9	11,7	17,1	19,6	21,2	20,6	16,6	11,5	5,9	1,7	11,2	17,6	4,6
koef. varijacije	6,586	1,210	0,340	0,147	0,093	0,063	0,056	0,081	0,098	0,123	0,377	1,056	0,063	0,046	0,203

Tablica 16/3

GRADIŠTE
SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA (%) (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												Vegetacioni period IV-IX	Vegetacioni period X-III	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			God.
1971	85	81	75	62	64	68	61	66	78	73	80	87	73	66	80
1972	84	80	58	71	69	66	75	81	82	79	79	87	76	74	78
1973	87	78	71	72	62	72	71	73	78	80	80	82	76	71	80
1974	87	75	68	64	74	73	70	73	79	84	84	82	76	72	80
1975	81	74	66	66	77	80	77	84	80	85	83	83	78	77	79
1976	77	79	71	66	67	75	66	78	84	82	82	82	76	73	79
1977	82	77	68	66	66	65	74	75	77	77	83	85	74	70	79
1978	82	85	71	73	76	69	66	75	75	80	89	77	72	72	82
1979	80	79	68	64	60	68	75	74	77	78	84	82	74	70	79
1980	84	85	74	74	77	69	70	77	79	80	88	88	79	74	83
1981	82	80	75	66	71	75	71	74	83	80	83	86	77	73	81
1982	87	84	70	71	64	68	74	79	76	83	77	85	77	72	81
1983	77	79	62	65	66	71	72	72	74	73	81	85	73	70	76
1984	88	86	72	67	72	69	74	75	74	80	82	88	77	72	83
1985	83	75	79	68	69	76	70	70	74	78	84	79	75	71	80
1986	79	81	77	63	67	74	75	70	72	74	83	84	75	70	80
1987	81	77	74	67	72	71	63	71	67	77	86	86	74	69	80
1988	86	75	72	69	64	67	60	60	71	73	82	78	71	65	78
1989	88	70	66	65	72	76	69	75	77	76	77	77	74	72	76
1990	83	71	62	67	63	70	63	59	72	74	87	88	72	66	78
1991	80	81	72	74	75	65	75	80	72	80	81	81	76	74	79
1992	79	71	62	59	57	69	63	55	61	76	76	84	68	61	75
1993	78	76	70	60	58	61	57	61	82	85	90	85	72	63	81
1994	87	77	70	73	66	71	71	67	75	79	82	86	75	71	80
1995	84	74	73	66	71	77	68	74	81	80	83	88	77	73	80
1996	87	82	71	69	69	66	70	79	82	81	80	88	77	73	82
1997	92	73	65	62	57	64	70	72	70	75	83	84	72	66	79
1998	81	63	58	65	69	70	69	69	79	78	81	86	72	70	75
1999	87	74	65	70	70	72	76	74	77	77	89	87	77	73	80
2000	85	71	64	62	62	57	60	55	73	73	75	86	69	62	76
sred.	83	77	69	67	68	70	69	71	76	78	82	84	75	70	79
min.	77	63	58	59	57	57	57	55	61	73	75	77	68	61	75
max.	92	86	79	74	77	80	77	84	84	85	90	88	79	77	83
st.dev.	3,7	5,1	5,2	4,0	5,6	4,8	5,3	7,3	5,0	3,5	3,7	3,0	2,6	3,9	2,2
medijana	83,5	77,0	70,0	66,0	68,0	70,0	70,0	73,0	76,5	78,5	82,5	85,0	75,4	71,3	79,7
koef. varijacije	0,044	0,066	0,075	0,060	0,083	0,069	0,077	0,103	0,065	0,044	0,045	0,035	0,035	0,055	0,027

Tablica 16/4

GRADIŠTE
PREGLED SIJANJA SUNCA (1992-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												Vegetacioni period X-III		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII		God.	
1992	62,8	123,6	155,5	195,5	261,8	207	280,6	336,8	269,7	105,4	101	44	2143,7	1551,4	592,3
1993	106,2	104,3	140,2	201,7	271,9	279,5	332,4	295,1	200,3	133,2	45,1	72,3	2182,2	1580,9	601,3
1994	59,1	91,9	184,8	169,7	250,9	260,7	305,8	318,9	213,5	123,2	104,8	84,7	2168,0	1519,5	648,5
1995	44,8	140	124,2	199,9	226,5	220,5	333,4	250	171,8	188,2	57,2	26,4	1982,9	1402,1	580,8
1996	38,8	81,4	143,5	168,8	241,6	293,5	280,7	246,3	107,2	116,8	112,5	31,4	1862,5	1338,1	524,4
1997	10,1	148,1	206,5	179,4	289,9	289,3	266,9	252,3	268,6	153,5	59	45,2	2168,8	1546,4	622,4
1998	83	158,7	216,3	167	231,9	311	312,1	286,6	152,6	143	53	63,2	2178,4	1461,2	717,2
1999	55,2	100,6	169,9	167,4	235,2	246,2	249,5	279,4	220,1	179,6	42,1	66,9	2012,1	1397,8	614,3
2000	53,6	137,2	157,2	236,6	315,4	343,7	310,1	340	166,2	170,1	124,7	49,6	2404,4	1712,0	692,4
sred.	57,1	120,6	166,5	187,3	258,3	272,4	296,8	289,5	196,7	145,9	77,7	53,7	2122,6	1501,0	621,5
min.	10,1	81,4	124,2	167,0	226,5	207,0	249,5	246,3	107,2	105,4	42,1	26,4	1862,5	1338,1	524,4
max.	106,2	158,7	216,3	236,6	315,4	343,7	333,4	340,0	269,7	188,2	124,7	84,7	2404,4	1712,0	717,2

Tablica br. 16/5

VINKOVCI
MJESEČNE I GODIŠNJE KOLIČINE OBORINA (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	IV-IX	X-III
1971	65,9	18,2	44,0	14,1	52,9	59,0	25,7	32,9	34,0	31,6	52,8	20,1	451,2	218,6	232,6
1972	19,9	37,2	7,1	80,1	48,3	48,0	213,0	173,8	24,5	98,5	74,6	2,5	827,5	587,7	239,8
1973	18,0	31,2	16,5	108,5	20,6	158,1	52,9	16,7	52,8	73,8	49,7	37,2	636,0	409,6	226,4
1974	38,4	16,8	18,6	31,7	113,0	150,6	73,5	115,6	53,7	134,8	42,9	51,0	840,6	538,1	302,5
1975	27,3	7,3	30,8	47,0	119,0	52,7	131,4	153,8	15,6	50,4	57,6	5,5	698,4	519,5	178,9
1976	43,0	5,7	41,6	41,7	45,0	98,9	123,6	117,2	120,0	68,7	62,4	67,3	835,1	546,4	288,7
1977	40,8	97,5	28,3	23,8	58,7	165,7	125,6	58,8	43,1	24,7	102,6	70,5	840,1	475,7	364,4
1978	23,8	133,1	57,1	37,5	95,5	76,8	42,2	23,2	59,5	12,0	12,1	54,3	627,1	334,7	292,4
1979	62,6	70,0	31,3	25,9	21,5	39,2	129,1	72,0	26,7	66,0	44,7	60,3	649,3	314,4	334,9
1980	31,8	42,7	26,4	92,4	122,4	110,4	25,3	51,3	11,5	63,7	116,4	53,2	747,5	413,3	334,2
1981	52,4	22,8	121,0	28,3	36,8	112,1	30,6	49,6	68,4	94,4	57,5	105,2	779,1	325,8	453,3
1982	10,5	10,6	52,7	71,5	34,1	103,8	72,3	51,4	12,5	36,9	23,5	71,7	551,5	345,6	205,9
1983	21,7	36,2	17,4	37,1	42,5	108,8	44,9	44,8	124,2	31,4	16,1	19,7	544,8	402,3	142,5
1984	82,5	26,0	28,8	61,1	115,0	80,3	52,3	35,0	57,9	47,1	34,9	18,6	639,5	401,6	237,9
1985	24,2	46,0	45,4	50,9	28,1	129,7	26,9	70,8	9,0	12,3	101,6	32,8	577,7	315,4	262,3
1986	71,1	66,4	34,7	49,4	52,0	49,9	66,3	61,8	6,0	39,8	11,3	26,5	535,2	285,4	249,8
1987	76,0	10,4	51,8	70,2	105,0	35,6	20,6	84,5	20,0	30,7	105,4	29,5	639,7	335,9	303,8
1988	47,1	46,1	104,1	32,2	17,0	100,4	10,0	14,6	79,1	25,0	19,9	19,7	515,2	253,3	261,9
1989	4,4	6,1	35,2	59,8	127,8	86,1	40,5	102,3	25,4	41,1	44,7	18,5	591,9	441,9	150,0
1990	13,3	43,8	14,3	33,1	27,8	56,4	53,0	31,7	50,2	30,3	53,4	62,7	470,0	252,2	217,8
1991	30,3	24,2	36,0	61,0	82,4	33,8	155,0	47,2	17,6	143,3	91,8	31,2	753,8	397,0	356,8
1992	17,4	22,7	14,4	38,5	34,9	76,3	36,9	18,0	24,5	174,4	98,2	52,1	608,3	229,1	379,2
1993	19,3	9,5	67,8	29,6	31,6	47,2	60,2	72,1	61,2	32,0	80,1	84,3	594,9	301,9	293,0
1994	56,8	47,0	38,2	37,7	23,4	142,8	35,4	56,0	87,5	61,3	18,0	47,4	651,5	382,8	268,7
1995	76,2	54,0	45,7	41,4	75,5	97,0	0,3	83,8	100,3	1,6	64,1	109,4	749,3	398,3	351,0
1996	22,5	65,7	41,9	90,5	55,8	42,5	49,3	33,4	168,7	43,3	108,3	63,4	785,3	440,2	345,1
1997	65,7	38,5	31,3	49,2	28,9	65,4	92,4	39,6	35,6	117,5	48,2	102,7	715,0	311,1	403,9
1998	100,7	0,4	30,2	56,9	47,3	88,0	66,0	83,5	103,0	96,7	78,6	39,2	790,5	444,7	345,8
1999	53,1	54,4	29,9	96,7	59,8	82,4	101,6	50,9	72,5	39,6	118,1	123,5	882,5	463,9	418,6
2000	21,8	17,7	44,5	40,5	30,9	68,4	56,5	4,4	26,4	18,4	23,3	29,6	382,4	227,1	155,3
sred.	41,3	36,9	39,6	51,3	58,5	85,5	67,1	61,7	53,0	58,0	60,4	50,3	663,7	377,1	286,6
min.	4,4	0,4	7,1	14,1	17,0	33,8	0,3	4,4	6,0	1,6	11,3	2,5	382,4	218,6	142,5
max.	100,7	133,1	121,0	108,5	127,8	165,7	213,0	173,8	168,7	174,4	118,1	123,5	882,5	587,7	453,3
st.dev.	24,5	28,7	23,8	23,4	34,4	36,9	47,1	39,2	39,2	41,5	32,8	31,0	127,5	97,9	79,2
medijana	35,1	33,7	35,0	44,4	47,8	81,4	53,0	51,4	46,7	42,2	55,5	49,2	644,5	389,9	290,6
koef. varijacije	0,594	0,778	0,602	0,456	0,588	0,431	0,702	0,636	0,739	0,715	0,543	0,616	0,192	0,260	0,276

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/6

VINKOVCI
SREDNJE MJESEČNE I GODISNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	IV-IX	X-III
1971	-0,6	3,8	3,7	12,7	18,0	18,6	21,1	22,4	14,2	9,0	5,5	2,4	10,9	17,8	4,0
1972	-0,2	4,0	8,7	12,2	16,3	20,8	21,2	19,3	13,7	8,6	6,6	1,3	11,0	17,3	4,8
1973	-0,5	2,9	5,6	9,9	17,7	19,8	20,8	20,5	17,4	9,8	3,2	0,4	10,6	17,7	3,6
1974	1,9	6,3	8,6	11,0	14,8	17,9	20,3	21,8	16,7	7,8	5,6	3,0	11,3	17,1	5,5
1975	2,5	1,2	8,8	11,2	17,4	18,9	21,1	19,7	18,9	10,7	4,7	1,3	11,4	17,9	4,9
1976	0,5	-0,2	2,9	11,8	16,4	18,2	21,3	17,5	15,3	11,8	8,0	1,8	10,4	16,8	4,1
1977	2,4	6,5	9,8	10,5	17,1	19,7	20,2	20,4	14,3	12,2	6,6	-1,1	11,6	17,0	6,1
1978	0,8	1,2	8,1	10,8	14,8	18,9	20,0	20,0	15,5	10,9	2,5	2,0	10,5	16,7	4,3
1979	-1,4	3,2	9,3	10,6	17,6	21,6	19,4	19,8	16,8	10,1	6,9	4,8	11,6	17,6	5,5
1980	-2,5	2,8	6,9	8,9	13,8	19,6	20,9	20,8	16,5	12,4	4,6	-0,5	10,4	16,8	4,0
1981	-2,4	1,5	9,9	11,4	16,7	19,8	20,3	20,7	17,6	12,9	4,9	1,5	11,2	17,8	4,7
1982	-1,6	-0,2	6,5	8,4	17,6	20,6	21,3	21,2	20,2	13,1	6,1	4,2	11,5	18,2	4,7
1983	3,9	0,6	8,4	14,0	17,9	18,9	22,5	21,1	16,8	11,3	3,1	0,8	11,6	18,5	4,7
1984	1,0	0,7	5,6	10,6	15,3	17,8	19,1	19,6	17,5	13,0	6,3	0,6	10,6	16,7	4,5
1985	-5,4	-3,5	5,4	11,9	17,8	17,1	21,1	20,8	16,7	10,2	4,2	5,3	10,1	17,6	2,7
1986	1,1	-2,8	4,8	13,6	18,4	19,0	19,7	21,8	16,2	11,0	6,2	-0,1	10,7	18,1	3,4
1987	-3,3	1,5	1,0	11,2	14,1	19,6	23,5	20,1	19,8	12,7	6,7	2,3	10,8	18,1	3,5
1988	3,5	3,7	5,6	10,5	17,1	19,6	22,9	22,1	17,2	11,3	0,8	2,2	11,4	18,2	4,5
1989	0,0	5,4	9,8	14,3	15,4	18,1	21,8	21,0	16,8	11,6	5,4	2,8	11,9	17,9	5,8
1990	1,0	7,1	10,4	11,7	17,2	19,3	20,7	21,4	15,6	12,6	7,0	1,3	12,1	17,7	6,6
1991	1,4	-1,8	9,3	9,7	13,0	20,1	22,4	20,5	17,8	10,2	6,7	-1,2	10,7	17,3	4,1
1992	1,2	4,2	7,4	12,6	17,3	20,1	21,9	24,8	17,6	11,5	7,5	0,9	12,3	19,1	5,5
1993	0,1	-0,6	5,5	12,4	19,3	20,1	21,4	21,3	16,8	13,3	2,1	2,9	11,2	18,6	3,9
1994	2,6	2,3	9,8	12,0	17,1	19,9	23,2	22,9	19,4	10,1	7,6	2,4	12,4	19,1	5,8
1995	0,3	6,8	6,2	12,1	15,8	18,7	23,9	20,9	15,5	12,1	3,7	1,6	11,5	17,8	5,1
1996	-0,7	-2,0	3,2	11,8	18,1	21,0	20,1	21,2	13,7	11,8	8,6	-0,1	10,6	17,7	3,5
1997	-1,0	4,0	6,5	8,0	18,0	21,1	20,8	21,0	16,5	9,1	6,5	3,2	11,1	17,6	4,7
1998	3,3	5,7	5,2	13,0	16,0	21,0	21,6	21,4	15,9	12,4	4,4	-3,0	11,4	18,2	4,7
1999	0,4	1,5	8,1	12,6	17,0	19,9	21,4	21,3	18,9	11,7	4,1	0,8	11,5	18,5	4,4
2000	-1,9	3,9	7,0	14,8	17,9	21,6	21,6	23,9	17,0	14,1	10,2	3,1	12,8	19,5	6,1
sred.	0,2	2,3	6,9	11,5	16,7	19,6	21,3	21,0	16,8	11,3	5,5	1,6	11,2	17,8	4,6
min.	-5,4	-3,5	1,0	8,0	13,0	17,1	19,1	17,5	13,7	7,8	0,8	-3,0	10,1	16,7	2,7
max.	3,9	7,1	10,4	14,8	19,3	21,6	23,9	24,8	20,2	14,1	10,2	5,3	12,8	19,5	6,6
st.dev.	2,1	2,8	2,3	1,6	1,5	1,1	1,1	1,3	1,6	1,5	2,0	1,8	0,6	0,7	0,9
medijana	0,4	2,6	7,0	11,8	17,1	19,7	21,2	21,0	16,8	11,6	5,9	1,6	11,3	17,8	4,7
koef. varijacije	9,737	1,221	0,338	0,139	0,088	0,057	0,054	0,064	0,098	0,132	0,364	1,134	0,056	0,040	0,195

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/7

VINKOVCI
SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA (%) (1971-2000.g.)

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Vegetacioni period IV-IX	Nevegetacioni period X-III
1971	88	82	74	58	65	71	61	64	77	75	81	88	74	66	81
1972	83	78	57	71	70	68	75	80	84	83	83	86	77	75	78
1973	87	84	75	70	62	73	73	71	79	79	76	81	76	71	80
1974	82	73	65	63	75	75	71	74	79	84	82	83	76	73	78
1975	81	73	66	68	74	75	75	80	78	84	82	83	77	75	78
1976	79	81	72	70	69	76	67	80	82	83	82	82	77	74	80
1977	81	79	68	67	66	68	74	74	72	82	88	93	76	70	82
1978	92	80	73	73	77	72	74	74	76	80	87	91	79	74	84
1979	89	84	68	64	59	66	75	72	75	80	83	84	75	69	81
1980	84	86	77	79	77	70	67	71	75	77	84	84	78	73	82
1981	79	78	74	66	69	74	71	73	81	81	80	83	76	72	79
1982	83	81	72	73	66	74	76	75	75	83	78	86	77	73	81
1983	82	85	67	68	68	72	74	76	74	75	79	84	75	72	79
1984	87	87	73	70	75	75	76	76	74	81	83	84	78	74	83
1985	71	72	78	66	70	75	69	74	75	78	84	83	75	72	78
1986	84	80	80	71	71	74	76	71	75	76	84	88	78	73	82
1987	83	80	77	71	76	76	66	73	74	80	90	88	78	73	83
1988	90	87	83	82	77	80	81	76	85	87	86	88	84	80	87
1989	90	81	76	77	82	86	81	84	84	84	87	85	83	82	84
1990	86	83	76	79	77	80	77	76	82	83	92	92	82	79	85
1991	90	85	83	83	83	76	80	84	79	82	85	87	83	81	85
1992	85	81	77	73	73	81	78	72	75	87	88	89	80	75	85
1993	85	88	82	77	74	78	75	77	84	87	92	91	83	78	88
1994	91	86	81	81	77	81	79	78	85	89	90	89	84	80	88
1995	90	83	85	77	80	85	73	79	88	82	89	93	84	80	87
1996	90	87	84	82	80	74	71	76	83	82	87	88	82	78	86
1997	92	81	73	73	63	75	79	78	80	86	89	87	80	75	85
1998	85	71	63	70	72	73	70	69	80	80	82	87	75	72	78
1999	90	79	72	75	74	75	78	74	77	80	89	86	79	76	83
2000	88	79	72	69	67	60	64	59	75	76	82	92	74	66	82
sred.	86	81	74	72	72	75	74	75	79	82	85	87	78	74	82
min.	71	71	57	58	59	60	61	59	72	75	76	81	74	66	78
max.	92	88	85	83	83	86	81	84	88	89	92	93	84	82	88
st.dev.	4,7	4,5	6,5	6,0	5,9	5,2	5,0	5,1	4,2	3,6	4,1	3,3	3,2	4,0	3,0
medijana	85,5	81,0	74,0	71,0	73,5	75,0	74,5	74,5	78,5	82,0	84,0	87,0	77,5	74,2	82,0
koef. varijacije	0,054	0,055	0,088	0,083	0,082	0,070	0,067	0,068	0,053	0,044	0,048	0,038	0,041	0,054	0,037

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/B

ŽUPANIJA
MJESEČNE I GODIŠNJE KOLIČINE OBORINA (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												X-III		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		God.	IV-IX
1971	66,3	18,6	47,6	18,5	41,3	43,1	9,1	37,2	53,6	32,8	85,6	22,6	476,3	202,8	273,5
1972	16,6	33,6	5,4	77,0	60,6	60,8	173,2	184,2	28,5	106,8	79,9	4,4	831,0	584,3	246,7
1973	24,9	50,5	23,5	107,6	17,1	135,1	85,0	39,9	65,3	56,9	68,8	37,3	711,9	450,0	261,9
1974	49,2	23,7	21,0	40,0	125,4	100,5	61,2	83,2	73,9	124,8	47,2	44,6	794,7	484,2	310,5
1975	31,3	13,7	19,8	63,5	143,1	81,7	156,0	192,9	29,0	56,0	53,4	10,4	850,8	666,2	184,6
1976	71,5	11,7	43,0	62,5	50,5	136,6	80,8	110,9	99,1	45,9	75,7	65,7	853,9	540,4	313,5
1977	38,0	102,9	36,9	32,9	47,6	96,3	145,1	86,8	51,5	32,4	111,6	82,1	863,1	459,2	403,9
1978	29,4	114,6	62,5	37,1	160,9	99,7	38,0	15,2	108,0	16,4	16,6	61,1	759,5	458,9	300,6
1979	73,2	49,5	33,8	33,3	27,9	39,3	118,0	119,1	55,3	73,7	56,4	71,2	750,7	392,9	357,8
1980	43,1	60,8	37,4	108,7	157,9	100,0	36,7	51,0	21,1	92,6	114,8	73,8	897,9	475,4	422,5
1981	45,2	29,3	142,5	41,3	70,3	132,3	23,3	34,9	69,2	103,5	63,1	108,8	863,7	371,3	492,4
1982	25,3	12,2	73,1	90,8	36,3	74,8	53,8	70,4	28,3	45,9	26,5	86,0	623,4	354,4	269,0
1983	27,0	51,1	22,2	42,7	57,7	121,5	58,6	46,3	111,3	25,4	25,7	30,4	619,9	438,1	181,8
1984	90,9	69,4	42,0	84,0	97,8	111,5	88,6	23,7	50,0	54,7	48,7	21,2	782,5	455,6	326,9
1985	50,6	49,6	54,0	76,8	35,7	148,6	33,7	102,4	10,4	21,5	110,2	39,6	733,1	407,6	325,5
1986	89,3	91,3	46,7	63,7	49,7	62,4	95,6	84,4	8,4	49,2	19,2	30,4	670,3	364,2	306,1
1987	113,7	11,1	71,8	81,1	139,6	55,2	22,0	50,7	28,2	51,7	115,6	52,6	793,3	376,8	416,5
1988	44,1	56,5	133,0	47,3	15,1	86,1	11,1	34,6	74,3	31,8	36,2	30,3	600,4	268,5	331,9
1989	9,1	11,7	45,7	63,0	126,4	138,2	76,8	78,0	43,7	53,9	39,0	22,3	707,8	526,1	181,7
1990	9,0	45,2	25,5	54,1	59,6	105,6	86,8	28,6	54,9	34,9	54,0	90,5	648,7	389,6	259,1
1991	36,8	34,7	41,8	82,6	97,3	53,7	213,1	75,0	17,6	149,8	116,8	33,4	952,6	539,3	413,3
1992	24,4	28,4	22,8	50,4	26,0	131,5	34,4	7,0	55,2	203,3	110,2	72,5	766,1	304,5	461,6
1993	33,1	13,0	72,5	41,9	23,0	57,1	50,1	85,3	93,5	37,3	127,8	108,1	742,7	350,9	391,8
1994	77,0	45,3	48,7	65,2	32,8	155,9	36,0	65,1	114,2	71,7	20,2	42,7	774,8	469,2	305,6
1995	113,9	73,1	58,5	64,0	85,2	107,9	17,9	162,5	151,2	0,2	64,0	107,3	1005,7	588,7	417,0
1996	35,2	61,1	52,0	142,1	62,9	58,0	57,7	115,3	190,4	52,6	143,8	75,0	1046,1	626,4	419,7
1997	74,5	58,6	33,2	62,3	35,6	39,5	104,3	59,8	42,6	130,0	68,5	108,7	817,6	344,1	473,5
1998	108,4	6,5	50,8	52,8	69,6	72,2	74,1	77,8	119,7	116,0	81,2	40,5	869,6	466,2	403,4
1999	62,5	74,2	32,2	40,9	53,3	77,3	185,3	33,6	75,1	52,4	144,4	142,8	975,0	466,5	508,5
2000	25,9	24,7	46,8	29,3	28,5	38,2	46,8	12,1	29,1	28,7	25,3	53,9	389,3	184,0	205,3
sred.	50,6	44,2	48,2	61,9	67,8	90,7	75,8	72,3	65,1	65,1	71,7	59,0	772,4	433,5	338,9
min.	9,0	6,5	5,4	18,5	15,1	38,2	9,1	7,0	8,4	0,2	16,6	4,4	389,3	184,0	181,7
max.	113,9	114,6	142,5	142,1	160,9	155,9	213,1	192,9	190,4	203,3	144,4	142,8	1046,1	666,2	508,5
st.dev.	29,2	28,1	28,9	26,5	42,9	35,2	52,8	47,0	42,3	44,3	38,1	33,7	142,6	111,9	92,1
medijana	43,6	45,3	44,4	62,4	55,5	90,7	59,9	67,8	55,1	52,5	66,3	53,3	778,7	452,8	326,2
koef. varijacije	0,576	0,636	0,600	0,429	0,632	0,388	0,697	0,650	0,649	0,681	0,532	0,571	0,185	0,258	0,272

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/9

ŽUPANJA
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)

God.	SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)												Vegetacioni Nevegetacioni period		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	IV-IX	X-III
1971	0,0	3,9	4,0	13,1	18,9	20,0	21,8	22,9	14,6	9,8	6,2	3,0	11,5	18,6	4,5
1972	0,2	4,4	9,5	12,8	16,7	21,1	21,5	19,8	14,2	9,3	6,8	1,5	11,5	17,7	5,3
1973	0,2	3,4	5,8	10,2	18,2	20,1	21,6	20,8	17,5	10,0	3,4	0,6	11,0	18,1	3,9
1974	1,9	6,4	8,5	10,9	14,7	18,6	20,8	22,2	17,3	8,4	5,9	3,5	11,6	17,4	5,8
1975	2,9	2,0	9,1	11,6	17,6	19,3	21,5	20,0	19,3	11,2	4,9	1,7	11,8	18,2	5,3
1976	1,4	0,5	3,5	12,2	16,4	18,4	22,4	18,0	15,8	12,1	8,0	2,0	10,9	17,2	4,6
1977	2,7	6,7	10,2	11,0	17,3	20,5	20,9	20,7	14,4	12,3	6,9	-0,6	11,9	17,5	6,4
1978	1,0	1,4	8,4	10,8	14,9	19,0	20,5	20,1	15,9	10,9	2,5	2,3	10,6	16,9	4,4
1979	-0,8	3,3	9,7	10,6	17,6	22,2	19,9	20,0	16,8	10,3	6,8	4,8	11,8	17,9	5,7
1980	-2,2	2,9	6,8	8,7	13,8	19,7	20,7	20,5	16,5	12,2	4,5	0,1	10,4	16,7	4,1
1981	-2,0	1,6	10,0	11,4	16,7	20,4	21,1	21,3	17,9	13,2	5,4	1,7	11,6	18,1	5,0
1982	-1,0	0,2	6,5	8,8	18,0	21,6	22,0	21,2	20,2	13,0	5,7	4,4	11,7	18,6	4,8
1983	4,1	0,6	8,2	14,6	19,3	19,6	23,2	21,4	16,9	11,4	3,3	1,0	12,0	19,2	4,8
1984	1,1	0,8	5,7	10,9	16,3	18,7	19,7	20,2	18,1	13,1	6,0	0,6	10,9	17,3	4,6
1985	-5,0	-2,7	5,6	12,1	18,6	17,7	21,9	21,4	17,3	10,9	4,3	5,5	10,6	18,2	3,1
1986	1,4	-2,5	4,9	13,9	19,2	19,3	20,3	22,1	16,7	10,9	5,9	0,5	11,1	18,6	3,5
1987	-3,0	1,7	1,6	12,0	15,1	20,5	24,4	20,5	12,4	12,4	6,8	2,4	11,2	18,8	3,7
1988	3,6	4,1	6,0	11,2	17,6	20,0	24,2	22,5	17,5	11,1	1,3	2,5	11,8	18,8	4,8
1989	-0,1	5,6	10,3	14,5	15,6	18,2	22,3	21,3	16,6	11,8	5,4	3,1	12,1	18,1	6,0
1990	1,2	6,8	10,5	11,9	18,1	20,3	21,6	21,5	15,6	12,5	7,2	1,4	12,4	18,2	6,6
1991	1,8	-0,8	9,9	10,0	13,7	21,0	22,5	20,7	18,2	10,5	7,0	-0,8	11,1	17,7	4,6
1992	1,6	4,6	8,0	12,9	17,4	20,5	22,6	25,7	17,6	12,2	8,8	2,2	12,8	19,5	6,2
1993	0,6	-0,3	5,8	12,5	19,6	20,6	22,1	22,2	17,0	13,5	2,2	3,2	11,6	19,0	4,2
1994	3,1	2,6	10,3	12,4	18,1	20,7	23,9	23,7	20,0	10,5	8,1	2,8	13,0	19,8	6,2
1995	0,6	7,5	6,4	12,4	16,3	19,4	24,3	21,1	15,9	12,5	4,1	2,0	11,9	18,2	5,5
1996	-0,4	-1,6	3,6	12,2	18,8	21,6	20,6	21,5	13,7	12,1	9,0	0,1	10,9	18,1	3,8
1997	-0,5	4,9	6,9	8,4	18,4	21,7	21,3	21,3	17,0	9,5	6,8	3,6	11,6	18,0	5,2
1998	4,0	6,6	5,6	13,8	16,7	22,0	22,7	22,3	16,4	12,9	4,5	-2,6	12,1	19,0	5,2
1999	1,0	2,4	9,4	13,4	17,9	20,9	22,3	22,3	19,3	12,3	4,6	1,5	12,3	19,4	5,2
2000	-1,1	5,2	8,2	15,5	18,9	22,0	22,3	24,2	17,0	13,7	10,1	3,2	13,3	20,0	6,6
sred.	0,6	2,7	7,3	11,9	17,2	20,2	21,9	21,4	17,1	11,6	5,7	1,9	11,6	18,3	5,0
min.	-5,0	-2,7	1,6	8,4	13,7	17,7	19,7	18,0	13,7	8,4	1,3	-2,6	10,4	16,7	3,1
max.	4,1	7,5	10,5	15,5	19,6	22,2	24,4	25,7	20,4	13,7	10,1	5,5	13,3	20,0	6,6
st.dev.	2,0	2,8	2,4	1,7	1,6	1,2	1,2	1,4	1,7	1,3	2,0	1,7	0,7	0,8	0,9
medijana	0,8	2,8	7,5	12,1	17,6	20,4	21,9	21,3	17,0	12,0	5,9	2,0	11,6	18,2	4,9
koef. varijacije	3,344	1,020	0,324	0,143	0,092	0,059	0,056	0,067	0,098	0,115	0,354	0,898	0,059	0,044	0,186

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/10

ŽUPANJA
SREDNJA MJESEČNA I GODISNJA RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA (%) (1971-2000.g.)

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Vegetacioni period IV-IX	Nevegetacioni period X-III
1971	86	78	75	62	64	68	62	65	78	74	82	88	74	67	81
1972	90	82	61	73	70	67	80	90	83	81	80	89	79	77	81
1973	88	81	74	72	63	71	70	72	80	81	77	84	76	71	81
1974	88	76	69	64	75	72	69	72	82	85	85	83	77	72	81
1975	81	77	65	66	76	75	75	81	78	84	84	85	77	75	79
1976	79	78	70	64	66	72	63	76	78	81	83	86	75	70	80
1977	83	79	68	66	65	63	71	73	76	79	86	88	75	69	81
1978	83	86	68	71	72	71	68	65	73	80	88	87	76	70	82
1979	84	78	65	64	59	65	73	71	76	77	83	82	73	68	78
1980	84	85	72	72	75	67	67	72	75	74	85	84	71	71	81
1981	80	78	70	63	66	70	64	67	79	78	77	82	73	68	78
1982	83	81	67	68	61	64	69	73	74	83	78	83	74	68	79
1983	77	82	63	65	60	67	68	68	71	73	81	86	72	67	77
1984	86	85	68	65	68	65	69	71	70	77	84	87	75	68	81
1985	79	76	77	65	67	72	67	68	71	77	87	81	74	68	80
1986	82	83	78	62	63	71	71	68	72	75	85	84	75	68	81
1987	81	79	75	63	68	68	63	69	66	76	84	84	73	66	80
1988	88	78	74	67	64	67	62	62	74	76	82	79	73	66	80
1989	89	74	67	63	70	73	67	73	77	75	76	77	73	71	76
1990	79	71	58	65	61	69	66	59	71	73	83	88	70	65	75
1991	83	82	69	70	73	62	73	77	75	79	82	82	76	72	80
1992	81	75	61	57	59	69	61	53	67	65	65	85	67	61	72
1993	78	77	69	58	56	59	55	59	82	84	90	86	71	62	81
1994	88	78	69	72	64	69	69	65	75	78	82	87	75	69	80
1995	84	75	72	64	70	75	66	72	81	79	83	89	76	71	80
1996	88	83	70	68	67	64	68	77	82	80	80	89	76	71	82
1997	92	74	64	60	55	62	68	70	70	74	83	85	71	64	79
1998	82	64	57	63	67	68	67	67	79	77	81	87	72	69	75
1999	88	75	64	68	68	70	74	72	77	76	89	88	76	72	80
2000	86	72	63	60	60	55	58	53	79	78	82	93	70	61	79
sred.	84	78	68	65	66	68	67	69	76	78	82	85	74	69	79
min.	77	64	57	57	55	55	55	53	66	65	65	77	67	61	72
max.	92	86	78	73	76	75	80	90	83	85	90	93	79	77	82
st.dev.	3,9	4,6	5,2	4,1	5,4	4,5	5,1	7,5	4,5	4,0	4,6	3,3	2,5	3,7	2,2
medijana	83,5	78,0	68,5	65,0	66,0	68,0	68,0	70,5	76,0	77,5	83,0	85,5	74,2	68,4	79,7
koef. varijacije	0,046	0,059	0,077	0,063	0,082	0,066	0,076	0,108	0,059	0,052	0,056	0,038	0,034	0,054	0,028

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/11

VUKOVAR-BOROVO
MJESEČNE I GODIŠNJE OBORINE (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												X-III		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		God.	
1971	61,8	16,1	46,4	13,9	44,9	57,9	27,4	32,9	32,1	23,6	58,6	21,3	436,9	209,1	227,8
1972	19,1	30,7	6,9	89,5	40,2	48,5	84,2	203,8	24,1	99,5	80,1	2,8	729,4	490,3	239,1
1973	18,4	36,5	15,2	106,5	13,6	173,9	62,5	23,8	32,9	79,2	45,0	2,5	610,0	413,2	196,8
1974	31,6	19,7	21,6	47,2	114,5	110,7	71,3	61,7	35,1	122,9	29,9	54,0	720,2	440,5	279,7
1975	18,4	6,3	22,6	41,3	112,6	110,5	115,8	135,6	20,8	44,0	60,6	8,7	697,2	536,6	160,6
1976	42,2	6,6	46,9	43,5	39,9	94,1	124,6	74,9	104,1	42,9	42,2	64,7	726,6	481,1	245,5
1977	36,6	100,4	38,4	20,3	62,3	57,7	75,5	46,1	41,0	25,8	95,2	67,1	666,4	302,9	363,5
1978	14,1	61,9	43,5	36,1	84,2	73,2	35,3	22,6	74,8	8,3	6,7	47,2	507,9	326,2	181,7
1979	61,4	52,4	35,8	18,5	19,7	61,9	67,5	54,1	22,3	59,8	33,9	35,9	523,2	244,0	279,2
1980	29,1	39,9	15,6	68,8	102,9	83,9	26,9	61,3	25,1	60,4	104,3	50,1	668,3	368,9	299,4
1981	33,5	22,5	117,2	26,2	33,7	231,3	44,4	44,7	62,7	99,3	40,3	103,0	858,8	443,0	415,8
1982	12,9	13,0	52,4	66,7	20,3	66,9	139,3	59,8	17,0	30,7	22,1	67,3	568,4	370,0	198,4
1983	29,6	30,3	17,4	20,0	47,8	106,3	71,7	26,5	118,3	32,9	13,5	45,1	559,4	390,6	168,8
1984	62,4	23,5	31,3	49,3	109,3	82,9	46,2	55,3	54,8	76,5	54,3	24,7	670,5	397,8	272,7
1985	34,1	46,4	61,2	52,5	50,5	111,1	18,6	85,4	10,7	21,0	86,9	32,1	610,5	328,8	281,7
1986	64,5	54,6	38,3	45,7	27,5	37,0	33,8	52,3	1,7	51,0	8,7	17,2	432,3	198,0	234,3
1987	103,3	4,2	58,2	65,6	105,3	33,0	20,5	32,7	15,4	7,6	98,9	33,8	578,5	272,5	306,0
1988	33,2	27,1	91,8	43,5	24,9	110,1	4,8	24,4	72,0	50,1	22,0	33,1	537,0	279,7	257,3
1989	4,0	8,0	45,6	53,4	94,8	77,1	31,8	69,8	27,7	41,7	32,4	15,2	501,5	354,6	146,9
1990	9,2	37,8	23,7	41,8	19,6	72,6	54,5	20,4	49,2	29,4	45,5	65,5	469,2	258,1	211,1
1991	32,7	25,3	34,6	65,7	74,8	44,2	169,3	60,1	20,0	146,4	67,7	25,9	766,7	434,1	332,6
1992	11,8	19,0	16,7	24,7	14,1	130,0	24,4	5,9	27,6	161,5	84,6	58,4	578,7	226,7	352,0
1993	25,7	9,1	60,7	32,4	17,7	53,4	38,8	71,9	74,4	32,8	98,4	88,3	603,6	288,6	315,0
1994	59,8	31,8	40,8	50,4	25,1	145,8	27,9	54,9	90,9	63,0	15,5	34,9	640,8	395,0	245,8
1995	88,4	51,3	49,0	49,5	65,3	100,9	13,9	136,9	120,4	0,2	49,3	87,7	812,8	486,9	325,9
1996	27,3	42,8	43,6	109,8	48,2	54,2	44,7	97,1	151,7	46,2	110,8	61,3	837,7	505,7	332,0
1997	57,9	41,1	27,8	48,2	27,3	37,0	80,7	50,4	33,9	114,3	52,8	88,8	660,2	277,5	382,7
1998	84,1	4,5	42,5	40,9	53,4	67,5	57,3	65,5	95,4	102,0	62,6	33,1	708,8	380,0	328,8
1999	48,5	52,0	26,9	31,7	40,9	47,1	74,0	86,0	73,2	31,9	103,9	121,7	737,8	352,9	384,9
2000	23,7	15,5	39,0	32,4	24,7	62,5	72,4	9,6	25,9	11,8	29,9	55,2	402,6	227,5	175,1
sred.	39,3	31,0	40,4	47,9	52,0	84,8	58,7	60,9	51,8	57,2	55,2	48,2	627,4	356,0	271,4
min.	4,0	4,2	6,9	13,9	13,6	33,0	4,8	5,9	1,7	0,2	6,7	2,5	402,6	198,0	146,9
max.	103,3	100,4	117,2	109,8	114,5	231,3	169,3	203,8	151,7	161,5	110,8	121,7	858,8	536,6	415,8
st.dev.	24,5	20,9	22,3	23,2	32,3	43,1	38,1	40,7	37,3	41,1	31,0	29,3	118,8	94,0	71,9
medijana	33,0	28,7	38,7	44,6	42,9	72,9	50,4	55,1	34,5	45,1	51,1	46,2	625,7	361,8	276,0
koef. varijacije	0,624	0,675	0,553	0,484	0,622	0,508	0,649	0,669	0,719	0,718	0,562	0,607	0,189	0,264	0,265

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/12

VUKOVAR-BOROVO
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												X-III		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		God.	
1971	-0,7	3,7	4,0	12,6	18,3	18,9	21,6	23,0	14,5	9,5	6,0	3,4	11,2	18,2	4,3
1972	-0,1	3,8	9,1	12,7	16,6	20,9	21,4	19,5	14,0	9,3	6,7	1,9	11,3	17,5	5,1
1973	0,0	3,4	5,5	10,0	18,1	19,5	21,2	20,9	17,8	10,0	3,1	1,1	10,9	17,9	3,9
1974	1,8	6,1	8,5	10,6	14,8	17,9	20,6	22,1	17,3	8,2	5,9	3,3	11,4	17,2	5,6
1975	2,9	1,5	9,1	11,2	17,8	19,1	21,2	20,1	19,3	10,7	4,5	1,3	11,6	18,1	5,0
1976	0,8	-0,1	3,1	11,8	16,5	18,4	21,6	17,6	15,5	11,9	7,8	1,6	10,5	16,9	4,2
1977	2,2	6,3	9,7	10,2	17,1	20,1	20,4	20,4	14,3	11,7	6,6	-1,3	11,5	17,1	5,9
1978	0,7	0,8	7,6	10,6	14,5	18,8	19,8	19,2	15,4	10,7	2,3	2,1	10,2	16,4	4,0
1979	-1,5	2,9	9,1	10,2	17,5	21,8	19,4	19,5	16,8	10,0	6,7	4,5	11,4	17,5	5,3
1980	-3,0	2,4	6,3	8,4	13,5	19,1	20,0	20,1	16,1	11,7	4,5	-0,5	9,9	16,2	3,6
1981	-2,4	1,3	9,3	11,2	16,6	20,4	20,4	20,6	17,5	13,2	4,7	1,5	11,2	17,8	4,6
1982	-1,5	-0,5	6,1	8,1	17,7	21,0	21,2	20,9	20,1	13,0	5,9	3,9	11,3	18,2	4,5
1983	3,4	0,5	8,2	14,1	18,3	19,2	22,8	21,2	16,4	11,2	3,0	1,0	11,6	18,7	4,6
1984	0,7	0,6	5,2	10,6	16,0	18,6	19,4	20,0	17,8	13,2	6,1	0,3	10,7	17,1	4,4
1985	-5,3	-4,1	5,2	12,0	18,2	17,3	21,4	21,2	16,8	10,4	4,2	5,7	10,3	17,8	2,7
1986	1,2	-3,4	4,3	13,6	19,4	19,3	20,4	22,4	16,9	10,9	5,6	-0,1	10,9	18,7	3,1
1987	-3,4	1,0	0,6	11,4	14,9	20,1	24,1	19,9	20,0	12,4	6,5	2,0	10,8	18,4	3,2
1988	3,3	3,8	5,3	10,4	16,7	19,4	23,4	21,8	17,1	11,3	1,0	2,1	11,3	18,1	4,5
1989	-0,1	5,0	10,0	13,9	15,2	17,6	21,6	21,1	16,4	11,7	5,4	3,0	11,7	17,6	5,8
1990	0,9	6,7	9,8	11,3	17,5	19,6	20,9	21,4	15,2	12,5	7,0	1,1	12,0	17,7	6,3
1991	1,5	-1,9	9,1	9,5	13,1	20,4	22,1	20,7	17,9	10,1	6,8	-1,3	10,7	17,3	4,1
1992	1,1	4,0	7,2	12,4	17,3	19,9	22,1	25,4	17,0	11,6	7,9	0,9	12,2	19,0	5,5
1993	0,2	-0,8	5,3	12,1	19,3	20,2	21,6	21,9	16,8	13,3	2,0	2,9	11,2	18,7	3,8
1994	2,7	2,1	9,8	12,0	17,8	20,3	23,4	23,4	19,8	10,3	7,9	2,5	12,7	19,5	5,9
1995	0,2	7,0	5,9	12,0	16,0	19,0	23,9	20,8	15,7	12,3	3,9	1,7	11,5	17,9	5,2
1996	-0,8	-2,1	3,1	11,8	18,5	21,2	20,1	21,2	13,5	11,9	8,8	-0,2	10,6	17,7	3,5
1997	-0,9	4,4	6,4	8,0	18,1	21,3	20,9	21,0	16,8	9,3	6,6	3,3	11,3	17,7	4,9
1998	3,6	6,1	5,1	13,4	16,4	21,6	22,3	22,0	16,2	12,7	4,3	-2,9	11,7	18,7	4,8
1999	0,6	1,9	8,9	13,0	17,6	20,5	22,1	21,8	19,3	12,3	4,3	1,2	12,0	19,1	4,9
2000	-1,4	4,7	7,5	15,1	18,7	22,3	21,9	23,9	17,2	14,4	10,8	3,7	13,2	19,9	6,6
sred.	0,2	2,2	6,8	11,5	16,9	19,8	21,4	21,2	16,8	11,4	5,6	1,7	11,3	17,9	4,6
min.	-5,3	-4,1	0,6	8,0	13,1	17,3	19,4	17,6	13,5	8,2	1,0	-2,9	9,9	16,2	2,7
max.	3,6	7,0	10,0	15,1	19,4	22,3	24,1	25,4	20,1	14,4	10,8	5,7	13,2	19,9	6,6
st.dev.	2,1	2,9	2,4	1,7	1,6	1,2	1,2	1,5	1,7	1,4	2,1	1,8	0,7	0,8	1,0
medijana	0,4	2,3	6,8	11,6	17,4	19,8	21,4	21,1	16,8	11,7	5,9	1,7	11,3	17,9	4,6
koef. varijacije	9,260	1,317	0,350	0,149	0,094	0,062	0,057	0,071	0,100	0,124	0,376	1,102	0,062	0,046	0,206

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/13

VUKOVAR-BOROVO
SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA (%) (1971-2000.g.)

God.	Vegetacioni period												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1971	89	87	80	63	63	67	60	64	76	78	84	93	75
1972	87	81	59	65	65	65	70	72	76	79	81	82	74
1973	84	82	74	71	58	70	70	66	72	76	75	75	73
1974	86	79	68	60	73	73	69	71	77	80	79	87	75
1975	87	88	71	72	72	77	70	77	73	82	88	90	79
1976	89	90	82	64	62	68	66	77	80	83	86	91	78
1977	92	86	77	77	71	66	72	72	71	74	83	90	78
1978	89	85	74	68	69	65	63	66	73	74	92	86	75
1979	85	83	71	65	60	68	75	73	76	78	86	85	75
1980	89	87	77	74	75	74	73	74	78	79	88	89	80
1981	89	87	76	67	70	72	74	74	81	76	84	90	78
1982	90	90	77	76	64	70	72	76	75	82	79	88	78
1983	85	88	74	70	70	75	70	75	76	78	86	89	78
1984	90	90	79	70	72	67	71	74	75	75	80	90	78
1985	88	86	79	69	68	75	69	68	72	77	84	82	76
1986	83	87	82	64	67	71	71	68	68	71	80	89	75
1987	90	82	80	66	69	66	63	69	66	79	84	87	75
1988	87	82	81	76	72	70	58	68	73	71	79	81	75
1989	86	80	75	66	71	75	67	73	75	75	77	80	75
1990	87	77	67	68	62	69	61	57	70	73	87	91	72
1991	84	87	77	75	74	64	73	78	70	79	81	84	77
1992	83	77	67	60	56	68	61	53	59	75	76	87	69
1993	82	82	75	61	57	60	55	59	80	84	90	88	73
1994	91	83	75	74	65	70	69	65	73	78	82	89	76
1995	88	80	78	67	70	76	66	72	79	79	83	91	77
1996	91	88	76	70	68	65	68	77	80	80	80	91	78
1997	96	79	70	63	56	63	68	70	68	74	83	87	73
1998	85	69	63	66	68	69	67	67	77	77	81	89	73
1999	91	80	70	71	69	71	74	71	75	76	89	87	77
2000	85	71	64	62	60	55	60	57	72	70	74	88	68
sred.	88	83	74	68	67	69	68	69	74	77	83	87	75
min.	82	69	59	60	56	55	55	53	59	70	74	75	68
max.	96	90	82	77	75	77	75	78	81	84	92	93	80
st.dev.	3,1	5,2	5,7	4,8	5,5	4,8	5,1	6,3	4,7	3,4	4,4	3,9	2,8
medijana	87,5	83,0	75,0	67,5	68,0	69,0	69,0	71,0	75,0	77,5	83,0	88,0	75,4
koef. varijacije	0,035	0,062	0,078	0,071	0,082	0,070	0,076	0,091	0,063	0,045	0,053	0,044	0,036
													0,054
													0,033

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/14

ILOK
MJESEČNE I GODIŠNJE OBORINE 1971-2000.g.

God.	Vegetacioni period												X-III
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1971	65,8	9,8	56,0	26,1	31,9	33,0	20,6	40,2	40,4	25,0	18,9	419,8	
1972	13,3	20,4	4,4	69,5	38,4	45,1	164,4	151,0	32,8	117,7	0,7	737,7	
1973	14,9	25,6	21,9	106,9	22,2	162,7	39,0	19,1	35,7	58,8	21,5	578,4	
1974	35,1	13,2	13,0	45,1	66,7	102,6	76,4	44,0	43,4	133,1	59,6	668,8	
1975	22,8	7,1	15,4	50,5	92,2	92,0	112,6	195,3	27,5	45,1	5,0	715,9	
1976	40,2	3,8	35,5	55,8	33,9	116,8	64,1	106,2	51,1	20,0	64,4	636,7	
1977	39,6	90,8	51,5	35,5	33,7	55,0	70,0	93,4	40,9	21,5	73,2	721,1	
1978	22,8	89,5	56,7	32,0	110,7	112,1	36,5	9,9	97,3	7,0	51,7	631,2	
1979	72,3	42,5	34,2	17,2	48,4	92,3	83,3	78,7	34,5	65,2	45,3	642,8	
1980	24,3	38,0	33,9	85,6	130,1	93,1	41,7	48,3	17,7	67,2	56,8	727,1	
1981	39,3	26,9	111,7	35,5	38,8	139,5	15,9	53,8	89,2	81,9	95,7	781,6	
1982	24,5	18,6	61,7	70,9	26,2	53,4	127,2	45,2	11,3	51,7	50,0	566,7	
1983	38,2	47,9	19,2	33,0	50,6	93,0	89,8	47,7	106,5	50,0	28,0	620,2	
1984	58,6	49,7	35,0	66,1	96,3	51,9	73,8	39,8	35,9	75,1	24,3	658,0	
1985	42,3	38,0	56,7	61,6	53,5	109,9	19,4	86,5	11,1	22,9	30,5	622,4	
1986	65,7	60,4	41,2	50,4	36,3	67,4	46,3	56,7	4,8	48,6	23,7	520,3	
1987	85,4	10,0	62,1	60,1	118,5	45,7	22,0	33,1	17,6	52,1	38,9	649,8	
1988	44,1	50,4	110,9	48,0	16,8	78,1	14,8	24,7	61,6	11,5	22,3	513,0	
1989	4,8	9,2	45,8	69,5	130,8	96,0	27,3	68,0	42,2	44,5	24,6	632,2	
1990	1,2	43,9	27,7	45,4	12,7	89,6	45,6	13,5	47,4	45,9	64,9	491,4	
1991	15,1	15,8	42,6	57,2	77,0	53,4	178,9	61,0	20,8	159,6	24,6	776,2	
1992	12,0	21,0	18,0	27,2	14,9	128,6	25,4	6,0	28,8	176,1	87,7	601,2	
1993	26,2	10,1	65,4	35,7	18,7	52,8	73,8	72,0	88,5	92,7	66,5	641,2	
1994	60,9	35,2	43,9	55,6	26,6	144,2	29,1	55,6	94,8	68,7	16,1	663,9	
1995	90,1	56,7	52,7	54,6	69,2	99,8	14,4	138,8	125,5	0,2	51,1	836,4	
1996	27,8	47,4	46,9	121,1	51,1	53,6	46,5	98,4	158,1	50,4	58,3	874,4	
1997	59,0	45,5	29,9	53,1	29,0	36,6	84,1	51,0	35,3	124,6	54,7	687,2	
1998	85,7	5,0	45,8	45,0	56,6	66,8	59,7	66,4	99,4	111,2	64,8	737,9	
1999	49,8	86,9	23,6	40,4	87,0	116,1	100,9	44,4	93,6	34,0	109,6	878,3	
2000	19,8	11,5	41,1	28,7	34,1	33,9	29,7	2,1	27,3	9,7	55,9	324,3	
sred.	40,1	34,3	43,5	52,8	55,1	83,8	61,1	61,7	54,0	62,4	45,8	651,9	
min.	1,2	3,8	4,4	17,2	12,7	33,0	14,4	2,1	4,8	0,2	0,7	324,3	
max.	90,1	90,8	111,7	121,1	130,8	162,7	178,9	195,3	158,1	176,1	109,6	878,3	
st.dev.	24,2	24,7	23,9	22,5	34,6	34,7	42,2	42,9	37,7	44,5	25,9	121,1	
medijana	38,8	31,1	41,9	50,5	43,6	90,8	46,4	52,4	40,7	51,1	52,8	646,3	
koef. varijacije	0,605	0,718	0,550	0,426	0,627	0,414	0,691	0,696	0,699	0,713	0,514	0,186	
												0,266	
												283,3	
												145,8	
												408,9	
												71,5	
												284,4	
												0,252	

- interpolirani podaci

ILOK
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)

Tablica br. 16/15

God.	SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE (1971-2000.g.)												Vegetacioni period		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	IV-IX	X-III
1971	0,3	3,2	3,2	12,2	18,3	18,7	20,9	22,7	14,1	9,3	6,2	2,6	11,0	17,8	4,1
1972	0,0	4,3	8,6	12,2	16,8	21,0	20,7	19,0	13,3	9,2	6,5	1,8	11,1	17,2	5,1
1973	-0,1	2,7	5,0	9,8	17,6	19,2	21,0	20,2	17,7	10,2	3,9	2,6	10,8	17,6	4,1
1974	2,5	6,6	8,4	10,1	14,3	18,1	20,5	22,0	17,3	8,5	6,5	3,7	11,5	17,1	6,0
1975	3,9	1,6	10,0	11,3	17,6	18,9	20,8	19,5	19,1	10,9	5,1	2,1	11,7	17,9	5,6
1976	0,4	0,5	2,5	11,6	15,8	18,1	22,0	18,1	16,4	12,8	8,3	2,5	10,8	17,0	4,5
1977	3,2	6,8	10,3	10,5	15,7	18,6	20,1	20,4	14,9	12,0	6,6	-0,3	11,6	16,7	6,4
1978	0,7	1,3	7,9	10,5	14,2	18,9	19,7	19,3	15,7	10,6	1,5	2,8	10,3	16,4	4,1
1979	-1,3	2,5	9,2	9,5	17,2	21,4	18,9	19,2	16,9	9,8	8,0	5,3	11,4	17,2	5,6
1980	-3,0	2,2	6,3	8,3	13,7	19,3	20,4	20,0	15,8	12,5	5,3	0,0	10,1	16,3	3,9
1981	-3,1	1,3	9,5	11,0	15,0	19,4	20,2	20,0	17,8	13,4	5,3	1,9	11,0	17,2	4,7
1982	-1,5	-0,3	5,6	7,5	17,1	20,1	20,4	20,0	19,4	13,7	5,6	4,4	11,0	17,4	4,6
1983	4,4	0,9	8,7	13,5	18,0	18,4	21,9	20,9	16,7	11,3	2,4	0,1	11,4	18,2	4,6
1984	1,1	0,4	5,2	10,3	16,0	17,9	19,2	19,4	17,9	13,2	6,4	0,5	10,6	16,8	4,5
1985	-5,0	-3,6	5,1	11,6	17,8	17,0	21,3	21,0	16,8	10,7	4,4	6,1	10,3	17,6	3,0
1986	1,4	-3,3	4,2	13,4	18,5	18,5	19,6	22,0	16,5	11,0	6,0	0,5	10,7	18,1	3,3
1987	-3,4	1,3	0,8	11,4	14,5	19,7	23,6	19,7	19,9	12,3	6,9	2,6	10,8	18,1	3,4
1988	3,7	4,0	5,5	10,7	17,1	19,1	23,7	21,9	16,7	11,5	0,7	2,3	11,4	18,2	4,6
1989	-0,2	5,1	9,5	13,9	15,0	17,4	21,8	20,8	16,6	12,1	5,3	3,0	11,7	17,6	5,8
1990	0,7	6,9	9,8	11,5	17,7	19,3	21,2	21,7	15,3	12,7	7,1	1,9	12,2	17,8	6,5
1991	1,4	-1,5	9,3	9,5	13,1	20,3	22,8	20,5	17,9	10,3	7,0	-0,9	10,8	17,4	4,3
1992	1,3	4,1	7,1	12,2	16,9	19,6	21,9	25,2	17,0	11,8	8,1	1,3	12,2	18,8	5,6
1993	0,4	-0,7	5,2	11,9	18,9	19,9	21,5	21,7	16,8	13,5	2,2	3,3	11,2	18,5	4,0
1994	2,9	2,2	9,7	11,8	17,4	20,0	23,3	23,2	19,8	10,5	8,1	2,9	12,7	19,3	6,1
1995	0,4	7,1	5,8	11,8	15,6	18,7	23,7	20,6	15,7	12,5	4,1	2,1	11,5	17,7	5,3
1996	-0,6	-2,0	3,0	11,6	18,1	20,9	20,0	21,0	13,5	12,2	9,0	0,2	10,6	17,5	3,6
1997	-0,7	4,5	6,3	7,8	17,7	21,0	20,7	20,8	16,8	9,5	6,8	3,7	11,2	17,5	5,0
1998	3,8	6,2	5,0	13,2	16,0	21,3	22,2	21,6	16,1	12,9	4,1	-2,9	11,6	18,4	4,9
1999	0,7	1,2	8,3	12,6	16,8	20,3	21,7	21,8	19,2	12,3	4,2	1,5	11,7	18,7	4,7
2000	-1,4	4,6	7,3	15,3	18,5	22,1	22,1	24,3	17,3	15,0	11,8	4,1	13,4	19,9	6,9
sred.	0,4	2,3	6,7	11,3	16,6	19,4	21,3	21,0	16,8	11,6	5,8	2,1	11,3	17,7	4,8
min.	-5,0	-3,6	0,8	7,5	13,1	17,0	18,9	18,1	13,3	8,5	0,7	-2,9	10,1	16,3	3,0
max.	4,4	7,1	10,3	15,3	18,9	22,1	23,7	25,2	19,9	15,0	11,8	6,1	13,4	19,9	6,9
st.dev.	2,3	2,9	2,5	1,7	1,5	1,2	1,3	1,5	1,7	1,5	2,3	1,9	0,7	0,8	1,0
medijana	0,4	2,2	6,7	11,6	17,0	19,3	21,1	20,8	16,8	11,9	6,1	2,2	11,2	17,6	4,7
koef. varijacije	5,250	1,249	0,371	0,153	0,093	0,063	0,060	0,073	0,098	0,131	0,399	0,901	0,063	0,045	0,204

- interpolirani podaci

Tablica br. 16/16

ILOK
SREDNJA MJESEČA I GODIŠNJA RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA (%) (1971-2000.g.)

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Vegetacioni period IV-IX	Nevegetacioni period X-III
1971	88	84	80	73	77	76	70	72	85	81	82	94	80	76	85
1972	86	80	68	81	72	75	85	86	84	86	82	88	81	81	82
1973	89	83	77	76	68	80	76	78	82	86	82	86	80	87	84
1974	89	78	71	73	76	76	76	77	80	89	85	89	80	76	84
1975	81	74	70	74	81	79	81	82	76	81	80	79	78	79	78
1976	71	71	63	67	67	68	63	74	73	75	78	73	70	69	72
1977	73	74	64	67	57	61	67	69	71	73	80	77	69	65	74
1978	74	76	68	70	72	68	65	62	70	70	91	86	73	68	78
1979	76	68	65	65	59	68	71	74	73	75	75	77	71	68	73
1980	76	81	67	63	60	61	60	61	65	69	71	70	67	62	72
1981	67	68	63	60	56	51	52	54	56	57	68	71	60	55	66
1982	63	73	65	61	50	54	67	57	57	60	64	69	62	58	66
1983	69	73	61	55	58	71	72	69	71	74	83	80	70	66	73
1984	83	84	74	69	71	67	74	73	69	78	77	81	75	70	79
1985	79	73	81	70	68	75	68	67	71	76	81	76	74	70	78
1986	75	79	79	65	66	73	73	67	69	72	80	81	73	69	78
1987	77	75	76	69	71	70	61	68	64	75	83	83	73	67	78
1988	82	82	85	87	84	92	65	69	84	88	89	75	81	80	82
1989	84	69	83	68	76	77	71	72	79	79	82	81	77	74	80
1990	79	74	66	75	64	71	65	61	70	73	81	86	72	68	77
1991	83	79	74	72	71	56	54	77	69	77	78	78	72	66	78
1992	75	69	63	61	56	68	61	53	58	74	73	81	66	60	73
1993	74	74	72	62	57	60	56	58	78	82	87	82	70	62	78
1994	83	75	72	75	65	70	69	64	71	77	79	83	74	69	78
1995	80	72	75	68	70	76	66	71	77	77	80	85	75	71	78
1996	83	80	73	71	68	65	68	76	78	78	77	85	75	71	79
1997	88	71	66	64	56	63	68	69	67	73	80	81	70	64	76
1998	77	62	59	67	68	69	67	66	79	78	85	90	72	69	75
1999	88	82	66	74	74	72	76	71	75	78	90	88	78	74	82
2000	90	77	70	60	60	53	56	51	69	65	69	83	67	58	76
sred.	79	75	70	69	67	69	67	68	72	76	79	81	73	69	77
min.	63	62	59	55	50	51	52	51	56	57	64	69	60	55	66
max.	90	84	85	87	84	92	85	86	85	89	91	94	81	81	85
st.dev.	6,8	5,3	6,6	6,7	8,2	8,8	7,5	8,3	7,6	7,1	5,9	5,9	5,2	6,5	4,5
medijana	79,5	74,8	70,0	68,4	68,1	69,5	67,6	69,0	71,2	76,0	80,0	81,0	72,6	68,7	77,6
koef. varijacije	0,086	0,071	0,094	0,097	0,122	0,127	0,112	0,122	0,105	0,094	0,074	0,073	0,072	0,094	0,059

- interpolirani podaci

2.4.2. Korelativni odnosi godišnjih količina oborina i srednjih godišnjih temperatura između meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije

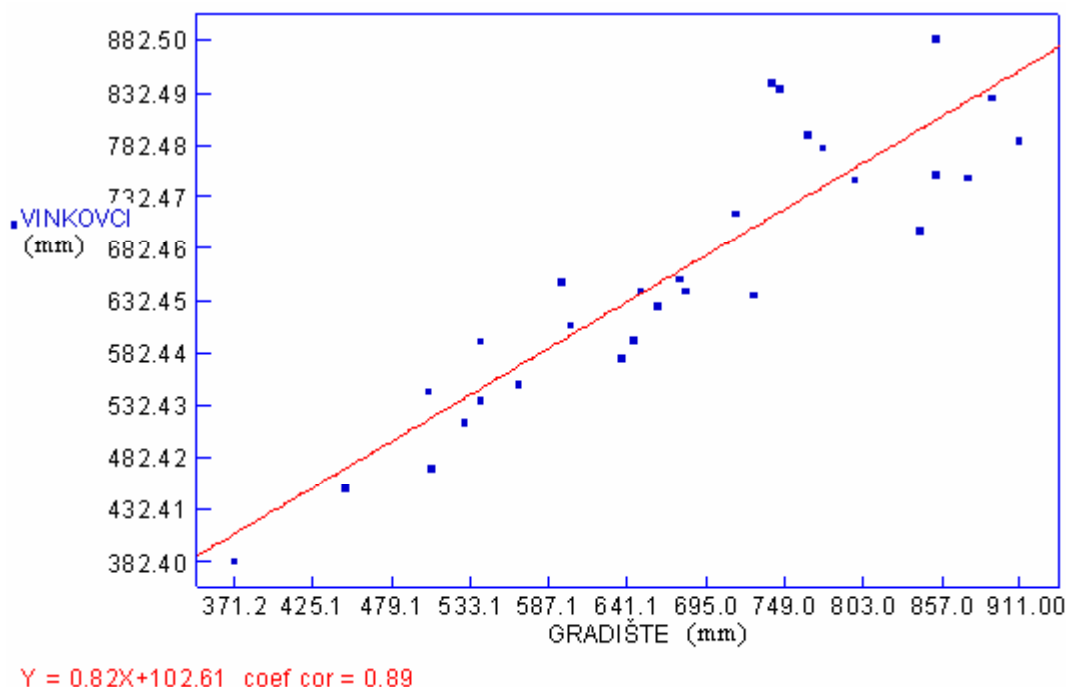
Prije usporedbe klimatskih pokazatelja za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije, izvršeni su *proračuni korelativnih odnosa godišnjih količina oborina i srednjih godišnjih temperatura* između navedenih meteoroloških postaja.

Kod proračuna korelativnih odnosa *godišnjih količina oborina*, koeficijenti korelacije kreću se u granicama od 0,73 između Iloka i Vukovara, do 0,90 između Gradišta i Županje, a sve čak na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$).

Kod proračuna korelativnih odnosa *srednjih godišnjih temperatura*, proračuni su pokazali da su temperaturni pokazatelji područja Županije još homogeniji, te se koeficijenti korelacije kreću u granicama od 0,86 između Vinkovaca i Iloka, do 0,98 između Gradišta i Županje, a sve na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$).

Kompletne proračune korelativnih odnosa godišnjih količina oborina i srednjih godišnjih temperatura meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske Županije, donosimo u nastavku.

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Gradište i Vinkovce.



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,89$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 30-2 = 28$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 10,33$

Granična vrijednost t^* uz zadani broj stupnjeva slobode (28) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,05. Izračunati t je značajno veći, ($10,33 > 2,05$) te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

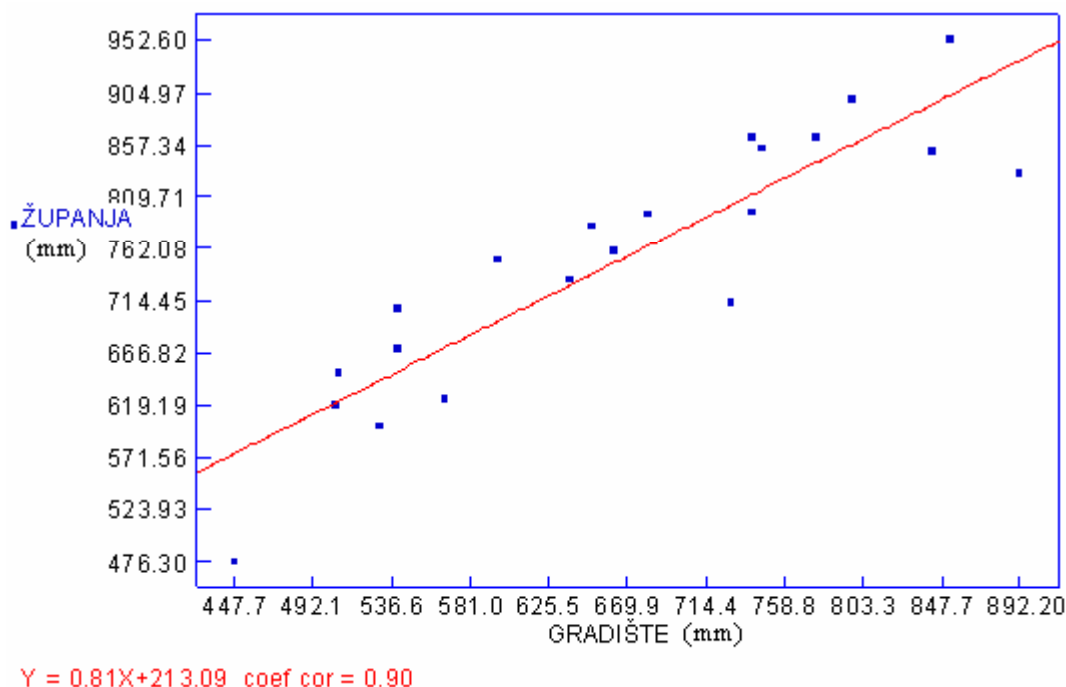
Koeficijent korelacije $r = 0,89$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 30-2 = 28$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r^{}** , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 28$ i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,361$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,463$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,89$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Gradište i Županju



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,90$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 9,00$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (19) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,09. Izračunati t je značajno veći ($9,00 > 2,09$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

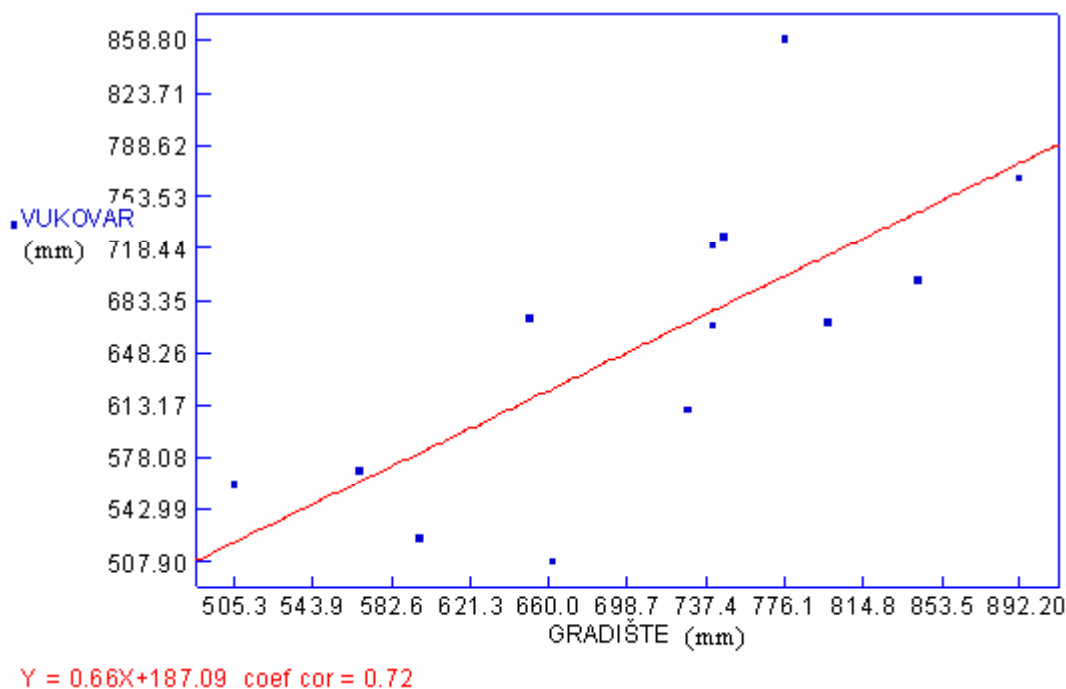
Koeficijent korelacije $r = 0,90$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 19$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,433$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,549$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,90$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Gradište i Vukovar.



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,72$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 3,44$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($3,44 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

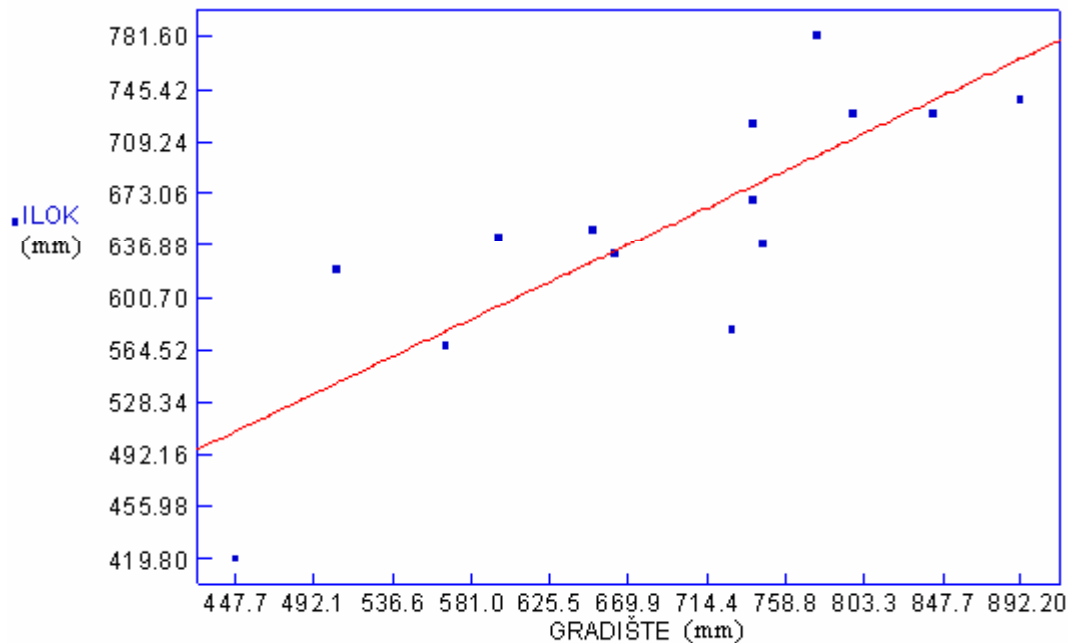
Koeficijent korelacije $r = 0,72$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,72$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Gradište i Ilok.



$$Y = 0.58X + 248.08 \quad \text{coef cor} = 0.81$$

1)

Koeficijent korelacije $r = 0,81$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 4.78$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (12) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,18. Izračunati t je značajno veći (**4,78 > 2,18**), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

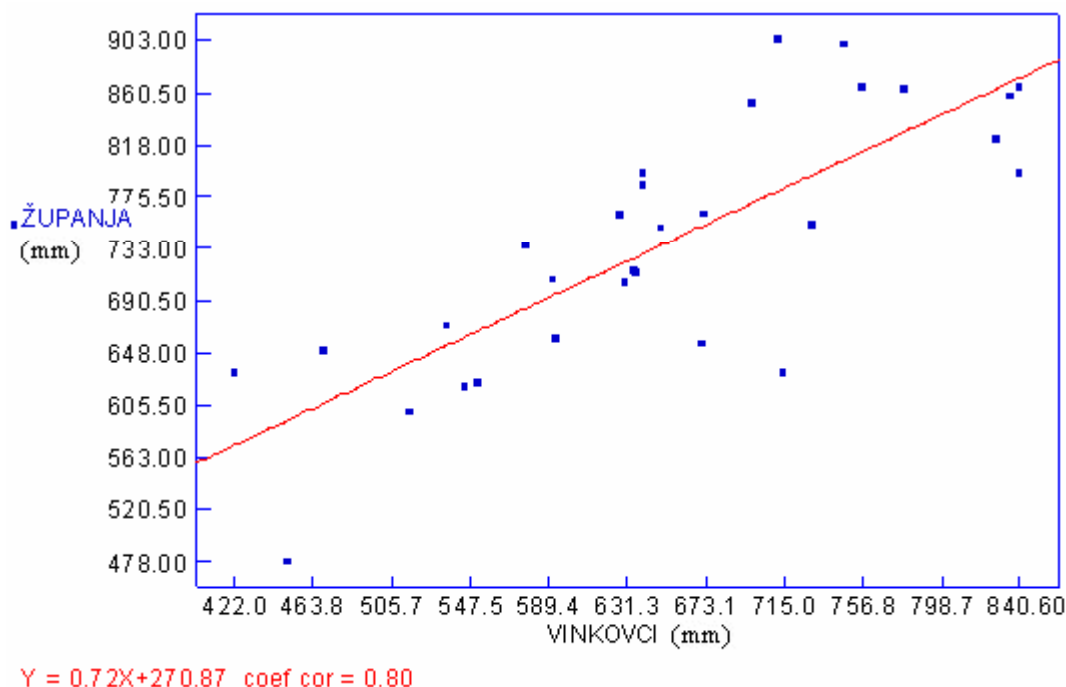
Koeficijent korelacije $r = 0,81$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 12$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,532$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,661$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,81$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Vinkovce i Županju



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,80$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 5,81$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (19) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,09. Izračunati t je značajno veći ($5,81 > 2,09$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

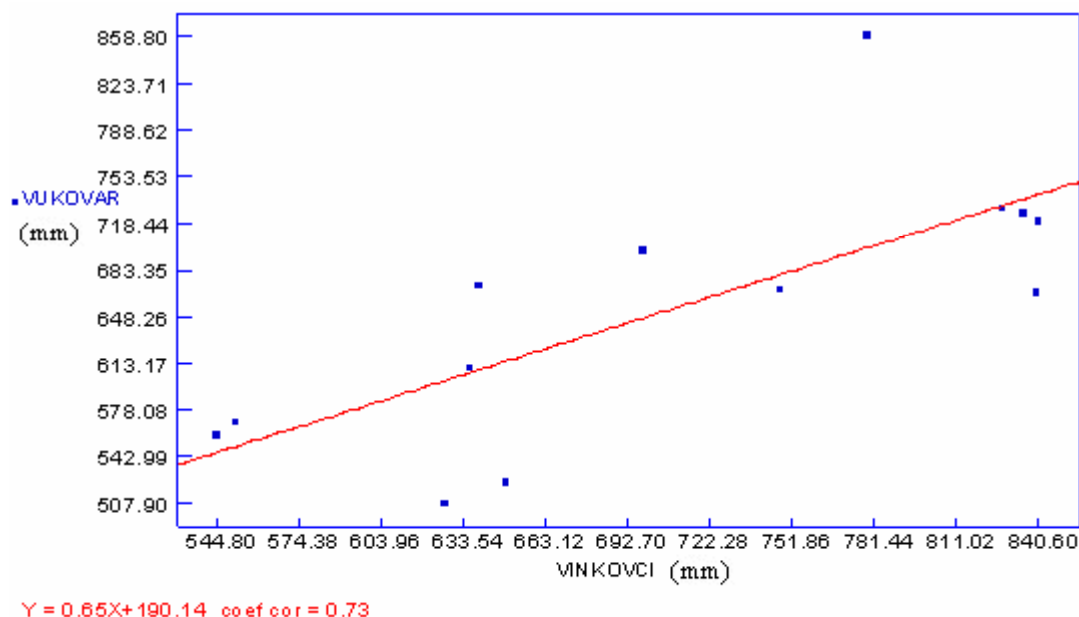
Koeficijent korelacije $r = 0,80$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 19$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,433$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,549$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,80$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Vinkovce i Vukovar



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,73$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 3,54$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($3,54 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

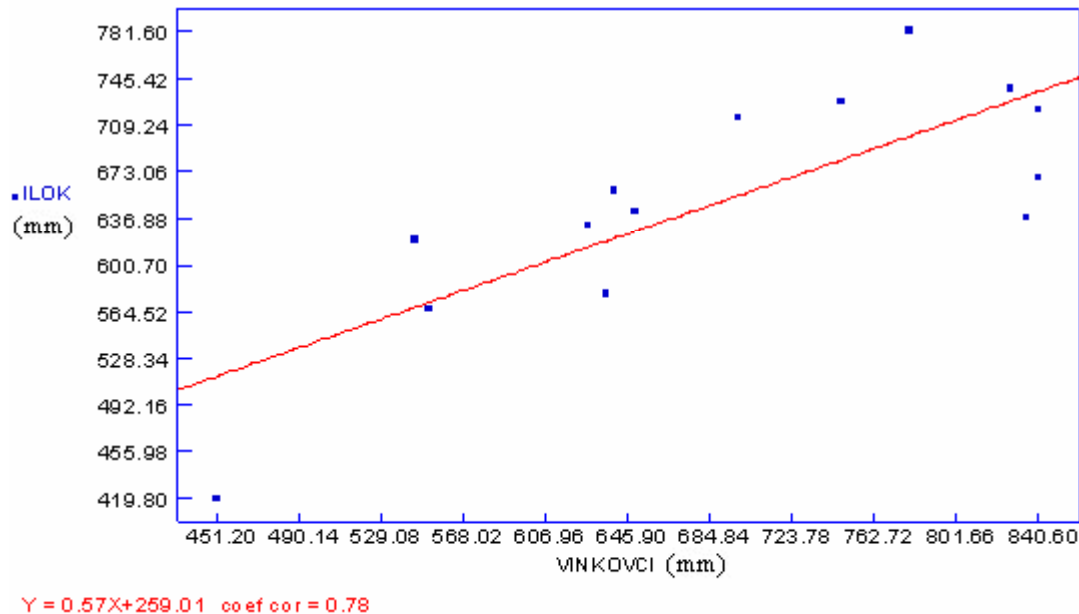
Koeficijent korelacije $r = 0,73$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,76$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Vinkovce i Ilok



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,78$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 4,32$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (12) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,18. Izračunati t je značajno veći (**4,32 > 2,18**), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

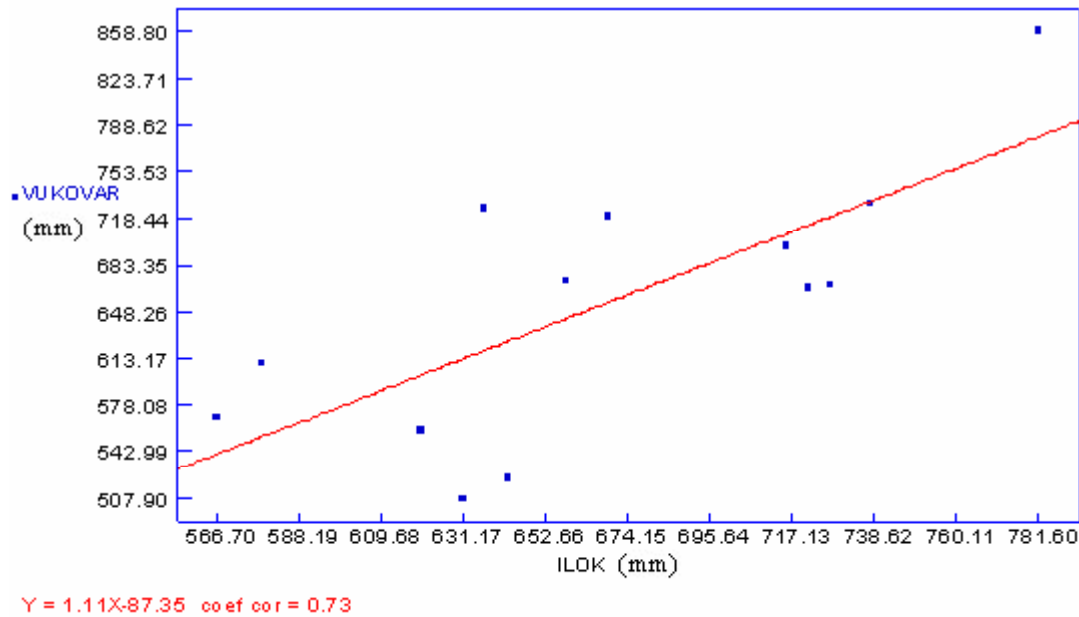
Koeficijent korelacije $r = 0,78$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 12$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,532$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,661$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,78$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između ukupnih godišnjih količina oborina za Vukovar i Ilok



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,73$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 3,54$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($3,54 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

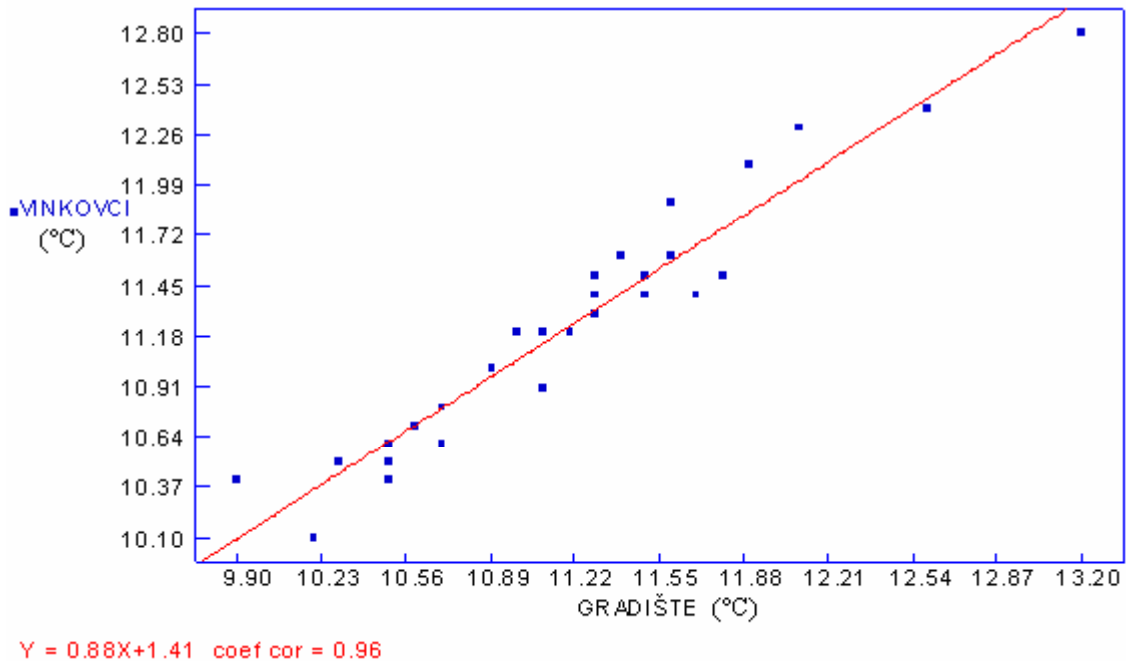
Koeficijent korelacije $r = 0,73$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,73$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Gradište i Vinkovce



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,96$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N - 2 = 30 - 2 = 28$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 18,14$

Granična vrijednost t^* uz zadani broj stupnjeva slobode (28) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,05. Izračunati t je značajno veći, ($18,14 > 2,05$) te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

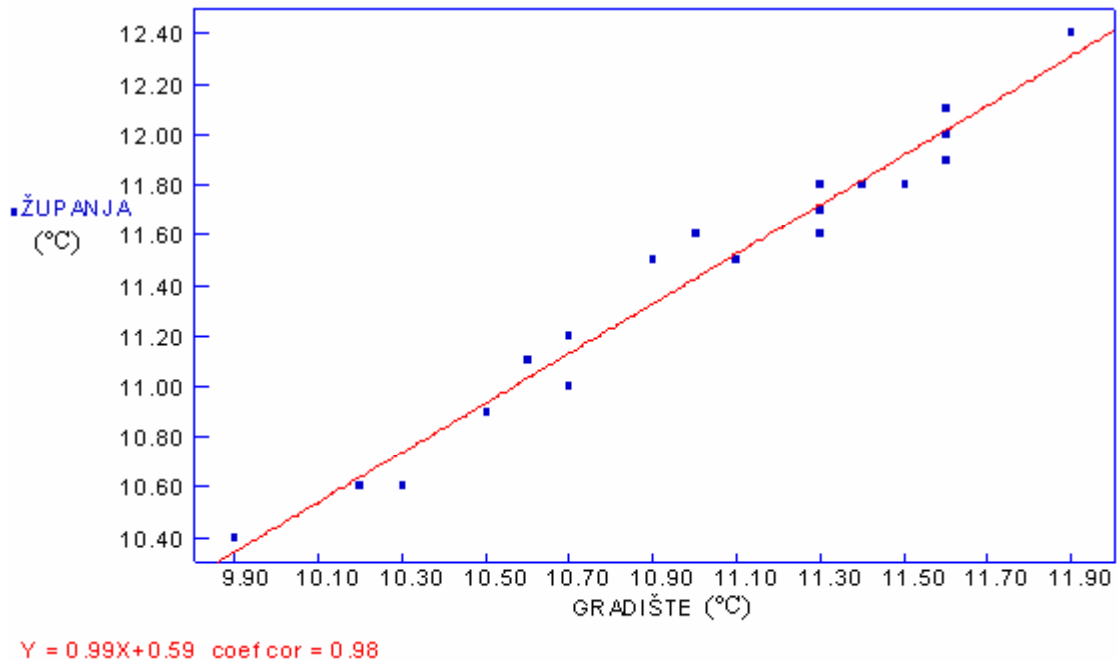
Koeficijent korelacije $r = 0,96$

Broj stupnjeva slobode = $N - 2 = 30 - 2 = 28$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r^{}** , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 28$ i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,361$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,463$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,96$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Gradište i Županju



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,98$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 21,47$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (19) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,09. Izračunati t je značajno veći ($21,47 > 2,09$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

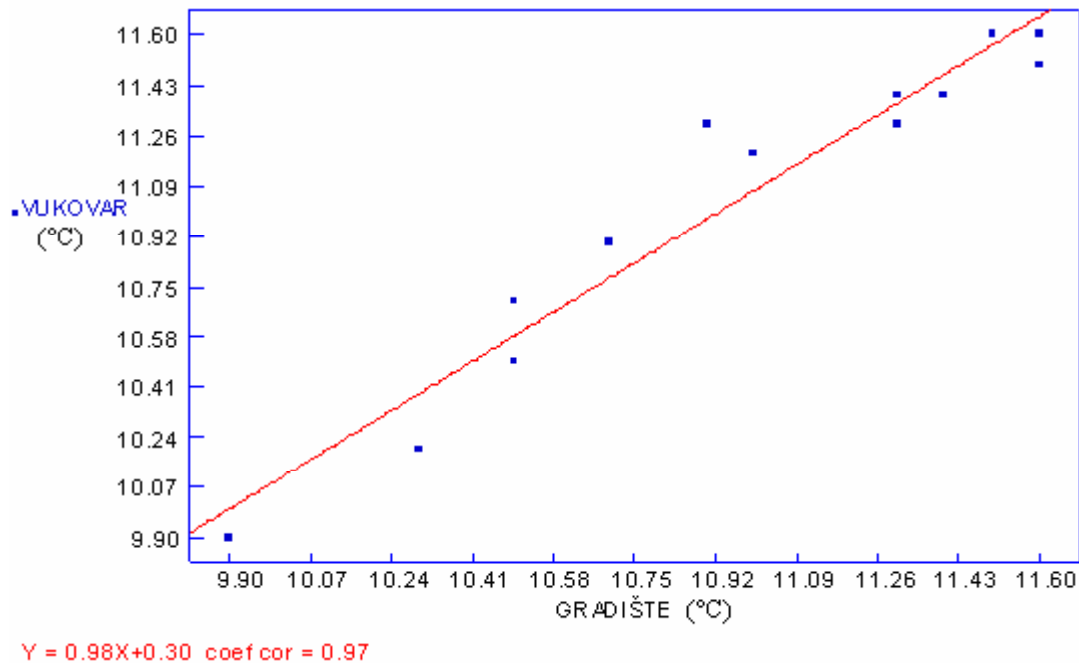
Koeficijent korelacije $r = 0,90$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 19$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,433$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,549$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,98$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Gradište i Vukovar-Borovo



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,97$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 13,23$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($13,23 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

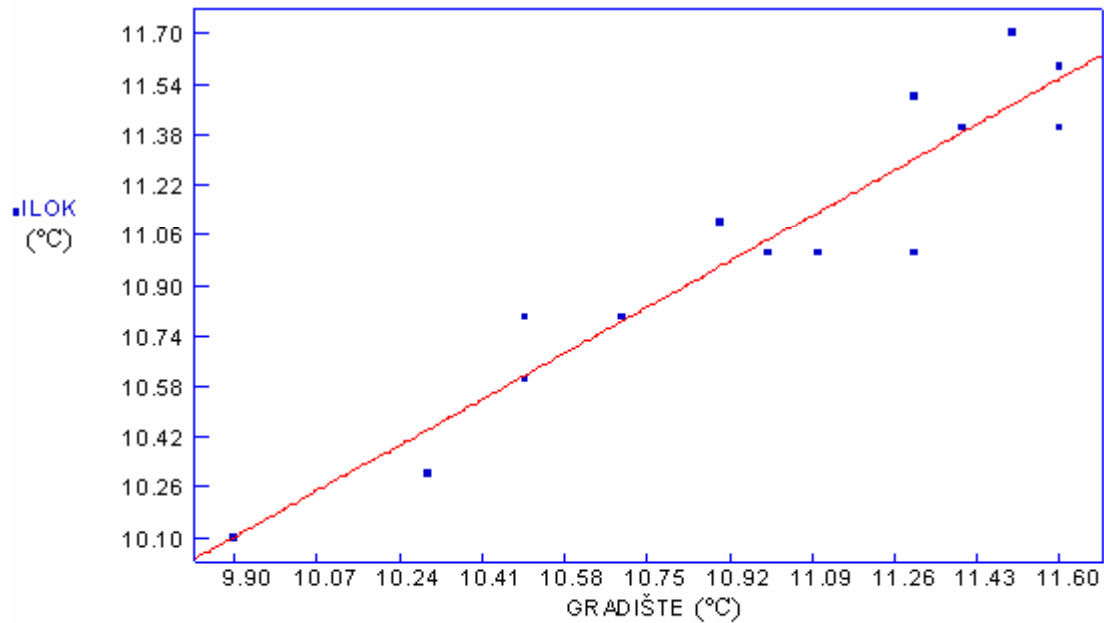
Koeficijent korelacije $r = 0,97$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,97$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Gradište i Ilok



$$Y = 0.86X + 1.60 \quad \text{coef cor} = 0.95$$

1)

Koeficijent korelacije $r = 0,95$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t = 10,54$$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (12) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,18. Izračunati t je značajno veći (**10,54 > 2,18**), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

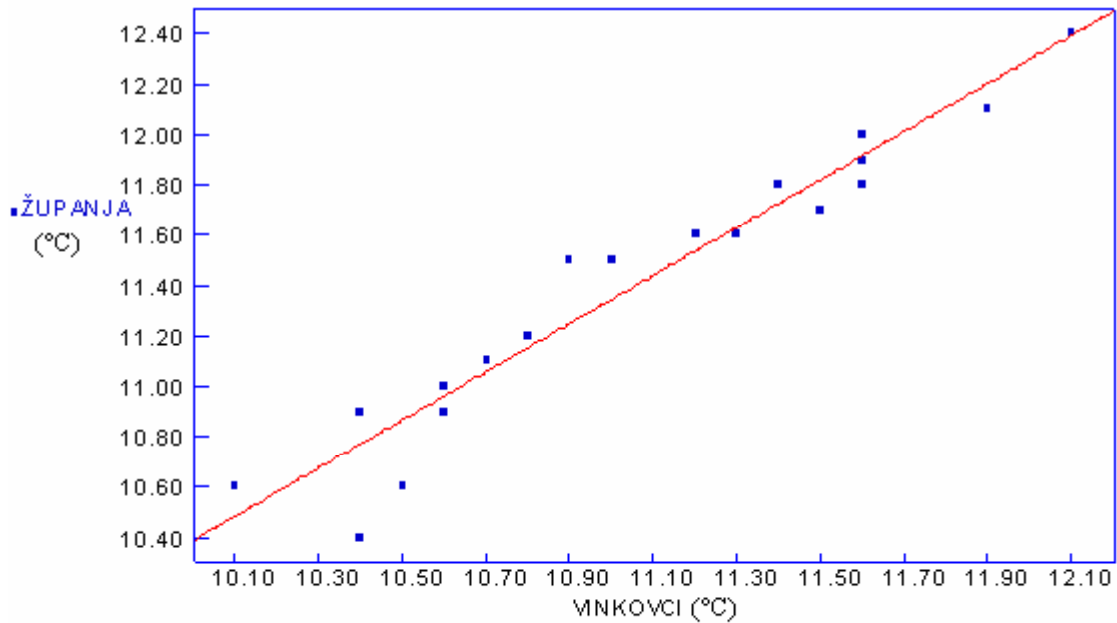
Koeficijent korelacije $r = 0,95$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 12$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi **$r = 0,532$** , a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi **$r = 0,661$** .

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,95$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Vinkovce i Županju



$$Y = 0.96X + 0.83 \quad \text{coef cor} = 0.97$$

1)

Koeficijent korelacije $r = 0,97$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 10,20$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (19) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,09. Izračunati t je značajno veći ($10,20 > 2,09$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

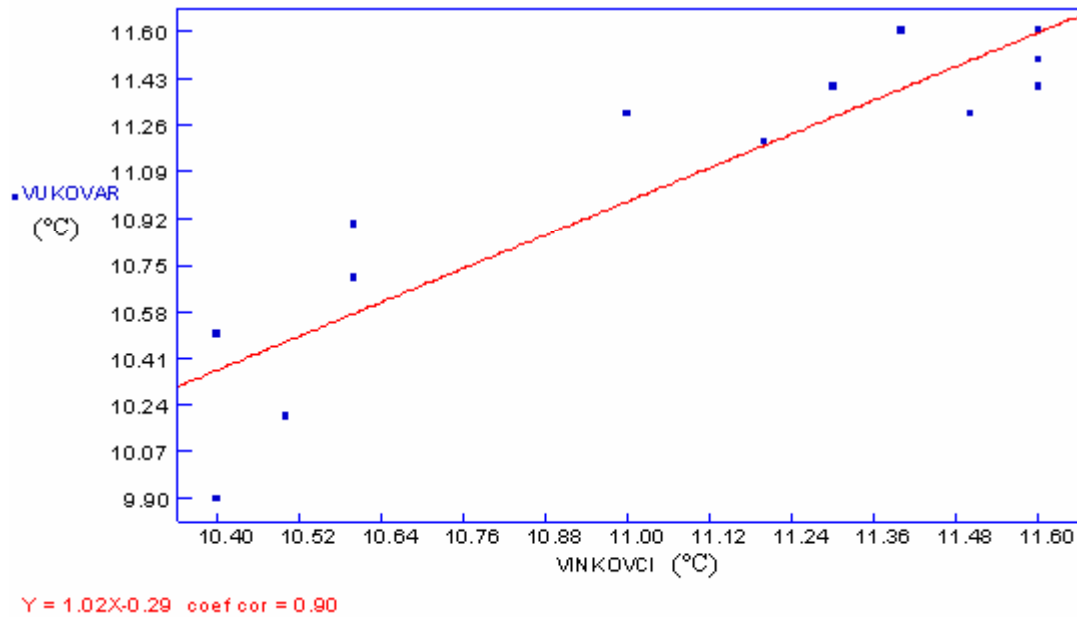
Koeficijent korelacije $r = 0,97$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 21-2 = 19$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 19$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,433$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,549$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,97$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Vinkovce i Vukovar



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,90$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 6,85$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($6,85 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

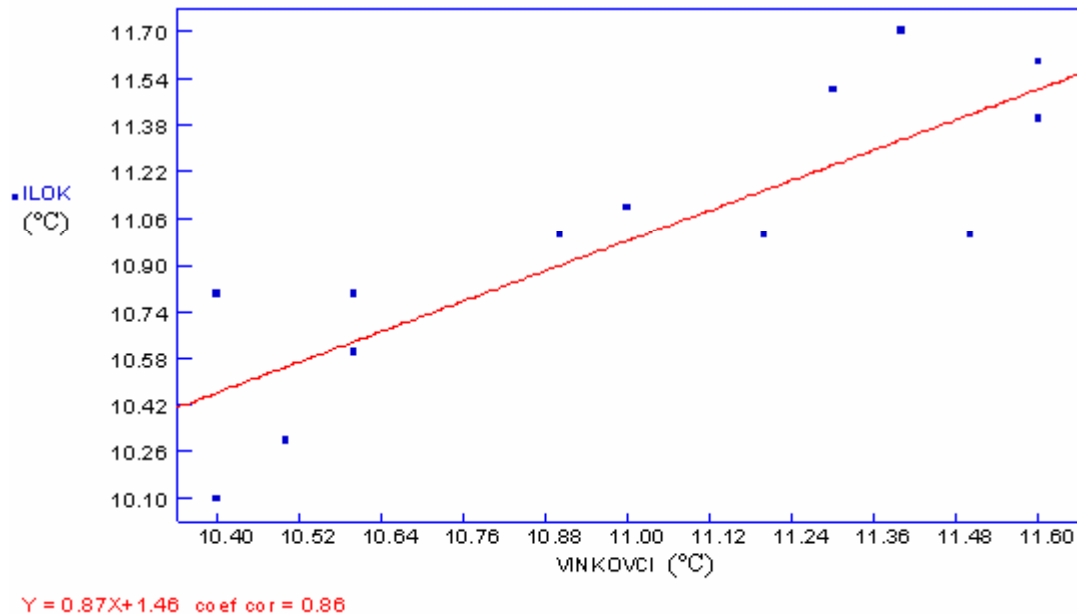
Koeficijent korelacije $r = 0,90$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,90$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Proračun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Vinkovce i Ilok



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,86$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 5,84$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (12) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,18. Izračunati t je značajno veći ($5,84 > 2,18$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

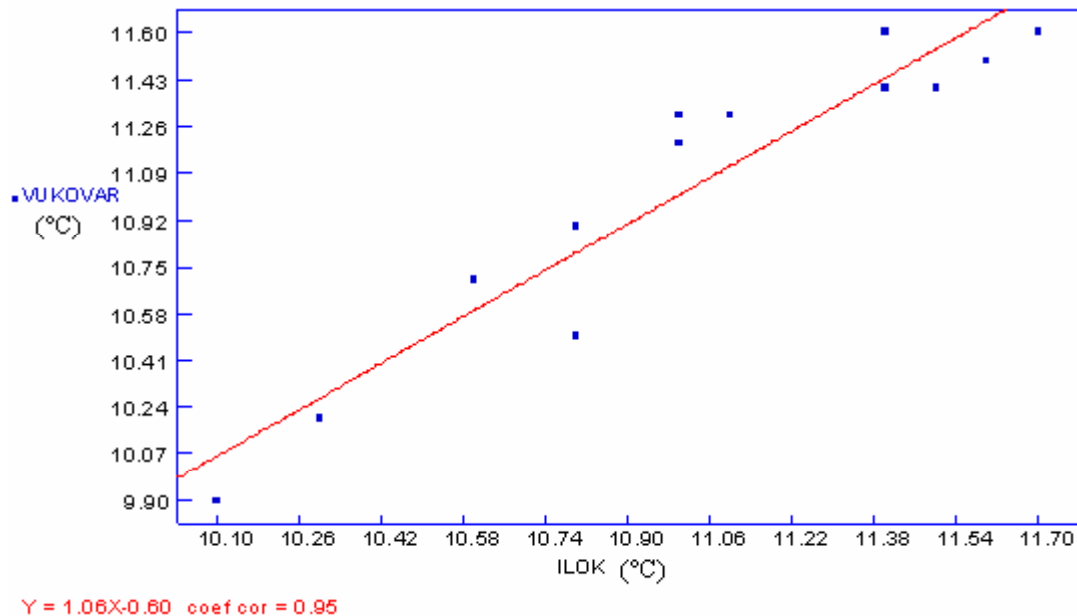
Koeficijent korelacije $r = 0,86$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 14-2 = 12$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 12$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,532$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,661$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,86$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

Račun korelacije između srednjih godišnjih temperatura za Vukovar i Ilok



1)

Koeficijent korelacije $r = 0,95$

Korelacija je pozitivna i nepotpuna $0 < r < 1$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

$$t = r_x \frac{\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$t = 10,10$

Granična vrijednost t uz zadani broj stupnjeva slobode (11) i uz razinu značajnosti $P = 0,05$ iznosi 2,20. Izračunati t je značajno veći ($10,10 > 2,20$), te se može zaključiti da je ta korelacija **statistički značajna**.

2)

Koeficijent korelacije $r = 0,95$

Broj stupnjeva slobode = $N-2 = 13-2 = 11$

Granična vrijednost koeficijenta korelacije – r , prema zadanim stupnjevima slobode $N = 11$, i razini značajnosti $P = 0,05$, iznosi $r = 0,553$, a prema razini značajnosti $P = 0,01$, iznosi $r = 0,684$.

Može se zaključiti da je izračunati $r = 0,95$ čak značajan na razini koja je manja i od 1% ($P < 0,01$)

2.4.3. Analiza oborina za područje Vukovarsko-srijemske županije

Tablica br. 16/17

Srednje mjesečne oborine na meteorološkim postajama Vukovarsko-srijemske županije
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

O b o r i n e													
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Gradište	41,3	35,6	42,0	53,1	65,7	80,7	72,4	65,9	56,3	58,7	58,6	50,1	680,3
Vinkovci	41,3	36,9	39,6	51,3	58,5	85,5	67,1	61,7	53,0	58,0	60,4	50,3	663,7
Županja	50,6	44,2	48,2	61,9	67,8	90,7	75,8	72,3	65,1	65,1	71,7	59,0	772,4
Vukovar-Borovo	39,3	31,0	40,4	47,9	52,0	84,8	58,7	60,9	51,8	57,2	55,2	48,2	627,4
Ilok	40,1	34,3	43,5	52,8	55,1	83,8	61,1	61,7	54,0	62,4	57,2	45,8	651,9

Prosjeak: 679,1 mm

Analizom prezentiranih podataka uočava se da je područje Vukovarsko-srijemske županije karakterizirano relativno niskim oborinama, koje se kreću u granicama od 627,4 mm na području Vukovara i Borova do Županje čije godišnje količine oborina dobivene iz više godišnjeg prosjeka (30 godina) najznačajnije odstupaju od oborinskog prosjeka između promatranih meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske Županije. (Tab. 16/17)

Najvlažniji mjeseci u godini su lipanj sa 85,1 mm i mjesec srpanj sa 67,0 mm mjesečno. Najmanje oborina ima u veljači – (36,4 mm), te u siječnju (42,5 mm) i ožujku (42,7 mm).

Sezonska godišnja raspodjela oborina je takva da na području Županije najviše kiše pada u ljetnom periodu (lipanj-kolovoz), dok je najmanje oborina u zimskom periodu (prosinac-veljača). Također, iz izmjerenih podataka je vidljivo da je jesenski period bogatiji oborinama od proljeća, što je vidljivo iz slijedeće tablice (Tablica 16/18):

Tablica br. 16/18

Ukupna količina oborina po godišnjim dobima

	Zima	Proljeće	Ljeto	Jesen
	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XII
Gradište	127,0	160,8	219,0	173,6
Vinkovci	128,5	149,4	214,3	171,4
Županja	153,8	177,9	238,8	201,9
Vukovar-Borovo	118,5	140,3	204,4	164,2
Ilok	120,2	151,4	206,6	173,6
Prosjeak	129,6	156,0	216,6	176,9

Sa stajališta poljoprivredne proizvodnje, najzanimljiviji je pokazatelj glede ukupne količine oborina u vegetacijskom periodu (IV-IX). Razmatrajući spomenuto, na području Županije oborine se kreću u granicama od 356,0 mm na području Vukovara-Borova (56,8% od ukupnih godišnjih količina oborina), te do 433,5 mm na području Županje (56,1% od ukupnih godišnjih količina oborina).

Prosjeak ukupne količine oborina u vegetacijskom periodu za područje Vukovarsko-srijemske županije iznosio bi 385,8 mm, što je 56,8% od prosjeka ukupnih godišnjih količina oborina za Županiju (679,1 mm). (Tablica 16/19)

Ukupna količina oborina u vegetacijskom razdoblju

Tablica 16/19

	vegetacijski period (IV-IX) (mm)	udjel u ukupnim godišnjim oborinama
Gradište	393,9	57,9%
Vinkovci	377,1	56,8%
Županija	433,5	56,1%
Vukovar-Borovo	356,0	56,8%
Ilok	368,5	56,5%

Prosjeak 385,8 56,8% (679,1mm)

U nastavku se daje tablični presjek minimalnih i maksimalnih oborina na području Vukovarsko-srijemske županije, ponajviše iz razloga praćenja vodne bilance i potreba za vodom u vegetacijskim razdobljima. (Tablica 16/20)

Minimalne i maksimalne oborine po mjesecima
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

Tablica br. 16/20

		O b o r i n e											
mjesec		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gradište	min	5,8	5,2	4,9	15,4	12,0	35,2	5,9	6,4	5,0	0,2	12,5	3,8
	max	92,9	102,3	130,2	121,8	172,6	167,1	248,8	165,0	164,6	165,6	118,1	121,3
Vinkovci	min	4,4	0,4	7,1	14,1	17,0	33,8	0,3	4,4	6,0	1,6	11,3	2,5
	max	100,7	133,1	121,0	108,5	127,8	165,7	213,0	173,8	168,7	174,4	118,1	123,5
Županija	min	9,0	6,5	5,4	18,5	15,1	38,2	9,1	7,0	8,4	0,2	16,6	4,4
	max	113,9	114,6	142,5	142,1	160,9	155,9	213,1	192,9	190,4	203,3	144,4	142,8
Vukovar-Borovo	min	4,0	4,2	6,9	13,9	13,6	33,0	4,8	5,9	1,7	0,2	6,7	2,5
	max	103,3	100,4	117,2	109,8	114,5	231,3	169,3	203,8	151,7	161,5	110,8	121,7
Ilok	min	1,2	3,8	4,4	17,2	12,7	33,0	14,4	2,1	4,8	0,2	5,0	0,7
	max	90,1	90,8	111,7	121,1	130,8	162,7	178,9	195,3	158,1	176,1	116,0	109,6

Iz gore prezentiranih podataka razvidno je da najmanja mjesečna količina oborina od 0,2 mm zabilježena u nizu 1971-2000.g. i to u listopadu 1995.g., a maksimalna zabilježena mjesečna količina oborina od 248,8 mm u srpnju 1972.g. na meteorološkoj postaji Gradište.

U prilogu (sl.12) dajemo grafički prikaz godišnjeg hoda minimalnih i maksimalnih količina mjesečnih oborina za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971-2000.g.), kao i grafički pregled ukupnih godišnjih količina oborina navedenih meteoroloških postaja za razdoblje 1971-2000.g. (sl.13.) Također, u prilogu (sl.11) dajemo grafički prikaz godišnjeg hoda prosječnih više-godišnjih mjesečnih količina oborina (razdoblje 1971-2000.g.) za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije.

STATISTIČKA INTERPRETACIJA OBORINA

Mjere varijabilnosti

Koeficijent varijabilnosti godišnjih količina oborina za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije:

Tablica br. 16/21

Koeficijenti varijabilnosti godišnjih količina oborina
(1971-2000.g.)

	Gradište	Vinkovci	Županja	Vukovar-Borovo	Ilok
Cv%	20,30%	19,20%	18,50%	18,90%	18,60%

Obzirom na vidljive podatke, razvidno je da godišnje količine oborina za period 1971-2000.g. na meteorološkim postajama Vukovarsko-srijemske županije kreću u granicama od 18,50% za Županju do 20,30% za Gradište, čiji godišnji tijek oborina pokazuje najveću varijabilnost.

Histogram učestalosti godišnjih oborina

Histogramima učestalosti i raspodjelom vjerojatnoća oborina za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971-2000.g.) namjeravali smo dati zornu sliku o rasprostriranju vrijednosti promatranog obilježja (godišnje oborine) na promatranim meteorološkim postajama.

χ^2 test

S ciljem što kvalitetnijeg prikaza statističke obrade podataka oborina, značajnog klimatskog elementa, osim gore navedenih statističkih metoda, u naš rad uvrstili smo i χ^2 test. Naime, kako je vidljivo u histogramima učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina, distribucija pojedinih raspodjela vjerojatnoća oborina odstupa od normalne. Stoga smo χ^2 testom željeli pokazati da li neke opažene frekvencije odstupaju od frekvencija, koje bi očekivali pod izvjesnom hipotezom.

Nulta hipoteza koja je postavljena za sve promatrane godišnje količine oborina je bila:

$F(y)_t$ i $F(y)_e$ se ne razlikuju značajno pri pragu značajnosti od $\alpha=5\%$

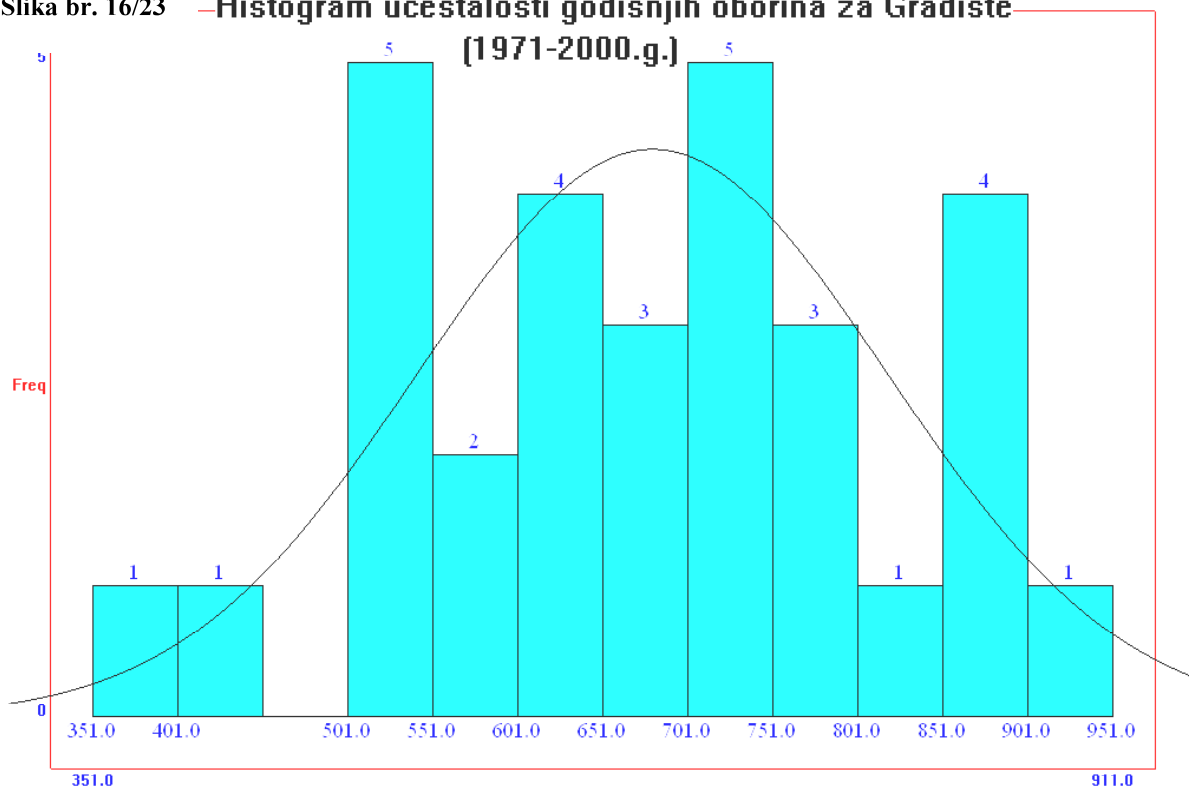
Pretpostavka: *Uzorak godišnjih oborina je slučajan i dobijen iz populacije čija je sumarna funkcija raspodjele vjerojatnoća $F(y)_t$.*

Tablica br. 16/22

Proračun učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina za Gradište (1971-2000.g.)

K l a s a	Klasni	Apsolutna	Gustoća	Relativna	Raspodjela vjerojatnoća
	intervali	učestalost	učestalosti	učestalost	(sumarna učestalost)
351 - 400	50	1	0,03	0,0333	0,0333
401 - 450	50	1	0,03	0,0333	0,0667
451 - 500	50	0	0,00	0,0000	0,0667
501 - 550	50	5	0,17	0,1667	0,2333
551 - 600	50	2	0,07	0,0667	0,3000
601 - 650	50	4	0,13	0,1333	0,4333
651 - 700	50	3	0,10	0,1000	0,5333
701 - 750	50	5	0,17	0,1667	0,7000
751 - 800	50	3	0,10	0,1000	0,8000
801 - 850	50	1	0,03	0,0333	0,8333
851 - 900	50	4	0,13	0,1333	0,9667
901 - 950	50	1	0,03	0,0333	1,0000
		30			

Slika br. 16/23 –Histogram učestalosti godišnjih oborina za Gradište (1971-2000.g.)



Tablica br. 16/24

GRADIŠTE OBORINE (1971-2000.g.) χ^2 test

Redni broj	Klasa	$y_i = \ln x$		$y_i - y$		$z = (y_i - y) / \sigma$ $\sigma = 0,2007$	$F(y_1) = \Phi(z_1)$ $F(y_2) = \Phi(z_2)$	Gustina vjerojatnoće $F'(y_i)$	Teorijska raspodjela vjerojatnoća $F(y_i)$	Empirijska raspodjela vjerojatnoća $F(y_i)$	$F(y_i) - F(y_i)$	Teorijsko ΔF	$f_{\text{teor}} = N \cdot \Delta F$	emp		teor	
		y_1	y_2	$y_1 - y$	$y_2 - y$									f	f_{aps}	f	f_{aps}
1	351	5,8608	5,9915	-0,6416	-0,5109	-3,1968	0,99930	0,0048	0,0048	0,0333	0,0285	0,0048	0,1440	1	0,8560	0,7327	5,0884
2	401	5,9940	6,1092	-0,5084	-0,3932	-2,5331	0,99430	0,0194	0,02420	0,0667	0,0425	0,0194	0,5820	1	0,4180	0,1747	0,3002
3	451	6,1115	6,2146	-0,3909	-0,2878	-1,5477	0,97430	0,0501	0,07430	0,0667	0,0076	0,0501	4,5030	0	1,5030	2,2590	1,5030
4	501	6,2166	6,3099	-0,2868	-0,1925	-1,4240	0,92420	0,0916	0,16590	0,2333	0,0674	0,0916	2,7480	5	2,2520	5,0745	1,8455
5	551	6,3117	6,3969	-0,1907	-0,1055	-0,9502	0,82900	0,1281	0,29400	0,3000	0,0060	0,1281	3,8430	2	1,8430	3,3966	0,8839
6	601	6,3986	6,4770	-0,1038	-0,0254	-0,5172	0,69820	0,1478	0,44180	0,4333	0,0085	0,1478	4,4340	4	0,4340	0,1884	0,0425
7	651	6,4785	6,5511	-0,0239	0,0487	-0,1191	0,54740	0,1433	0,58510	0,5333	0,0518	0,1433	4,2990	3	1,2990	1,6874	0,3925
8	701	6,5525	6,6201	0,0501	0,1177	0,2496	0,40140	0,1226	0,70770	0,7000	0,0077	0,1226	3,6780	5	1,3220	1,7477	0,4752
9	751	6,6214	6,6846	0,1190	0,2428	0,5929	0,27660	0,0946	0,80230	0,8000	0,0023	0,0946	2,8380	3	0,1620	0,0262	0,0092
10	801	6,6859	6,7452	0,1835	0,2428	0,9143	0,18030	0,0671	0,86940	0,8333	0,0361	0,0671	2,0130	1	1,0130	1,0262	0,5098
11	851	6,7464	6,8024	0,2440	0,3000	1,2157	0,11200	0,0445	0,91390	0,9667	0,0528	0,0445	1,3350	4	2,6650	7,1022	5,3200
12	901	6,8035	6,8565	6,8035	6,8565	1,5002	0,06860	0,0279	0,94180	1,0000	0,0582	0,0279	0,8370	1	0,1630	0,0266	0,0317

$y = 6,5024$
 $\sigma = 0,2007$

$$\sigma_y = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{x} \right)}$$

= 0,2007

30

$\chi^2 = 16,4020$

4,2510 5 0,749 0,5610 0,1320

$\chi^2 = 13,1854$

$\chi^2_{\text{KR}} = 15,5073$

Kako je $\chi^2 = 13,1854 < \chi^2_{\text{KR}} = 15,5073$
razlike između dviju funkcija raspodjele $F(y_k)$ i $F(y_k)$ ne možemo smatrati značajnim, pa se nulta hipoteza H_0 ne može odbaciti

= 6,5024

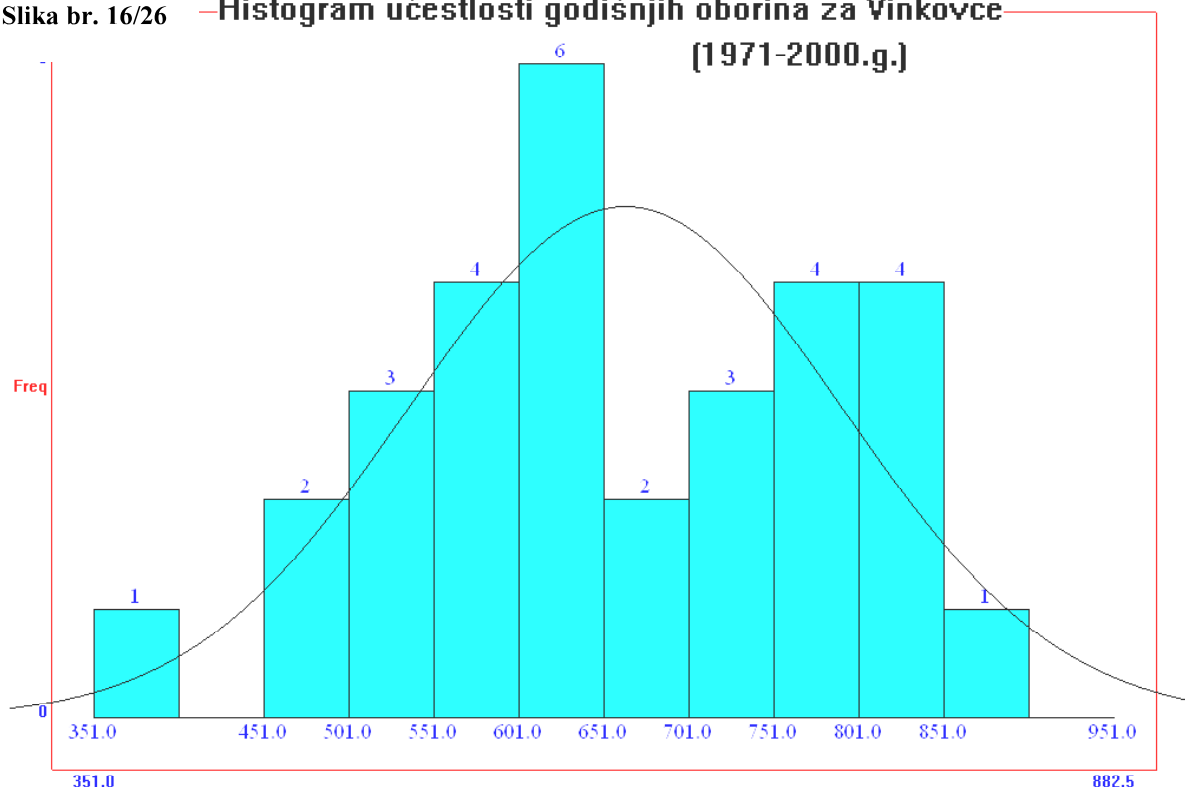
$$y = \ln \frac{\bar{x}^2}{\sqrt{\sigma^2 + \bar{x}^2}}$$

Tablica br. 16/25

Proračun učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina za Vinkovce (1971-2000.g.)

K l a s a	Klasni	Apsolutna	Gustoća	Relativna	Raspodjela vjerojatnoća
	intervali	učestalost	učestalosti	učestalost	(sumarna učestalost)
351 - 400	50	1	0,03	0,0333	0,0333
401 - 450	50	0	0,00	0,0000	0,0333
451 - 500	50	2	0,07	0,0667	0,1000
501 - 550	50	3	0,10	0,1000	0,2000
551 - 600	50	4	0,13	0,1333	0,3333
601 - 650	50	6	0,20	0,2000	0,5333
651 - 700	50	2	0,07	0,0667	0,6000
701 - 750	50	3	0,10	0,1000	0,7000
751 - 800	50	4	0,13	0,1333	0,8333
801 - 850	50	4	0,13	0,1333	0,9667
851 - 900	50	1	0,03	0,0333	1,0000
		30			

Slika br. 16/26 –Histogram učestalosti godišnjih oborina za Vinkovce (1971-2000.g.)



Tablica br. 16/27

VINKOVCI OBORINE (1971-2000. g.) χ^2 test

Redni broj	K l a s a	y _i = ln x		y _i - y		z = (y _i - y) / σ σ = 0,1904	F(y ₁) = Φz ₁ F(y ₂) = Φz ₂		Gustina vjerojatnoće	Teorijska raspodjela vjerojatnoća F(y ₁)	Empirijska raspodjela vjerojatnoća F(y _e)	F(y ₁) - F(y _e)	Teorijsko ΔF	teor f = N * ΔF aps	emp f	teor f - emp f aps	teor f - emp f aps	teor f - emp f aps	2	2	teor f aps
		y ₁	y ₂	y ₁ - y	y ₂ - y		z ₁	z ₂													
1	351	5,8608	5,9915	-0,6189	-0,4882	-3,2505	-2,5641	0,99940	0,0045	0,00450	0,0333	0,0288	0,0045	0,1350	1	0,8650	0,7482	0,1168	0,0000	0,0000	5,5424
2	401	5,9940	6,1092	-0,4857	-0,3705	-2,5509	-1,9459	0,99460	0,0204	0,02490	0,0333	0,0084	0,0204	0,6120	0	0,6120	0,5745	0,0375	0,0000	0,0000	0,6120
3	451	6,1115	6,2146	-0,3682	-0,2651	-1,9338	-1,3923	0,97350	0,0554	0,08030	0,1000	0,0197	0,0554	1,6620	2	0,3380	0,1442	0,1938	0,0000	0,0000	0,6687
4	501	6,2166	6,3099	-0,2631	-0,1698	-1,3818	-0,8918	0,91650	0,1027	0,18300	0,2000	0,0170	0,1027	3,0810	3	0,0810	0,0066	0,0744	0,0000	0,0000	0,0021
5	551	6,3117	6,3969	-0,1680	-0,0828	-0,8824	-0,4349	0,81120	0,1430	0,32600	0,3333	0,0073	0,1430	4,2900	4	0,2900	0,0841	0,2059	0,0000	0,0000	0,0196
6	601	6,3986	6,4770	-0,0811	-0,0027	-0,4259	-0,0142	0,66820	0,1592	0,48520	0,5333	0,0481	0,1592	4,7760	6	1,2240	1,4982	0,2742	0,0000	0,0000	0,3137
7	651	6,4785	6,5511	-0,0012	0,0714	-0,0063	0,3750	0,50250	0,1487	0,63390	0,6000	0,0339	0,1487	4,4610	2	2,4610	6,0565	3,5955	0,0000	0,0000	1,3577
8	701	6,5525	6,6201	0,0728	0,1404	0,3824	0,7374	0,35110	0,1207	0,75460	0,7000	0,0546	0,1207	3,6210	3	0,6210	0,3856	0,2646	0,0000	0,0000	0,1065
9	751	6,6214	6,6846	0,1417	0,2049	0,7442	1,0762	0,22840	0,0875	0,84210	0,8333	0,0088	0,0875	2,6250	4	1,3750	1,8906	0,5156	0,0000	0,0000	0,7202
10	801	6,6859	6,7452	0,2062	0,2655	1,0630	1,3944	0,13940	0,0578	0,89990	0,9667	0,0668	0,0578	1,7340	4	2,2660	5,1348	2,8688	0,0000	0,0000	2,9612
11	851	6,7464	6,8024	0,2667	0,3227	1,4007	1,6949	0,08060	0,0356	0,93550	1,0000	0,0645	0,0356	1,0680	1	0,0680	0,0046	0,0634	0,0000	0,0000	0,0043

Y = 6,4797
σ = 0,1904

$$\sigma_y = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{\bar{x}} \right)}$$

= 0,1904

$\chi^2 = 11,7885$

2,2740 2 0,274 0,0751 0,0330

$\chi^2 = 11,0608$

$\chi^2_{KR} = 14,0671$

Kako je $\chi^2 = 11,0608 < \chi^2_{KR} = 14,0671$
razlike između dviju funkcija raspodjele F(y₁) i F(y_e) ne možemo smatrati značajnim, pa se nulta hipoteza H₀ ne može odbaciti

= 6,5024

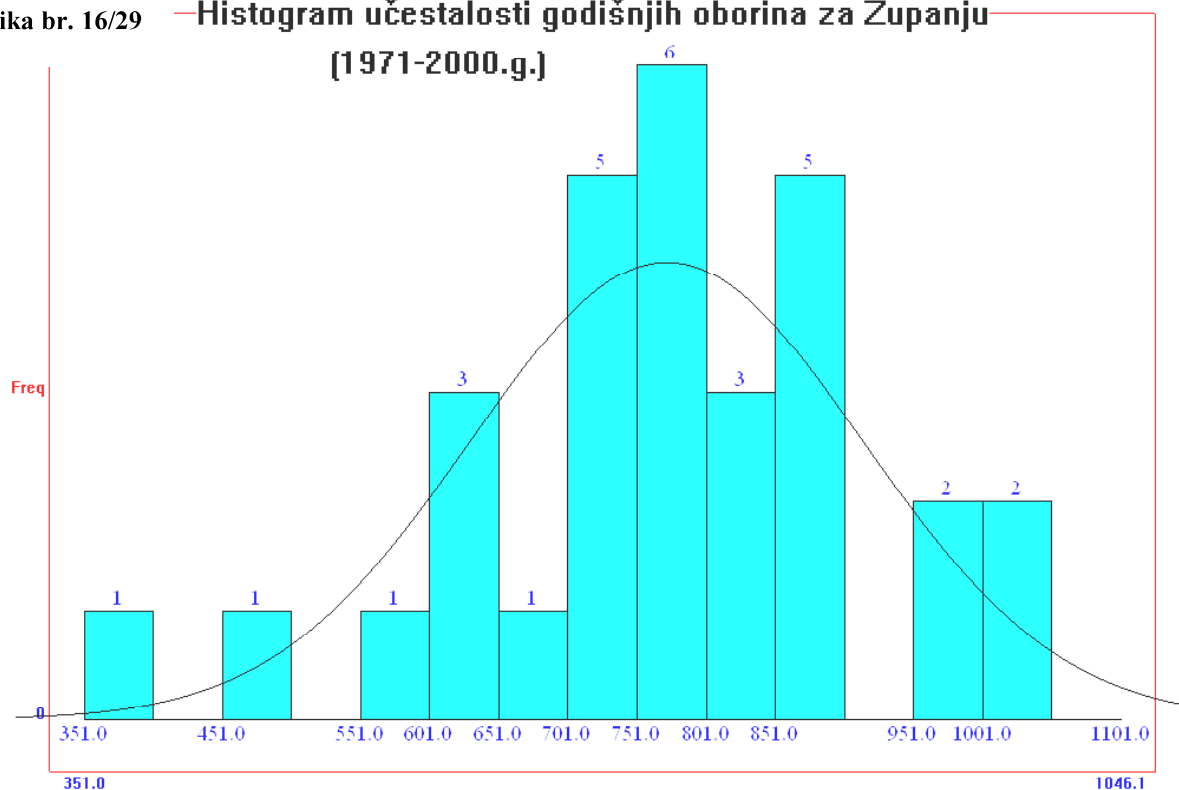
$$\bar{y} = \ln \sqrt{\frac{\bar{x}^2}{\sigma^2 + \bar{x}^2}}$$

Tablica br. 16/28

Proračun učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina za Županju (1971-2000.g.)

K l a s a		Klasni intervali	Apsolutna učestalost	Gustoća učestalosti	Relativna učestalost	Raspodjela vjerojatnoća (sumarna učestalost)
351	- 400	50	1	0,03	0,0333	0,0333
401	- 450	50	0	0,00	0,0000	0,0333
451	- 500	50	1	0,03	0,0333	0,0667
501	- 550	50	0	0,00	0,0000	0,0667
551	- 600	50	1	0,03	0,0333	0,1000
601	- 650	50	3	0,10	0,1000	0,2000
651	- 700	50	1	0,03	0,0333	0,2333
701	- 750	50	5	0,17	0,1667	0,4000
751	- 800	50	6	0,20	0,2000	0,6000
801	- 850	50	3	0,10	0,1000	0,7000
851	- 900	50	5	0,17	0,1667	0,8667
901	- 950	50	0	0,00	0,0000	0,8667
951	- 1000	50	2	0,07	0,0667	0,9333
1001	- 1050	50	2	0,07	0,0667	1,0000
			30			

Slika br. 16/29 — Histogram učestalosti godišnjih oborina za Županju (1971-2000.g.)



Tablica br. 16/30

ŽUPANIJA OBORINE (1971-2000.g.) χ^2 test

Redni broj	Klasa	$y_i = \ln x$		$z = \frac{(y_i - \bar{y})/\sigma}{\sigma}$		$F(y) = \Phi z_1$ $F(\bar{y}) = \Phi z_2$		Gustina vjerojatnoće $F(y_i)$	Teorijska raspodjela vjerojatnoća $F(y_i)$	Empirijska raspodjela vjerojatnoća $F(y_i)$	Teorijsko ΔF	$f = N \cdot \Delta F$	emp		teor	
		y_1	y_2	$y_1 - y$	$y_2 - y$	z_1	z_2						f	f_{aps}	f	f_{aps}
1	351	5,8608		-0,7719		0,9997		0,0020	0,0331	0,0333	0,0002	0,0060	1	0,9940	0,9980	104,6727
	400	5,9915		-0,6412		0,9997		0,0020	0,0333	0,0333	0,0002	0,0060	1	0,9940	0,9980	104,6727
2	401	5,9940		-0,6387		0,9997		0,00189	0,0333	0,0333	0,00019	0,00667	0	0,00667	0,00632	0,00667
	450	6,1092		-0,5236		0,99787		0,00898	0,0556	0,0667	0,0090	0,02694	1	0,7306	0,5330	1,9014
3	451	6,1115		-0,5212		0,99778		0,02743	0,0556	0,0667	0,0274	0,02694	1	0,7306	0,5330	1,9014
	500	6,2146		-0,4181		0,98880		0,05942	0,1000	0,1000	0,0591	0,02229	0	0,02229	0,6772	0,02229
4	501	6,2166		-0,4161		0,98848		0,09701	0,1000	0,1000	0,0591	0,02229	0	0,02229	0,6772	0,02229
	551	6,3117		-0,3210		0,96021		0,12807	0,2000	0,2000	0,0970	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
5	551	6,3969		-0,2358		0,90109		0,14188	0,2000	0,2000	0,1281	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	601	6,4770		-0,1557		0,80245		0,13620	0,2333	0,2333	0,1281	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
6	601	6,4770		-0,1557		0,80245		0,14188	0,2333	0,2333	0,1281	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	651	6,5511		-0,0816		0,67209		0,13620	0,4000	0,4000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
7	651	6,5511		-0,0816		0,67209		0,14188	0,4000	0,4000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	701	6,6201		-0,0126		0,52742		0,14188	0,6000	0,6000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
8	701	6,6201		-0,0126		0,52742		0,13620	0,6000	0,6000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	751	6,6846		0,0519		0,38840		0,14188	0,7000	0,7000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
9	751	6,6846		0,0519		0,38840		0,14188	0,7000	0,7000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	801	6,6859		0,0532		0,2906		0,14188	0,8000	0,8000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
10	801	6,7452		0,1125		0,26948		0,14188	0,8000	0,8000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	851	6,7464		0,1137		0,26730		0,14188	0,8000	0,8000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
11	851	6,7464		0,1137		0,26730		0,14188	0,8000	0,8000	0,1419	0,00897	3	0,0897	0,0080	0,00897
	901	6,8024		0,1697		0,17702		0,14188	0,8667	0,8667	0,0903	2,7084	5	2,2916	5,2514	1,9389
12	901	6,8024		0,1697		0,17702		0,14188	0,8667	0,8667	0,0903	2,7084	5	2,2916	5,2514	1,9389
	951	6,8665		0,2238		0,11080		0,14188	0,8667	0,8667	0,0903	2,7084	5	2,2916	5,2514	1,9389
13	951	6,8665		0,2238		0,11080		0,14188	0,8667	0,8667	0,0903	2,7084	5	2,2916	5,2514	1,9389
	1001	6,8575		0,2248		0,10978		0,14188	0,9333	0,9333	0,0433	4,2987	2	0,7043	0,4948	0,3787
14	1001	6,9078		0,2751		0,06649		0,14188	0,9333	0,9333	0,0433	4,2987	2	0,7043	0,4948	0,3787
	1051	6,9078		0,2751		0,06649		0,14188	0,9333	0,9333	0,0433	4,2987	2	0,7043	0,4948	0,3787
	1050	6,9565		0,3238		0,03849		0,14188	1,0000	1,0000	0,0273	0,8190	2	1,1810	1,3948	1,7030

$y = 6,6327$
 $\sigma = 0,1831$

$$\sigma_y = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{\bar{x}} \right)} = 0,1831$$

$$\bar{y} = \ln \frac{\bar{x}^2}{\sqrt{\sigma^2 + \bar{x}^2}}$$

$\chi^2 = 177,0342$

$\chi^2_{kr} = 1,3628$

$\chi^2 = 7,0623$

$\chi^2_{kr} = 11,0705$

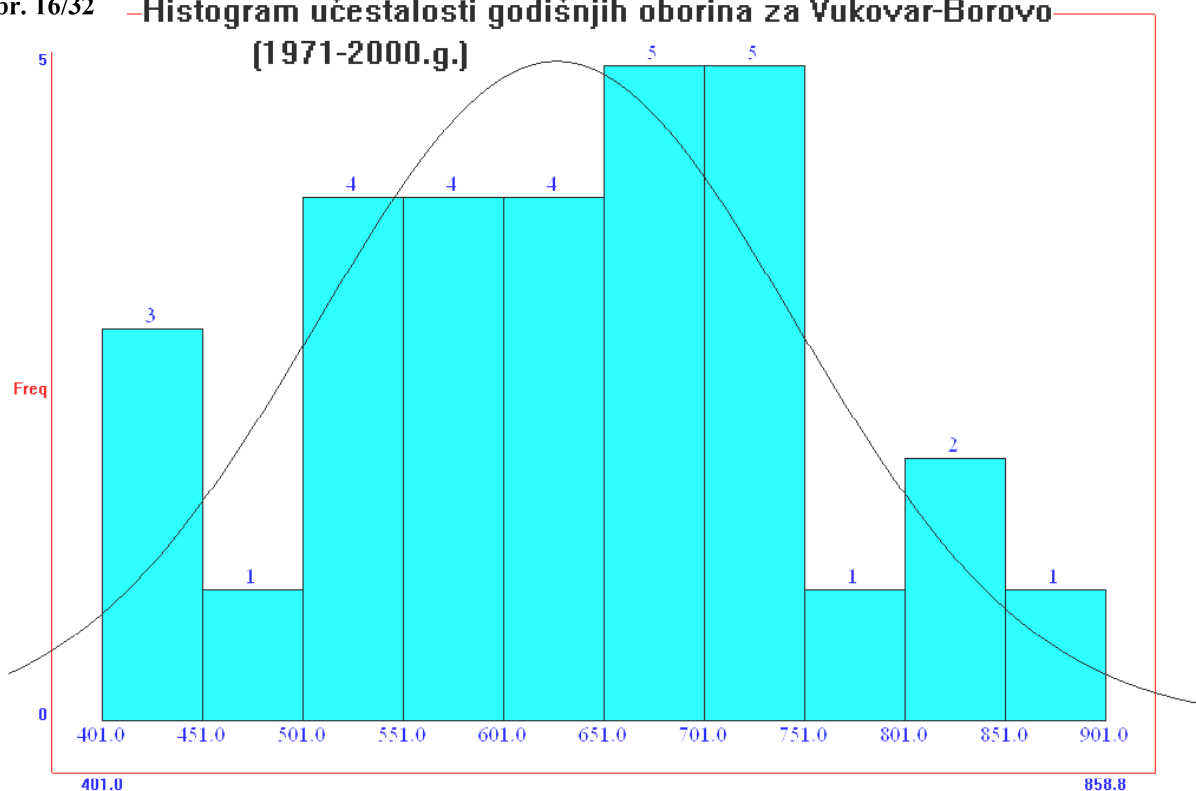
Kako je $\chi^2 = 7,0623 < \chi^2_{kr} = 11,0705$
razlike između dviju funkcija raspodjele $F(y)$ i $F(y)_e$ ne možemo smatrati značajnim, pa se nula hipoteza H_0 ne može odbaciti

Tablica br. 16/31

Proračun učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina za Vukovar-Borovo (1971-2000.g.)

K l a s a		Klasni intervali	Apsolutna učestalost	Gustoća učestalosti	Relativna učestalost	Raspodjela vjerojatnoća (sumarna učestalost)
401	- 450	50	3	0,10	0,1000	0,1000
451	- 500	50	1	0,03	0,0333	0,1333
501	- 550	50	4	0,13	0,1333	0,2667
551	- 600	50	4	0,13	0,1333	0,4000
601	- 650	50	4	0,13	0,1333	0,5333
651	- 700	50	5	0,17	0,1667	0,7000
701	- 750	50	5	0,17	0,1667	0,8667
751	- 800	50	1	0,03	0,0333	0,9000
801	- 850	50	2	0,07	0,0667	0,9667
851	- 900	50	1	0,03	0,0333	1,0000
			30			

Slika br. 16/32 – Histogram učestalosti godišnjih oborina za Vukovar-Borovo (1971-2000.g.)



Tablica br. 16/33

VUKOVAR-BOROVO OBORINE (1971-2000.g.) χ^2 test

Redni broj	Klasa	$y = \ln x$		$y_1 - y$ $y = 6,4240$		$z = (y_1 - y) / \sigma$ $\sigma = 0,1877$	$F(y) = \Phi z$ $F(y_2) = \Phi z_2$		Gustina vjerojatnoće	Teorijska raspodjela vjerojatnoća F_{yt}	Empirijska raspodjela vjerojatnoća F_{ye}	$F_{yt} - F_{ye}$	Teorijsko ΔF	$f = N \cdot \Delta F$	emp f	teor f	$\frac{ f_{emp} - f_{teor} }{f_{aps}}$		
		y_1	y_2	$y_1 - y$	$y_2 - y$		z_1	z_2									teor	emp	
1	401	5,9940	6,092	-0,4300	-0,3148	-2,2909	0,98902	0,95324	0,0358	0,03578	0,1000	0,0642	0,0358	1,0734	3	1,9266	3,7118	3,4580	0,2636
2	451	6,115	6,2146	-0,3125	-0,2094	-1,6649	0,95203	0,86770	0,0843	0,12011	0,1333	0,0132	0,0843	2,5299	1	1,5299	2,3406	0,9252	0,4157
3	501	6,2166	6,3099	-0,2074	-0,1141	-1,1050	0,84254	0,72837	0,1142	0,23428	0,2667	0,0324	0,1142	3,4251	4	0,5749	0,3305	0,0965	0,2556
4	551	6,3117	6,3969	-0,1123	-0,0271	-0,5983	0,72518	0,55741	0,1678	0,40205	0,4000	0,0021	0,1678	5,0331	4	1,0331	1,0673	0,2121	0,1388
5	601	6,3986	6,4770	-0,0254	0,0530	-0,1353	0,55381	0,36882	0,1650	0,56704	0,5333	0,0337	0,1650	4,9497	4	0,9497	0,9019	0,1822	0,0478
6	651	6,4785	6,5511	0,0545	0,1271	0,2904	0,38576	0,24917	0,1366	0,70363	0,7000	0,0036	0,1366	4,0977	5	0,9023	0,8141	0,1987	0,0846
7	701	6,5525	6,6201	0,1285	0,1961	0,6846	0,24680	0,14806	0,0987	0,80237	0,8667	0,0643	0,0987	2,9622	5	2,0378	4,1526	1,4019	0,2147
8	751	6,6214	6,6846	0,1974	0,2606	1,0517	0,14647	0,08250	0,0640	0,88634	0,9000	0,0337	0,0640	1,9191	1	0,9191	0,8447	0,4402	0,0755
9	801	6,6859	6,7452	0,2619	0,3212	1,3953	0,08146	0,04352	0,0379	0,90428	0,9667	0,0624	0,0379	1,1382	2	0,8618	0,7427	0,6525	0,1108
10	851	6,7464	6,8024	0,3224	0,3784	1,7176	0,04294	0,02190	0,0210	0,92532	1,0000	0,0747	0,0210	0,6312	1	0,3688	0,1360	0,2155	0,0819

30

$$y = 6,4240$$

$$\sigma = 0,1877$$

$$\sigma_y = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{x} \right)}$$

$$\bar{y} = \ln \frac{\bar{x}^2}{\sqrt{\sigma^2 + \bar{x}^2}}$$

$$= 0,1877$$

Kako je $\chi^2 = 7,7827 < \chi^2_{kr} = 14,0671$
razlike između dviju funkcija raspodjele $F(y_t)$ i $F(y_e)$ ne možemo smatrati značajnim, pa se nulta hipoteza H_0 ne može odbaciti

$$= 6,424$$

$$\chi^2 = 7,7827$$

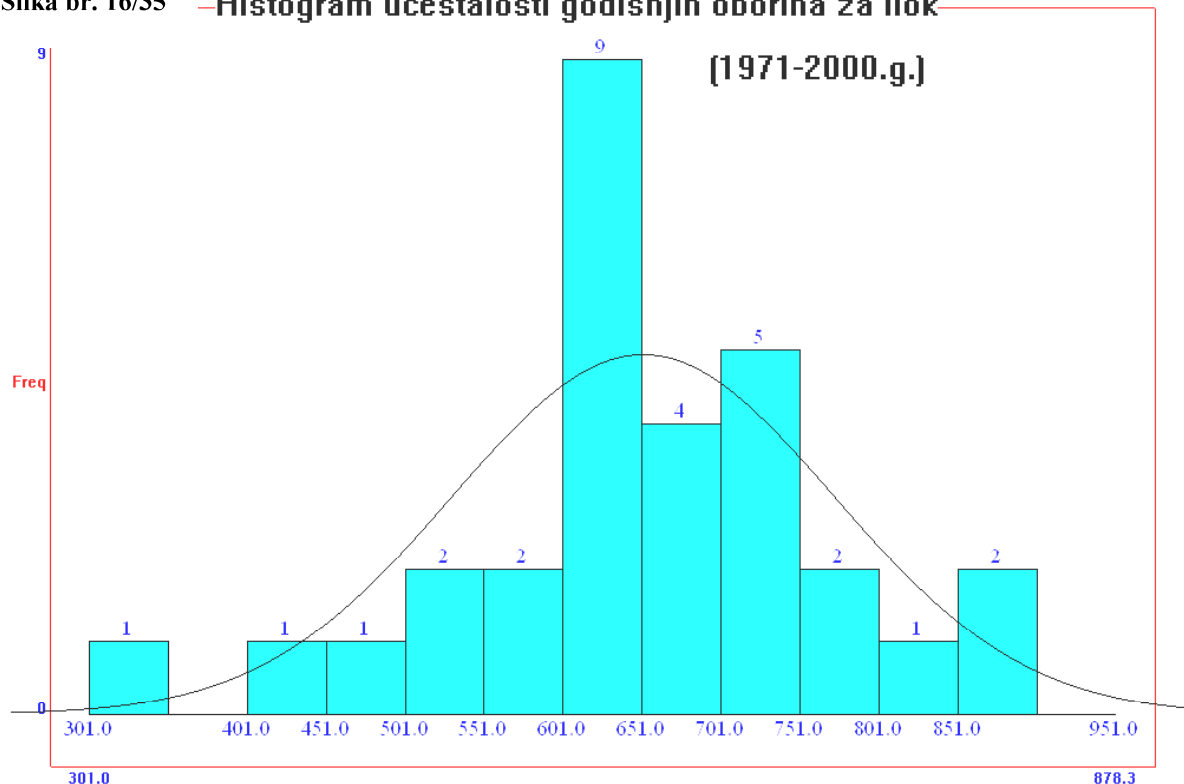
$$\chi^2_{kr} = 14,0671$$

Tablica br. 16/34

Proračun učestalosti i raspodjela vjerojatnoća oborina za Ilok (1971-2000.g.)

K l a s a		Klasni intervali	Apsolutna učestalost	Gustoća učestalosti	Relativna učestalost	Raspodjela vjerojatnoća (sumarna učestalost)
301	- 350	50	1	0,03	0,0333	0,0333
351	- 400	50	0	0,00	0,0000	0,0333
401	- 450	50	1	0,03	0,0333	0,0667
451	- 500	50	1	0,03	0,0333	0,1000
501	- 550	50	2	0,07	0,0667	0,1667
551	- 600	50	2	0,07	0,0667	0,2333
601	- 650	50	9	0,30	0,3000	0,5333
651	- 700	50	4	0,13	0,1333	0,6667
701	- 750	50	5	0,17	0,1667	0,8333
751	- 800	50	2	0,07	0,0667	0,9000
801	- 850	50	1	0,03	0,0333	0,9333
851	- 900	50	2	0,07	0,0667	1,0000
			30			

Slika br. 16/35 –Histogram učestalosti godišnjih oborina za Ilok



Tablica br. 16/36

ILOK OBORINE (1971-2000.g.) χ^2 test

Redni broj	K l a s a	$y_i = \ln x$ $z = (y_i - \bar{y})/\sigma$		$F(y) = \Phi z_1$ $F(y_2) = \Phi z_2$		Gustina vjerojatnoće $F(y)$	Teorijska raspodjela vjerojatnoća $F(y)$	Empirijska raspodjela vjerojatnoća $F(y)$	$F(y) - F(y)$	Teorijsko ΔF	$f = N \cdot \Delta F$	emp f	$\frac{ teor - emp }{f}$ $\frac{ f - f }{aps}$	$\frac{ teor - emp }{f}$ $\frac{ f - f }{aps}$	$\frac{ teor - emp }{f}$ $\frac{ f - f }{aps}$
		y_1	y_2	z_1	z_2										
1	301	5,7071	-4,1031	0,99997	0,99997	0,00048	0,00048	0,0333	0,0328	0,00048	-0,0144	1	0,3056	0,9744	0,74500
	350	5,8579	-3,2845	0,99949	0,99949	0,00048	0,00048	0,0333	0,0328	0,00048	-0,0144	1	0,3056	0,9744	0,74500
2	351	5,8608	-3,2687	0,99945	0,99945	0,00475	0,00523	0,0333	0,0281	0,00475	-0,1425	0	0,1425	0,0203	0,1425
	400	5,9915	-2,5592	0,99470	0,99470	0,02196	0,02719	0,0667	0,0395	0,02196	-0,6568	1	0,3412	0,1164	0,1767
3	401	5,9940	-2,5456	0,99454	0,99454	0,06061	0,08780	0,1000	0,0122	0,06061	1,8183	1	0,8183	0,6696	0,3683
	450	6,1092	-1,9202	0,97258	0,97258	0,11250	0,20030	0,1667	0,0336	0,11250	3,3750	2	1,3750	1,8906	0,5602
4	451	6,1115	-1,9077	0,97178	0,97178	0,15418	0,35448	0,2333	0,1212	0,15418	4,6254	2	2,6254	6,8927	1,4902
	500	6,2146	-1,3480	0,91117	0,91117	0,16698	0,52146	0,5333	0,0118	0,16698	5,0094	9	3,9906	15,9249	3,1790
	550	6,2166	-1,3371	0,90940	0,90940	0,15021	0,67167	0,6667	0,0050	0,15021	4,5063	4	0,5063	0,2563	0,0569
	551	6,3099	-0,8306	0,79690	0,79690	0,11662	0,78829	0,8333	0,0450	0,11662	3,4986	5	1,5014	2,2542	0,6443
	600	6,3117	-0,8208	0,79412	0,79412	0,08037	0,86866	0,9000	0,0313	0,08037	2,4111	2	0,4111	0,1690	0,0701
	650	6,3986	-0,3491	0,63649	0,63649	0,05033	0,91899	0,9333	0,0143	0,05033	1,5099	1	0,5099	0,2600	0,1722
	651	6,4770	0,0765	0,46951	0,46951	0,02923	0,94822	1,0000	0,0518	0,02923	0,8769	2	1,1231	1,2614	1,4384
	700	6,4785	0,0847	0,46625	0,46625										
	750	6,5525	0,4864	0,31334	0,31334										
	751	6,6201	0,8534	0,19672	0,19672										
	800	6,6214	0,8605	0,19475	0,19475										
	850	6,6859	1,2106	0,11302	0,11302										
	851	6,7452	1,5326	0,06269	0,06269										
	900	6,7454	1,5391	0,06189	0,06189										
	901	6,8024	1,8431	0,03266	0,03266										

30

$$y = 6,4629$$

$$\sigma = 0,1842$$

$$\sigma_y = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{\bar{x}} \right)} = 0,1842$$

$$\bar{y} = \ln \frac{\bar{x}^2}{\sqrt{\sigma^2 + \bar{x}^2}} = 6,4629$$

$$\chi^2 = 75,7576$$

$$0,8157 \quad 2 \quad 1,1843 \quad 1,4026 \quad 1,7195$$

$$\chi^2 = 9,6990$$

$$\chi^2_{KR} = 14,0671$$

Kako je $\chi^2 = 9,6990 < \chi^2_{KR} = 14,0671$,
razlike između dviju funkcija raspodjele $F(y)$ i $F(y)_e$ ne možemo smatrati značajnim, pa se nulta hipoteza H_0 ne može odbaciti

2.4.4. Analiza temperature zraka

Temperatura zraka je bitan klimatski faktor koji značajno utječe na potrebe vode za navodnjavanje. Ovdje posebno ističemo da poljoprivredne kulture, zbog svojih potreba u rastu i razvoju zahtijevaju određenu toplinu.

Kao mjera za količinu topline potrebne za puni razvoj poljoprivrednih kultura koristi se suma dnevnih temperatura zraka u vegetacijskom razdoblju. U našim uvjetima se vegetacijsko razdoblje računa od travnja do rujna. Shodno tome, napominjemo da svaka poljoprivredna kultura ima vlastito vegetacijsko razdoblje.

Ovdje navodimo raspone suma dnevnih temperatura zraka* u vegetacijskom razdoblju neophodne za razvoj glavnih kultura područja:

kukuruz	2400 – 3000 °C
pšenica	1900 – 2400 °C
ječam	1600 – 2100 °C
raž	1700 – 2300 °C
zob	1900 – 2300 °C
krumpir	1300 – 3000 °C
šećerna repa	2400 – 3700 °C

*(podaci preuzeti iz «Plana natapanja slivnog područja Bid-Bosut» dio vezan uz kanal Dunav-Sava», Osijek, 1997.g., «Hidroing» d.o.o.)

Osim toga, razvoj poljoprivrednih kultura ovisi i o pojavama ekstremnih temperatura zraka, niskih, ispod 0 °C, tako i onih visokih. I jedne i druge temperature mogu imati vrlo negativne utjecaje na razvoj i produkciju poljoprivrednih kultura, što zavisi o stupnju razvoja u kojoj se biljke nalaze.

Obzirom na naprijed navedeno, potrebe za vodom za natapanje u pojedinim godinama mogu biti visoka, a u pojedinim godinama, uslijed izmijenjenih klimatskih karakteristika, potrebe za navodnjavanjem mogu biti minimalne.

Temperatura zraka je analizirana na svim meteorološkim postajama na području Vukovarsko-srijemske županije. (Tablica br. 16/37)

Tablica br. 16/37

Srednje mjesečne temperature zraka (°C)
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

T e m p e r a t u r a													
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Gradište	0,3	2,4	6,9	11,5	16,7	19,6	21,2	20,7	16,6	11,3	5,6	1,7	11,2
Vinkovci	0,2	2,3	6,9	11,5	16,7	19,6	21,3	21,0	16,8	11,3	5,5	1,6	11,2
Županja	0,6	2,7	7,3	11,9	17,2	20,2	21,9	21,4	17,1	11,6	5,7	1,9	11,6
Vukovar-Borovo	0,2	2,2	6,8	11,5	16,9	19,8	21,4	21,2	16,8	11,4	5,6	1,7	11,3
Ilok	0,4	2,3	6,7	11,3	16,6	19,4	21,3	21,0	16,8	11,6	5,8	2,1	11,3

Prosjek: 11,3

Temeljem navedenih podataka mogu se uočiti glavne karakteristike hoda temperature zraka na prostoru Vukovarsko-srijemske županije.

U promatranom periodu, najveća prosječna višegodišnja temperatura zraka je na području Županje (11,6 °C), zatim slijedi područje Vukovara i Borova (11,3 °C), te Iloka (11,3 °C), dok je neznatno niža prosječna temperatura na području Vinkovaca i Gradišta (11,2 °C).

Analizirajući sve višegodišnje vrijednosti može se reći da su najhladnije godine bile 1980 i 1985, a najtoplija je bila 2000.g.

Obzirom na promatrane podatke, može se reći da je najhladniji mjesec siječanj, a najtopliji srpanj. Prosječne višegodišnje temperature zraka u siječnju su se kretale od 0,2 °C u Vinkovcima i područje Vukovara i Borova, 0,3 °C u Gradištu, 0,4 °C na području Iloka do 0,6 °C u Županji.

Najtopliji mjesec je srpanj, te su se prosječne višegodišnje temperature zraka u srpnju kretale od 21,2 °C u Gradištu do 21,9 °C u Županji.

Prosječna višegodišnja amplituda između navedenih prosječnih temperatura u tijeku jedne godine iznosi za:

Gradište	20,9 °C
Vinkovci	21,1 °C
Županja	21,3 °C
Vukovar-Borovo	21,2 °C
Ilok	20,9 °C

Minimalne i maksimalne prosječne mjesečne temperature zraka (°C)
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

Tablica br. 16/38

mjesec		T e m p e r a t u r a											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gradište	min	-5,6	-3,5	1,0	8,0	12,8	17,1	19,1	16,1	13,3	7,9	0,7	-2,8
	max	4,1	7,2	10,0	15,1	19,0	22,0	23,6	24,9	19,7	14,2	10,7	5,8
Vinkovci	min	-5,4	-3,5	1,0	8,0	13,0	17,1	19,1	17,5	13,7	7,8	0,8	-3,0
	max	3,9	7,1	10,4	14,8	19,3	21,6	23,9	24,8	20,2	14,1	10,2	5,3
Županja	min	-5,0	-2,7	1,6	8,4	13,7	17,7	19,7	18,0	13,7	8,4	1,3	-2,6
	max	4,1	7,5	10,5	15,5	19,6	22,2	24,4	25,7	20,4	13,7	10,1	5,5
Vukovar-Borovo	min	-5,3	-4,1	0,6	8,0	13,1	17,3	19,4	17,6	13,5	8,2	1,0	-2,9
	max	3,6	7,0	10,0	15,1	19,4	22,3	24,1	25,4	20,1	14,4	10,8	5,7
Ilok	min	-5,0	-3,6	0,8	7,5	13,1	17,0	18,9	18,1	13,3	8,5	0,7	-2,9
	max	4,4	7,1	10,3	15,3	18,9	22,1	23,7	25,2	19,9	15,0	11,8	6,1

Najhladniji mjeseci su siječanj i veljača sa minimalnom prosječnom temperaturom od -5,6 °C za Vinkovce i -4,1 °C za područje Vukovara i Borova, dok su najtopliji mjeseci srpanj i

kolovoz sa maksimalnom prosječnom temperaturom 24,4 °C (srpanj) i 25,7 °C (kolovoz) za Županju. (Tablica br. 16/38)

Temperaturne sume u vegetacijskom razdoblju vrlo su važan klimatski podatak za razvoj poljoprivrednih kultura. količina toplote koju kulture dobiju od sunca utječe na dužinu i trajanje njihovog vegetacijskog razdoblja. Svaka kultura ima vlastito vegetacijsko razdoblje, odnosno početak i kraj svog razdoblja u tijeku jedne godine.

Počeci razvoja pojedinih biljaka vezani su za različite temperature zraka. Za neke poljoprivredne kulture to je + 5 °C, dok je za druge +10 °C, a nekima čak i do + 15 °C. Ipak, najvažnije je da je pojedinoj kulturi potrebna određena količina toplote tijekom vremena da bi ona uspješno završila svoje vegetacijsko razdoblje. Ta ukupna potrebna količina toplote zove se temperaturna suma.

Srednje mjesečne sume temperature zraka u vegetacijskom razdoblju (°C)
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

Tablica br. 16/39

T e m p e r a t u r a							
mjesec	IV	V	VI	VII	VIII	IX	ukupno
GRADIŠTE	344	516	587	657	641	499	3244
VINKOVCI	346	518	587	659	652	503	3265
ŽUPANJA	357	534	606	679	665	512	3351
VUKOVAR-BOROVO	344	525	594	665	656	505	3289
ILOK	339	513	583	659	649	505	3248

Prosjek: 3280

Iz navedenih podataka vidljivo je da su sume temperatura vrlo homogene, te se kreću od 3244 °C za Gradište, do 3351 °C za Županju. (Tablica br. 16/39)

Prosječne srednje minimalne i srednje maksimalne ukupne mjesečne temperature zraka u vegetacijskom razdoblju (°C)
(razdoblje 1971-2000.g.)

Tablica br. 16/40

T e m p e r a t u r e								
mjesec		IV	V	VI	VII	VIII	IX	UKUPNO
Gradište	min	240	397	513	592	499	399	2640
	max	453	589	660	732	772	591	3797
Vinkovci	min	240	403	513	592	543	411	2702
	max	444	598	648	741	769	606	3806
Županja	min	252	425	531	611	558	411	2787
	max	465	608	666	756	797	612	3904
Vukovar-Borovo	min	240	406	519	601	546	405	2717
	max	453	601	669	747	787	603	3861
Ilok	min	225	406	510	586	561	399	2687
	max	459	586	663	735	781	597	3821

Usporedbom navedenih rezultata može se zaključiti neznatna razlika temperaturnih suma navedenih meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije, čime se potvrđuje visoka razina homogenosti temperatura zraka na cijelom području Županije.

U prilogu (sl. 12) dajemo grafički prikaz godišnjeg hoda minimalnih i maksimalnih srednjih mjesečnih temperatura za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971-2000.g.), kao i grafički pregled godišnjeg hoda prosječnih višegodišnjih temperatura zraka. (razdoblje 1971-2000.g.) za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije.(sl.11)

2.4.5. Relativna vlažnost zraka

Relativna vlažnost zraka pokazuje koliko se vodene pare nalazi u zraku prema maksimalnoj količini, koju bi zrak mogao sadržavati uz tu temperaturu. Značajan je klimatski element za život i razvitak.

Relativna vlažnost zraka dana je za meteorološke postaje Gradište, Vinkovci, Županja, područja Vukovar-Borovo i Iloka. U prilogu dajemo i grafički prikaz godišnjeg hoda prosječnih višegodišnjih pokazatelja relativne vlažnosti zraka (razdoblje 1971-2000.g.) za navedene meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije.

Tablica br. 16/41

Srednje mjesečne i godišnje relativne vlažnosti zraka izražene u %
(razdoblje 1971 - 2000.g.)

Relativna vlažnost zraka													
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Gradište	83	77	69	67	68	70	69	71	76	78	82	84	75
Vinkovci	86	81	74	72	72	75	74	75	79	82	85	87	78
Županja	84	78	68	65	66	68	67	69	76	78	82	85	74
Vukovar-Borovo	88	83	74	68	67	69	68	69	74	77	83	87	75
Ilok	79	75	70	69	67	69	67	68	72	76	79	81	73

Godišnji prosjek: 75%

Prosjek u vegetacijskom razdoblju: 70%

Višegodišnji prosjeci relativne vlažnosti zraka (razdoblje 1971-2000.g.) se kreću od 73% za Ilok do 78% za područje Vinkovaca.

Višegodišnji prosjeci relativne vlažnosti zraka (razdoblje 1971-2000.g.) za vegetacijsko razdoblje se kreću od 69% za područje Županje, Vukovara i Borova, te Iloka, 70% za područje Gradišta, do 74 % za područje Vinkovaca.

Minimalne prosječne vrijednosti relativne vlažnosti zraka zabilježene su tijekom travnja i svibnja to 65% u travnju za područje Županje. Maksimalne prosječne vrijednosti relativne vlažnosti zraka zabilježene su tijekom zimskih mjeseci i to 87% (prosinac) i 88% (siječanj) za područje Vukovara i Borova. (Tablica 16/41)

U prilogu (sl. 11) dajemo grafički pregled godišnjeg hoda prosječnih višegodišnjih vrijednosti relativne vlažnosti zraka (razdoblje 1971-2000.g.) za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije.

2.4.6. Vjetar

Vjetar je gibanje zraka paralelno sa Zemljinom površinom. određen je svojim smjerom i brzinom. Brzina vjetra izražava se u metrima u sekundi (m/s). Smjer vjetra označava se onom stranom svijeta odakle vjetar puše. U praksi se smjer vjetra obilježava velikim slovima prema engleskim nazivima strana svijeta (North-sjever, East-istok, South-jug, West-zapad), kad je riječ o glavnim vjetrovima ili kombinacijom tih velikih slova za međusmjerove.

Tablica br. 16/42

Istodobna pojava smjera i brzine vjetra
na meteorološkim postajama Vukovarsko-srijemske županije

smjer	Gradište		Vinkovci		Županja		Vukovar-Borovo		Ilok	
	čestina smjera	sred. brzina	čestina smjera	sred. brzina	čestina smjera	sred. brzina	čestina smjera	sred. brzina	čestina smjera	sred. brzina
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s
N	5,7	2,3	0,72	2,2	5,18	3,9	3,12	3,5	3,34	3,1
NNE	3,13	2,3	4,05	2,8	2,5	4,2	5,58	3,6	1,26	2,2
NE	5,67	2,0	7,97	2,4	11,09	3,9	10,45	3,3	6,66	2,6
ENE	3,82	2,2	3,66	2,2	0,85	4,3	3,69	3,1	2,3	2,4
E	10,16	2,2	1,23	1,7	5,5	3,6	3,72	2,7	3,63	2,5
ESE	6,51	2,3	7,05	2,6	2,69	3,8	5,57	3,4	2,57	2,7
SE	6,46	1,9	15,53	2,4	13,96	3,8	7,75	3,8	14,37	2,9
SSE	2,4	1,8	5,64	2,1	1,78	3,5	10,07	3,9	6,87	2,9
S	6,06	1,6	0,97	1,6	3,45	3,2	1,80	3,6	6,15	3,0
SSW	4,59	2,0	4,55	2,0	1,38	3,7	7,43	3,2	2,34	2,2
SW	7,37	2,0	11,6	2,0	11,56	3,9	10,23	3,2	8,3	2,8
WSW	4,59	2,6	4,56	2,3	1,35	4,0	5,91	3,4	2,41	3,0
W	10,97	2,3	1,11	2,1	8,19	4,0	1,88	3,4	8,95	3,4
WNW	6,51	2,8	7,52	3,1	1,7	4,8	5,29	4,1	6,64	3,3
NW	9,98	2,9	15,36	3,2	23,36	4,7	8,07	3,9	14,72	3,0
NNW	4,75	3,1	8,41	3,3	2,34	4,7	9,30	4,0	2,36	2,4
Tišina	1,33		0,07		3,12		0,14		7,13	

Na području Gradišta najčešća je pojava zapadnjaka (W)-10,97% s prosječnom brzinom 2,3m/2, zatim slijede po čestini smjera istočnjak (E)-10,16% s prosječnom brzinom 2,2 m/s, te sjeverozapadnjak (NW)-9,98%, koji ujedno ima i najveću prosječnu brzinu vjetra od 2,9 m/s. Tišina je zabilježena u 1,33% slučajeva. Tišina je zastupljena u 1,33% slučajeva.

Na području Vinkovaca najčešća je pojava jugoistočnjaka (SE)-15,53% s prosječnom brzinom od 2,4 m/s, zatim slijedi sjeverozapadnjak (NW)-15,36% s prosječnom brzinom od 3,2 m/s. Najveću prosječnu brzinu ima sjeverno-sjeverozapadni vjetar (NNW)-8,41% od 3,3 m/s. Tišina je zastupljena u 0,07% slučajeva. (Tablica 16/42)

Na području Županje najčešća je pojava sjeverozapadnjaka (NW)-23,36% s prosječnom brzinom od 4,7 m/s, zatim slijedi jugoistočnjak (SE)-13,96% s prosječnom brzinom od 3,8 m/s. Najveću prosječnu brzinu ima zapadno-sjeverozapadni vjetar (WNW)-1,7% od 4,8 m/s. Tišina je zastupljena u 3,12% slučajeva.

Na području Vukovara i Borova najčešća je pojava sjeveroistočnjaka (NE)-10,45% s prosječnom brzinom od 3,3 m/s, zatim slijede jugozapadnjak (SW)-10,23% s prosječnom brzinom od 3,2 m/s, te jugo-jugoistočni vjetar (SSE)-10,07% s prosječnom brzinom od 3,9 m/s. Najveću prosječnu brzinu ima zapadno-sjeverozapadni vjetar (WNW) zabilježen u 5,29% slučajeva. Tišina je zastupljena u 0,14% slučajeva.

Na području Iloka najčešća je pojava sjeverozapadnjaka (NW)-14,72% s prosječnom brzinom od 3,0 m/s, zatim slijede jugoistočnjak (SE)-14,37% s prosječnom brzinom od 2,9 m/s, te zapadnjak (W) zastupljen u 8,95% slučajeva, koji ujedno ima i najveću prosječnu brzinu od 3,4 m/s. Razdoblje tišine zastupljeno je u 7,13 % slučajeva.

U prilogu (sl. 15) dajemo grafički prikaz ruže smjera i brzine vjetra za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije, kao i kartografski prikaz Vukovarsko-srijemske županije u s prikazom ruže smjera i brzine vjetra za meteorološke postaje na području Županije (sl. 16).

2.4.7. Insolacija

Ovdje dajemo broj sunčanih sati po mjeseci i tijekom godine izražen u h/mjesecu za područje Gradišta, kao i za područje Osijeka. (Tablica 16/43)

Tablica br. 16/43 Pregled sisanja sunca tijekom godine u h/mj
Gradište (1992-2000.g.) , Osijek (1971-2000.g.)

T e m p e r a t u r a													
mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Gradište	57,1	120,6	166,5	187,3	258,3	272,4	296,8	289,5	196,7	145,9	77,7	53,7	2122,6
Osijek	56,9	95,3	144,7	170,6	217,7	231,8	259,4	253,0	191,1	142,5	70,2	55,1	1888,1

Godišnje sume na području Gradišta variraju od minimalno 1862,5 izmjerenih 1996.g. do maksimalno 2404 sati izmjerenih 2000.g.

Godišnje sume na području Osijeka variraju od minimalno 1579,5 izmjerenih 1980.g. do 2404,4 izmjerenih 2000.g.

Sisanje sunca u satima za vegetacijsko razdoblje.

Tablica br. 16/44 Pregled sisanja sunca u vegetaciji
Gradište (1992-2000.g.), Osijek (1971-2000.g.)

mjesec		IV	V	VI	VII	VIII	IX	vegetacijsko razdoblje suma	godišnja suma
Gradište	prosječno sati	187,3	258,3	272,4	296,8	289,5	196,7	1501,0	2122,6
	max. sati	236,6	315,4	343,7	333,4	340,0	269,7	1838,8	2404,4
	min. sati	167,0	226,5	207,0	249,5	246,3	107,2	1203,5	1862,5
Osijek	prosječno sati	170,6	217,7	231,8	259,4	253,0	191,1	1323,5	1888,1
	max. sati	224,1	302,9	341,1	322,9	333,8	268,7	1793,5	2361,7
	min. sati	112,9	149,8	166,5	194,7	201,2	103,7	928,8	1579,5

Obzirom na klimatsku homogenost analiziranog područja može se sa visokim stupnjem pouzdanosti ustvrditi da identičan režim sijanja sunca vlada na cjelokupnom području Vukovarsko-srijemske Županije.

Godišnje trajanja osunčavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije u kreće se od 1862,5 do 2404,4 sata. U vegetacijskom razdoblju broj sunčanih sati varira u prosjeku od 65% do 76% od ukupnog broja sati sijanja sunca tijekom godine. (Tablica br. 16/44)

Godišnje trajanja osunčavanja izmjerenih na meteorološkoj postaji Osijek kreće se od 1579,5 do 2361,7 sati, što je u prosjeku manje nego na području Gradišta. Nadalje, u vegetacijskom razdoblju broj sunčanih sati varira u prosjeku od 59% do 76% od ukupnog broja sati sijanja sunca tijekom godine.

2.4.8. Langov kišni faktor

Lang je 1920.g. predložio metodu za procjenu stupnja vlažnosti klime pomoću tzv. kišnog faktora koji se dobiva kao kvocijent godišnje oborine u mm i srednje godišnje temperature u °C. (Tablica br. 16/45)

Langov kišni faktor
(1971-2000.g.)

Tablica br. 16/45

	Lkf	Tip klime
Gradište	60,7	semihumidna
Vinkovci	59,1	semiaridna
Županja	66,4	semihumidna
Vukovar-Borovo	55,6	semiaridna
Ilok	57,8	semiaridna

Godišnje vrijednosti kišnog faktora sa stajališta poljoprivrede ne možemo smatrati relevantnima za ocjenu klime, a posebno određivanja potreba za navodnjavanjem, jer iz spomenute ocjene Langovog kišnog faktora i ocjene klime nemamo uvid u distribuciju oborina tijekom godine.

2.4.9. Indeks ariditeta (suše)

De Martonne je 1926.g. predložio da se za indeks sušnosti primijeni odnos srednje godišnje visine oborine u mm i srednje godišnje temperature u °C povećane za 10, pa bi pokazatelji prema De Martonneu za višegodišnje srednje vrijednosti bile slijedeće (Tablica 16/46):

Godišnji indeks aridnosti (E. de Martonne)
(1971-2000.g.)

Tablica br. 16/46

	indeks	Tip klime
Gradište	32,1	humidna
Vinkovci	31,3	humidna
Županja	35,7	humidna
Vukovar-Borovo	29,5	humidna
Ilok	30,6	humidna

Spomenuti izraz, kao i Langov kišni faktor, koji se odnosi na godišnje rezultate, krije u sebi sa stajališta poljoprivrede, nedostatke koji se odnose na distribuciju oborina, stoga smo, želeći približiti i sa određenom težinom utvrditi potrebe područja Vukovarsko-srijemske županije izvršili proračune prema mjesečnom kišnom faktoru po Gračaninu za razdoblje (1971-2000.g.) (Tablica 16/47):

Tablica br. 16/47

Humidnost prema mjesečnom (M. Gračanin) faktoru (1971-2000.g.)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Gradište	137,7	14,8	6,1	4,6	3,9	4,1	3,4	3,2	3,4	5,2	10,5	29,5
	perhumidno	perhumidno	subhumidno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	aridno	semiaridno	subhumidno	humidno	perhumidno
Vinkovci	206,5	16,0	5,7	4,5	3,5	4,4	3,2	2,9	3,2	5,1	11,0	31,4
	perhumidno	perhumidno	subhumidno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	aridno	aridno	aridno	subhumidno	humidno	perhumidno
Županja	84,3	16,4	6,6	5,2	3,9	4,5	3,5	3,4	3,8	5,6	12,6	31,1
	perhumidno	perhumidno	humidno	subhumidno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	subhumidno	humidno	perhumidno
Vukovar-Borovo	196,5	14,1	5,9	4,2	3,1	4,3	2,7	2,9	3,1	5,0	9,9	28,4
	perhumidno	perhumidno	subhumidno	semiaridno	aridno	semiaridno	aridno	aridno	aridno	subhumidno	humidno	perhumidno
Ilok	100,2	14,9	6,5	4,7	3,3	4,3	2,9	2,9	3,2	5,4	9,9	21,8
	perhumidno	perhumidno	subhumidno	semiaridno	semiaridno	semiaridno	aridno	aridno	aridno	subhumidno	humidno	perhumidno

Iz tabličnog prikaza je razvidno da uglavnom mjeseci u vegetacijskom periodu variraju od aridne do semiaridne klasifikacije klime, te se potrebe za navodnjavanjem, obzirom na spomenute ocjene kreću od potrebnog navodnjavanja (aridna) do redovitog ili dopunskog navodnjavanja (semiaridna).

2.4.10. Evapotranspiracija

Za bilancu vode svakog područja jednu od bitnih uloga ima evapotranspiracija. Posebno je naglašen njen značaj u ravničarskim krajevima u području kao što je područje Vukovarsko-srijemske županije.

Za proračun **referentne evapotranspiracije** (Eto) korištena je preporučena metodologija Penman-Monteith:

Referentna evapotranspiracija – Eto (mm) (1971-2000.g.)

Tablica br. 16/48

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Gradište	19,5	28,6	53,6	79,2	112,2	126,3	138,3	124,9	77,1	45,9	29,1	19,8	854,6
Vinkovci	19,2	27,2	51,5	75,0	110,1	121,8	136,7	123,7	77,7	44,6	26,7	18,9	833,0
Županja	23,3	33,6	63,9	92,1	126,5	139,2	154,7	142,9	87,9	52,4	33,9	22,9	973,2
Vukovar-Borovo	21,1	32,2	58,0	87,6	122,5	137,4	150,4	136,1	86,7	54,6	36,6	22,3	945,3
Ilok	29,1	37,8	62,9	87,3	120,9	136,5	150,0	136,1	88,8	56,7	43,5	27,6	977,3

Navedeni prikaz prosječnih mjesečnih i godišnjih vrijednosti referentne evapotranspiracije daje slikoviti prikaz varijacije evapotranspiracije i njen godišnji hod. Kao što je vidljivo, za područje Vukovarsko-srijemske županije iznosi evapotranspiracije dosežu najveće vrijednosti tijekom ljetnih mjeseci, kada je isparavanje najveće, te upravo ukazuje kolika je godišnja bilanca vode, što je obrađeno kod zasebnih proračuna referentne evapotranspiracije za svaku meteorološku postaju.

Najviša prosječna godišnja referentna evapotranspiracija (ETo) (za niz 1971-2000.g.) utvrđena je za postaju Ilok i iznosi 977,3 mm, dok je najniža utvrđena za postaju Vinkovci i ona iznosi 833 mm. (Tablica 16/48)

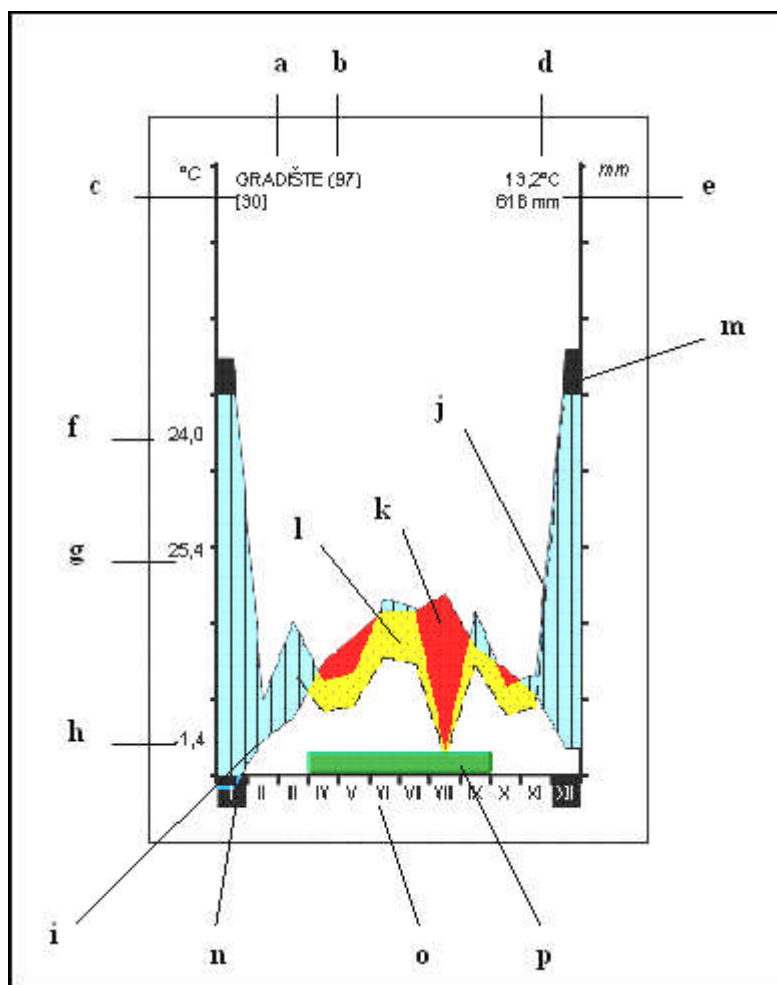
U prilogu (sl. 11) donosimo grafički pregled godišnjeg hoda prosječnih višegodišnjih vrijednosti referentne evapotranspiracije (razdoblje 1971-2000.g.) za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije.

2.4.11. Klimatski dijagrami po H. Waltheru

Na slijedećim slikama (sl. 6, 7, 8, 9 i 10) su prikazani klimadijagrami prema H. Waltheru, i to za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g., kao i za jednu sušnu godinu, te za jednu godinu s količinama oborina znatno većim od višegodišnjeg prosjeka, za meteorološke postaje na području Županije.

Ovako prikazani važniji meteorološki elementi i agroklimatski pokazatelji omogućuju dovoljno egzaktan uvid u osnovne agroklimatske značajke promatranog područja.

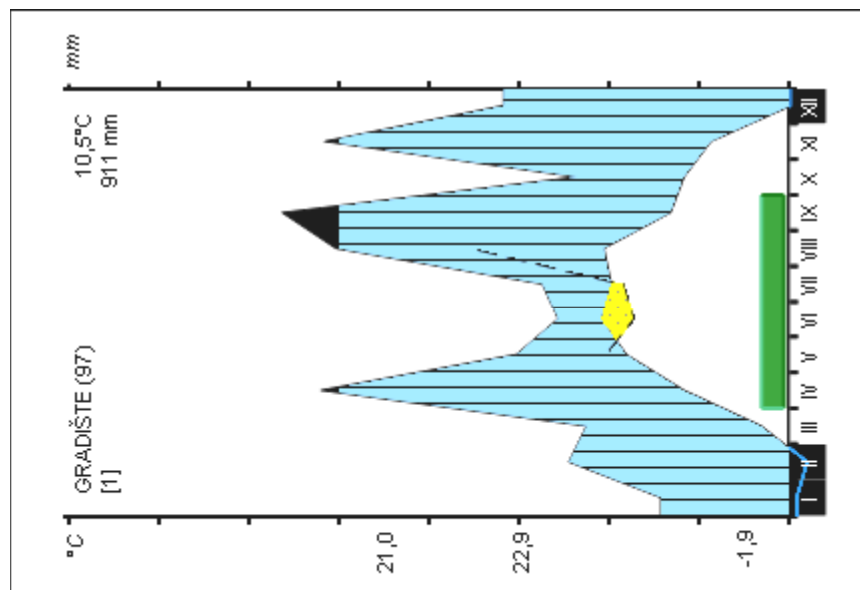
Na sl. 6a dajemo pojašnjenje klimatskih dijagrama po H. Waltheru.



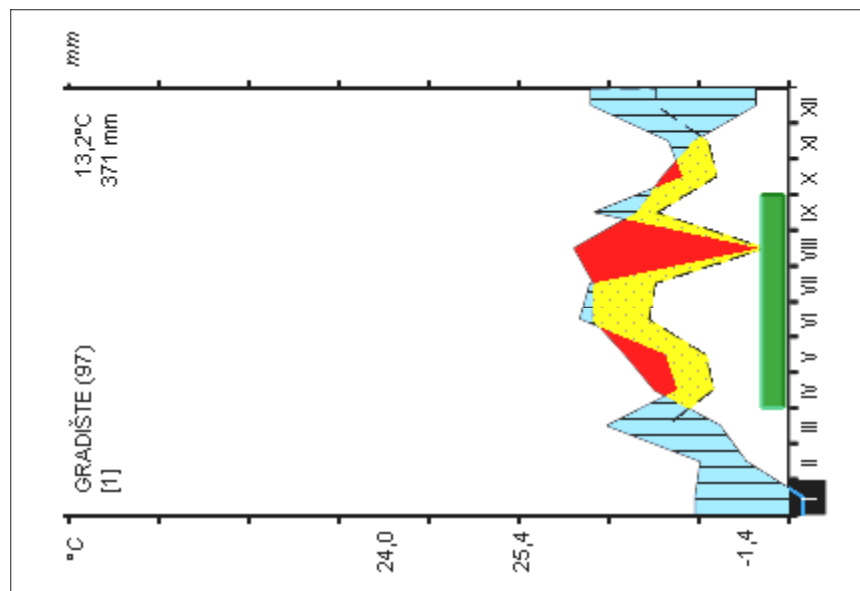
Sl. 6a - Pojašnjenje klimatskih dijagrama po H. Waltheru – legenda

- | | |
|---|---|
| a – meteorološka postaja | j – godišnji hod srednjih mjesečnih količina oborina |
| b – nadmorska visina meteorološke postaje (m) | k – sušno (aridno) razdoblje |
| c – broj godina (period) promatranja | l – razdoblje suhoće |
| d – srednja godišnja temperatura zraka (°C) | m – vlažno (humidno) razdoblje |
| e – ukupna godišnja količina oborina (mm) | n – mjeseci sa srednjim minimumom temperature ispod 0°C |
| f – srednji maksimum temperature zraka (°C) | o – oznake skale X (mjeseci) |
| g – godišnji raspon temperature zraka (°C) | p – prikaz vegetacijskog razdoblja |
| h – srednji minimum temperature zraka (°C) | |
| i – godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka | |

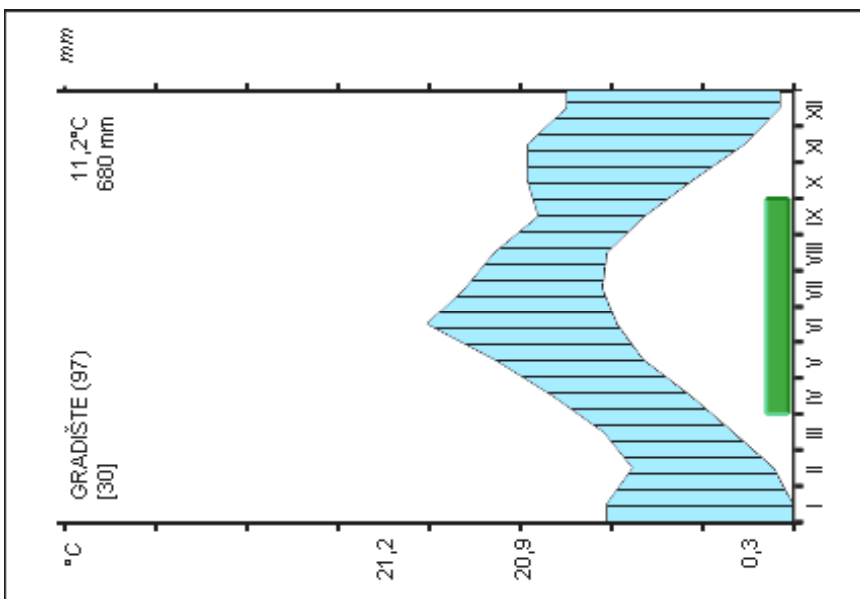
Slika 6.
Klimatski dijagrami po H. Waltheru za Gradište



Klimadijagram s količinama oborina znatno većim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 1996.g.

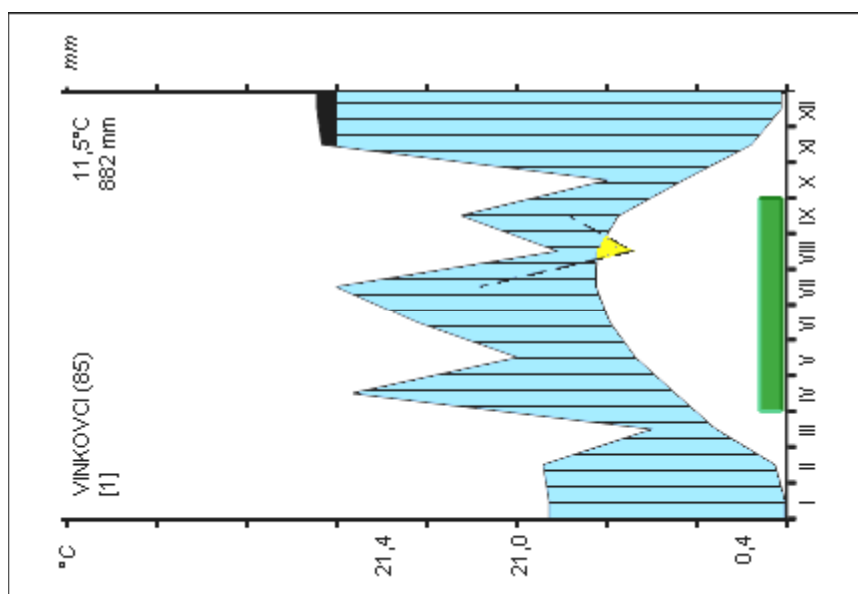


Klimadijagram s količinama oborina znatno nižim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 2000.g.

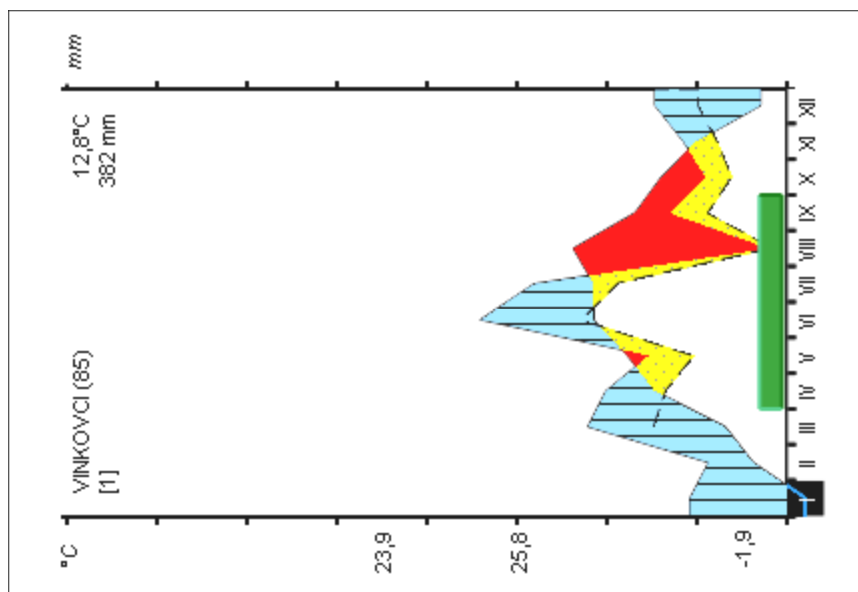


Klimadijagram za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g.

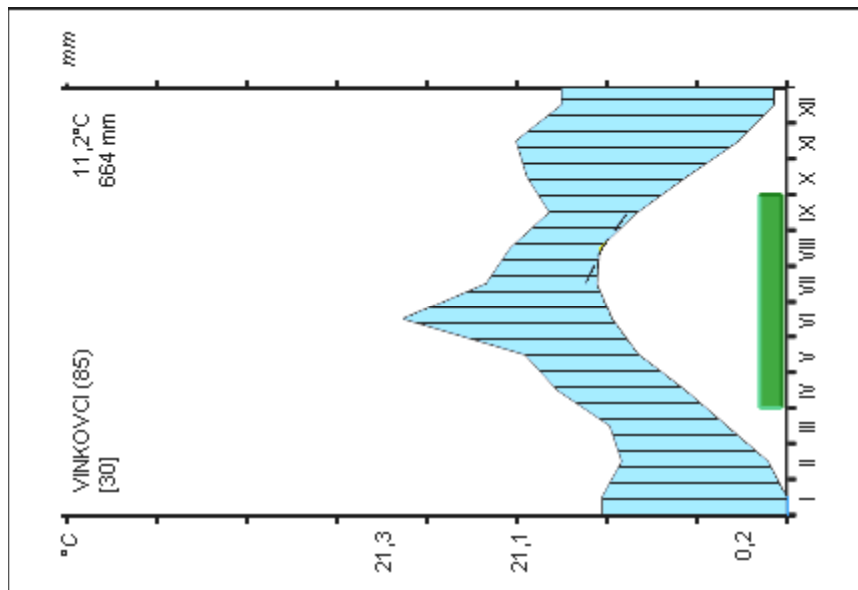
Slika 7.
Klimatski dijagrami po H. Waltheru za Vinkovce



Klimadijagram za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g.

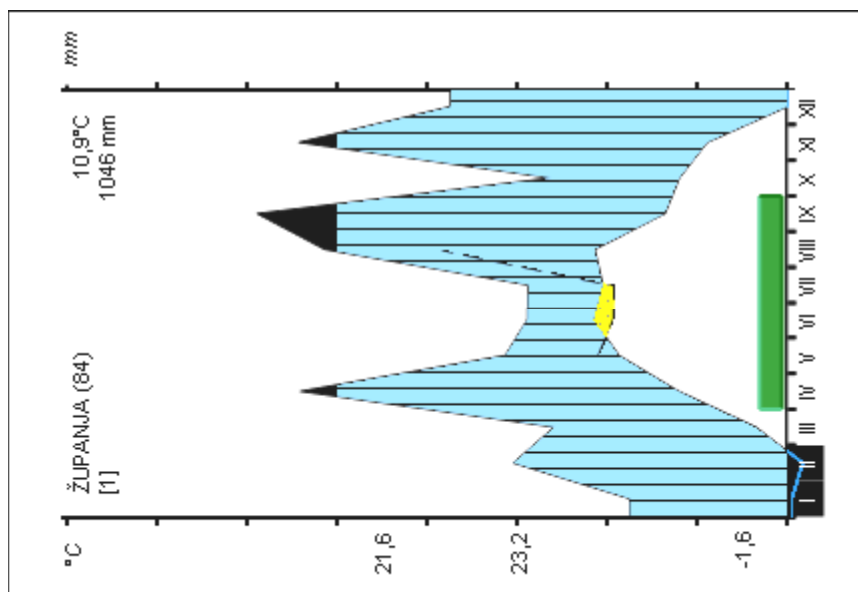


Klimadijagram s količinama oborina znatno nižim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 2000.g.

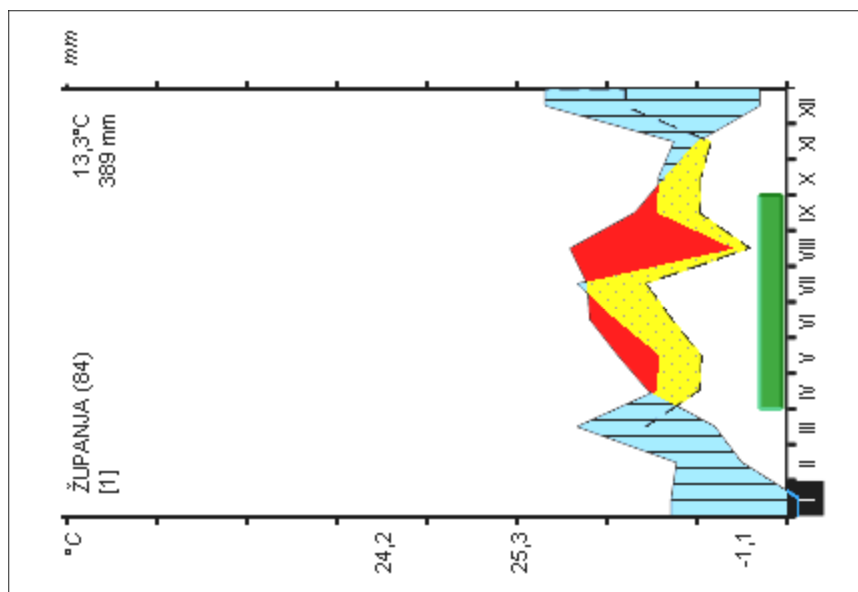


Klimadijagram s količinama oborina znatno većim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 1999.g.

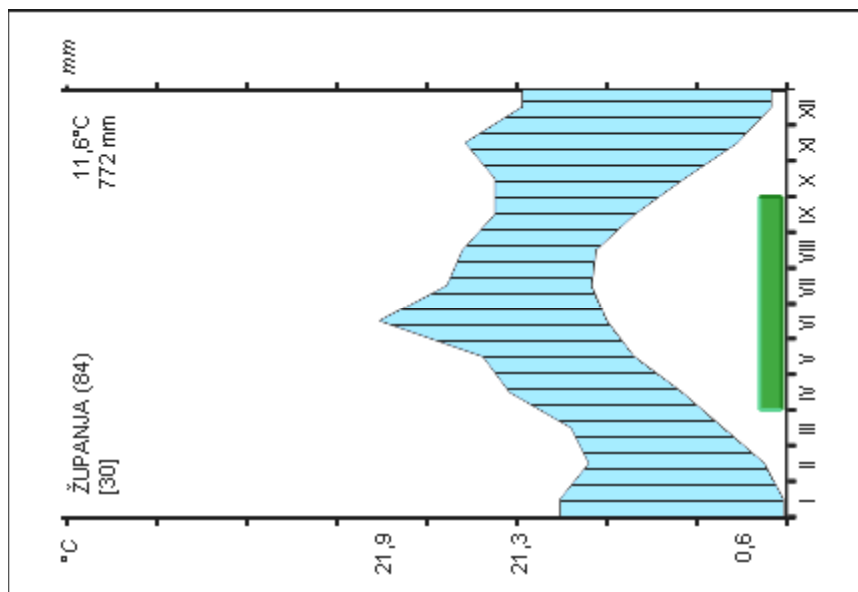
Slika 8.
Klimatski dijagrami po H. Waltheru za Županju



Klimadijagram s količinama oborina znatno većim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 1996.g.

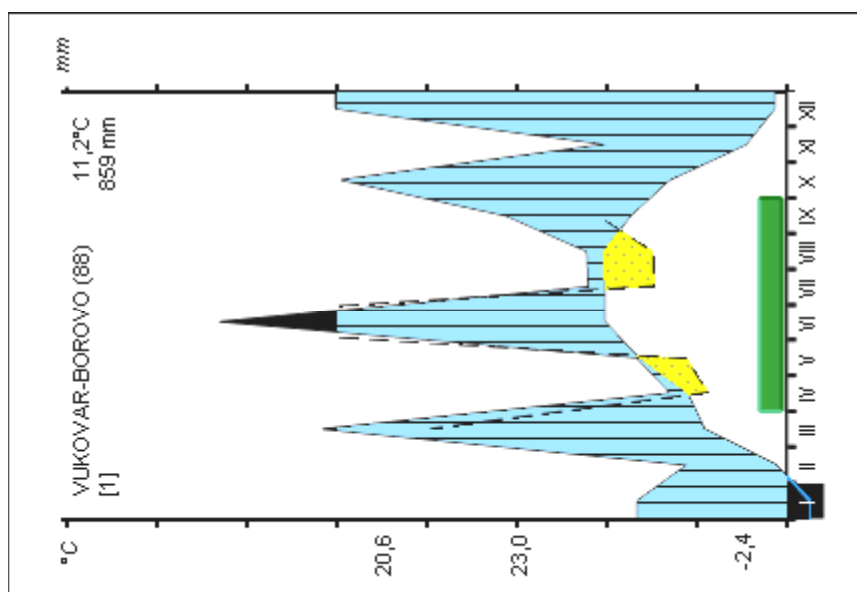


Klimadijagram s količinama oborina znatno nižim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 2000.g.

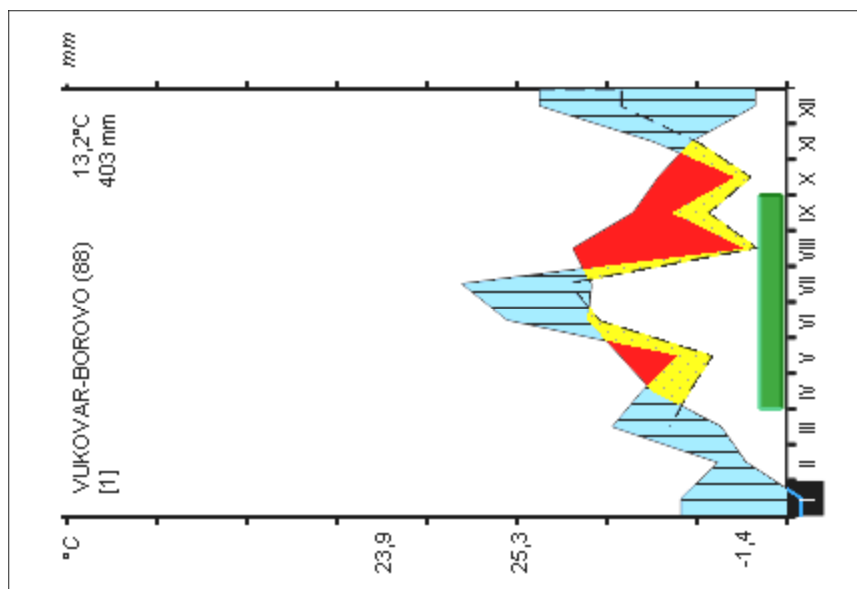


Klimadijagram za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g.

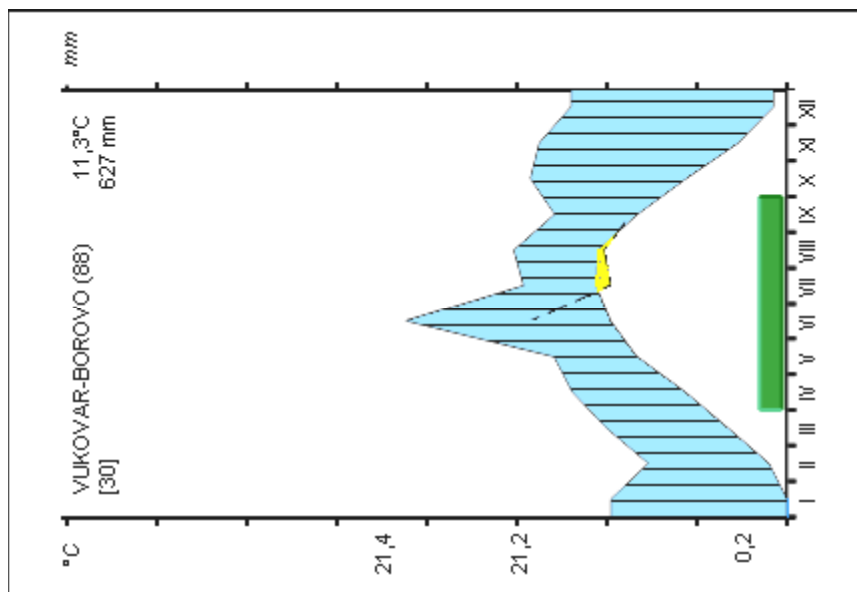
Slika 9.
Klimatski dijagrami po H. Waltheru za Vukovar-Borovo



Klimadijagram s količinama oborina znatno većim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 1981.g.

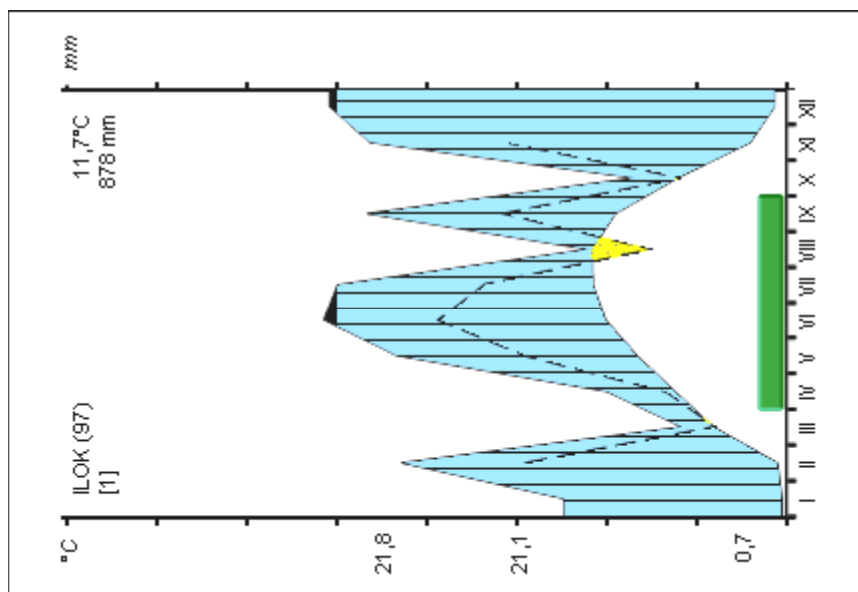


Klimadijagram s količinama oborina znatno nižim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 2000.g.

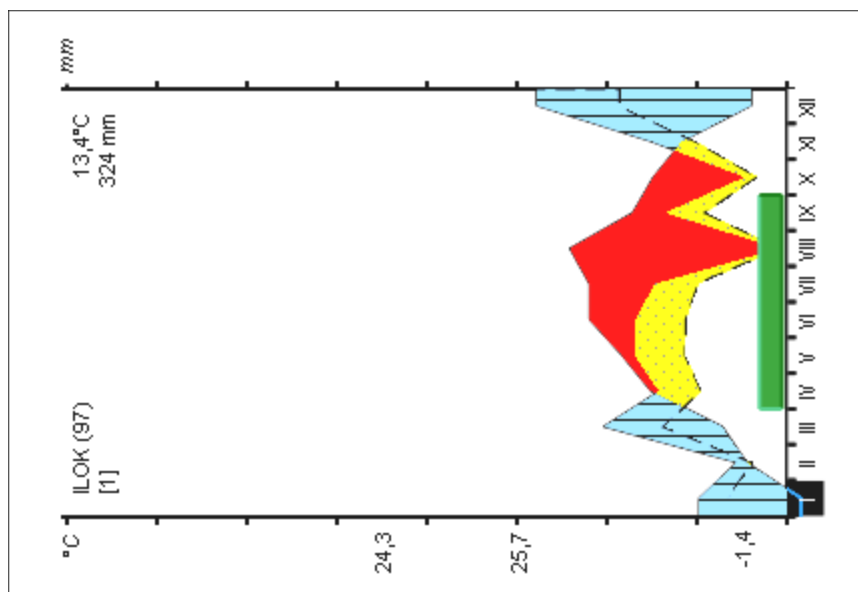


Klimadijagram za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g.

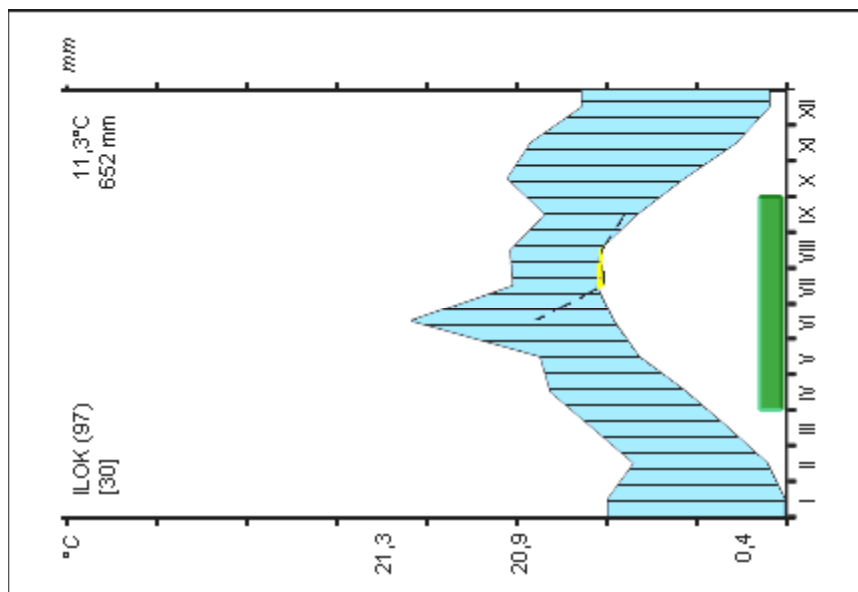
Slika 10.
Klimatski dijagrami po H. Waltheru za Ilok



Klimadijagram s količinama oborina znatno većim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 1999.g.

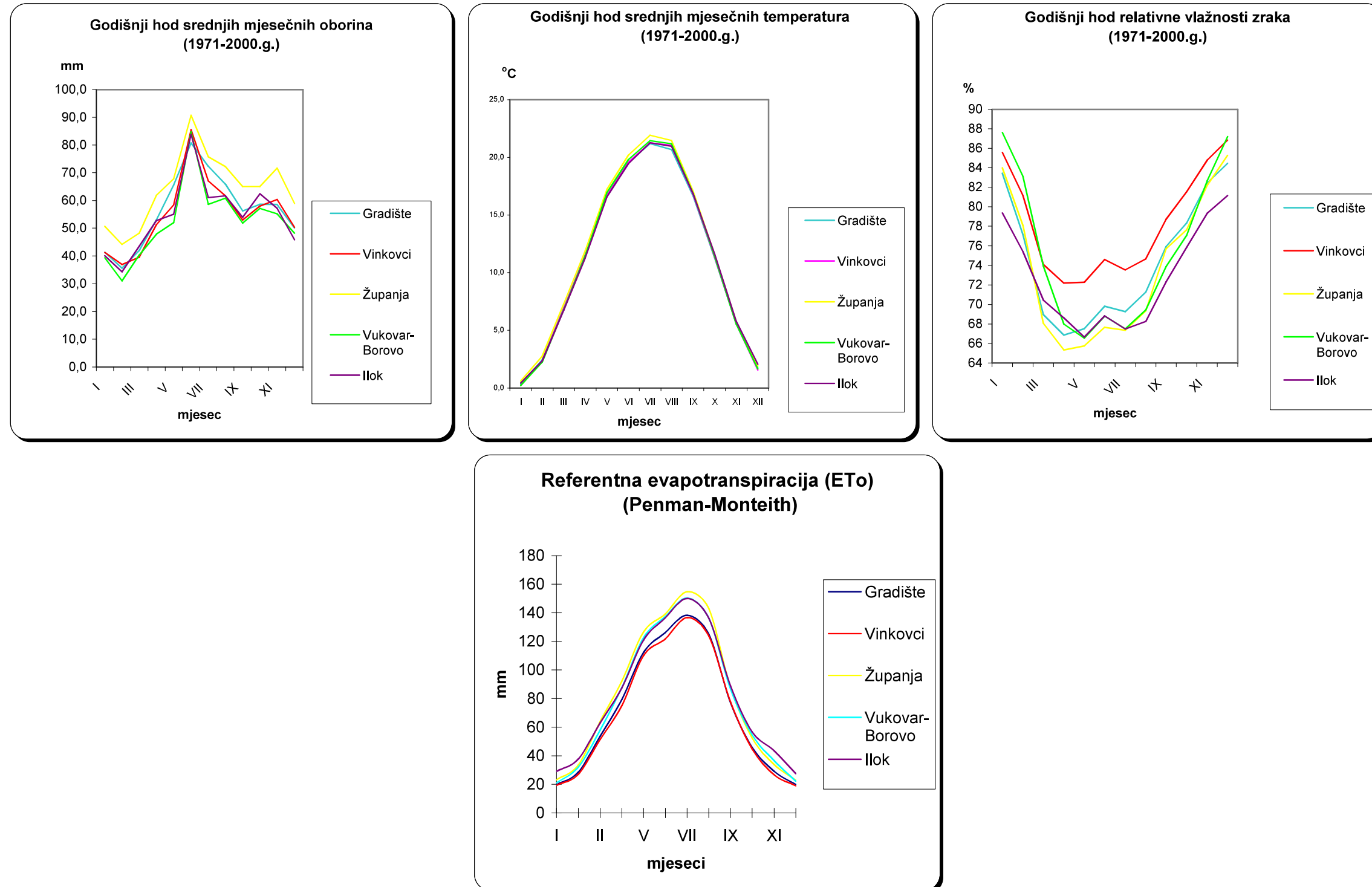


Klimadijagram s količinama oborina znatno nižim od prosjeka (niz 1971-2000.g.) – 2000.g.

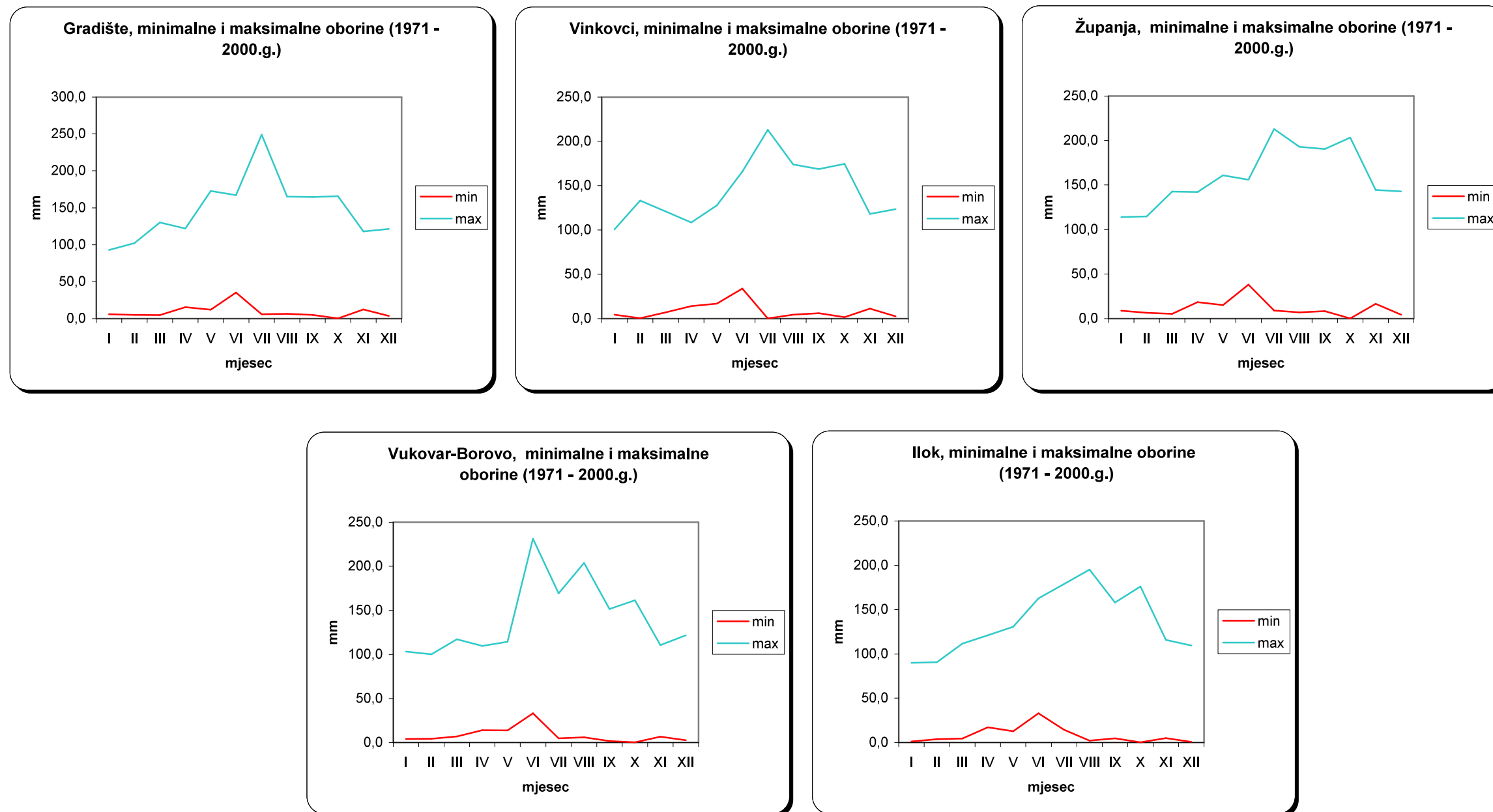


Klimadijagram za prosječne vrijednosti oborina i temperatura za niz 1971-2000.g.

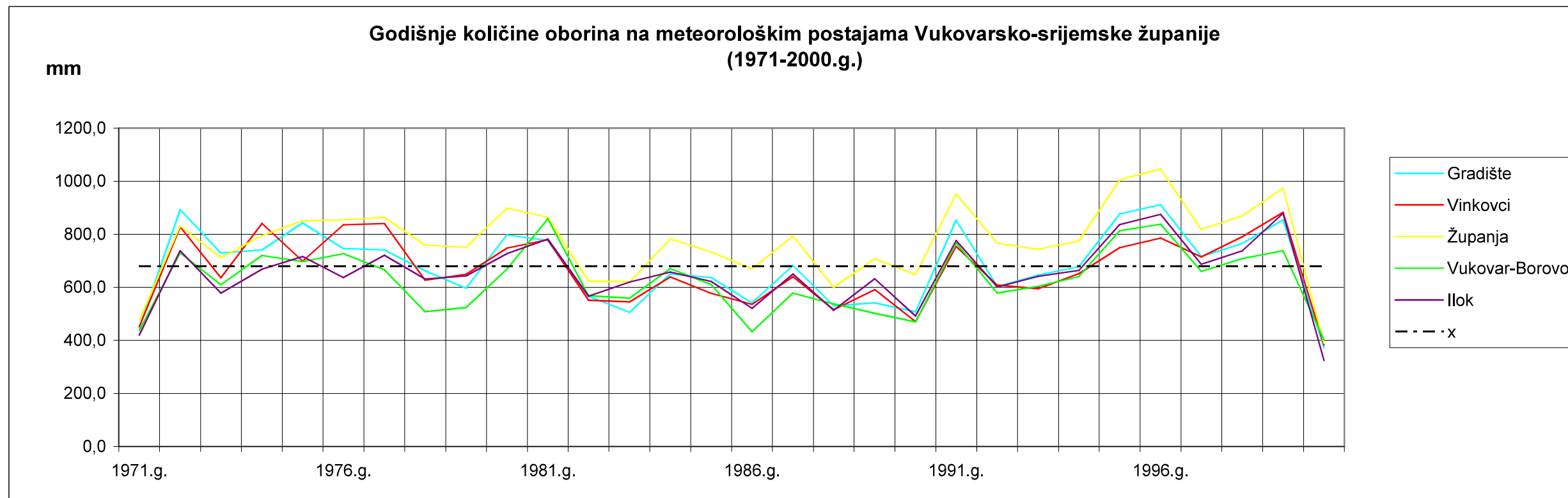
Slika 11. - Godišnji hodovi srednjih mjesečnih pokazatelja za: oborine, temperature, relativne vlažnosti zraka i evapotranspiracije za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971 – 2000.g.)



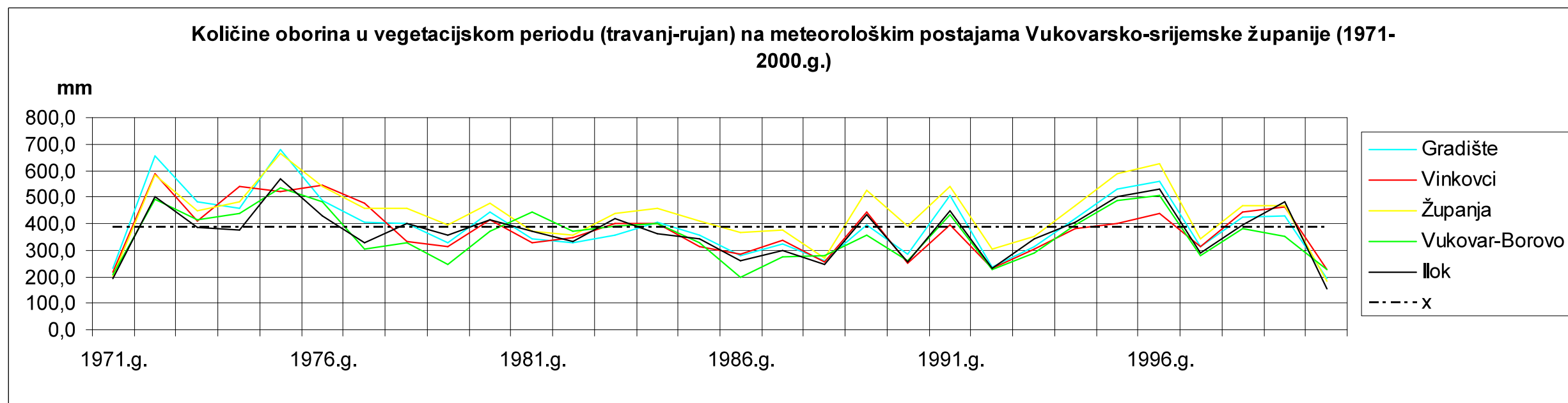
Slika 12. - Godišnji hod minimalnih i maksimalnih količina mjesečnih oborina za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971 – 2000.g.)



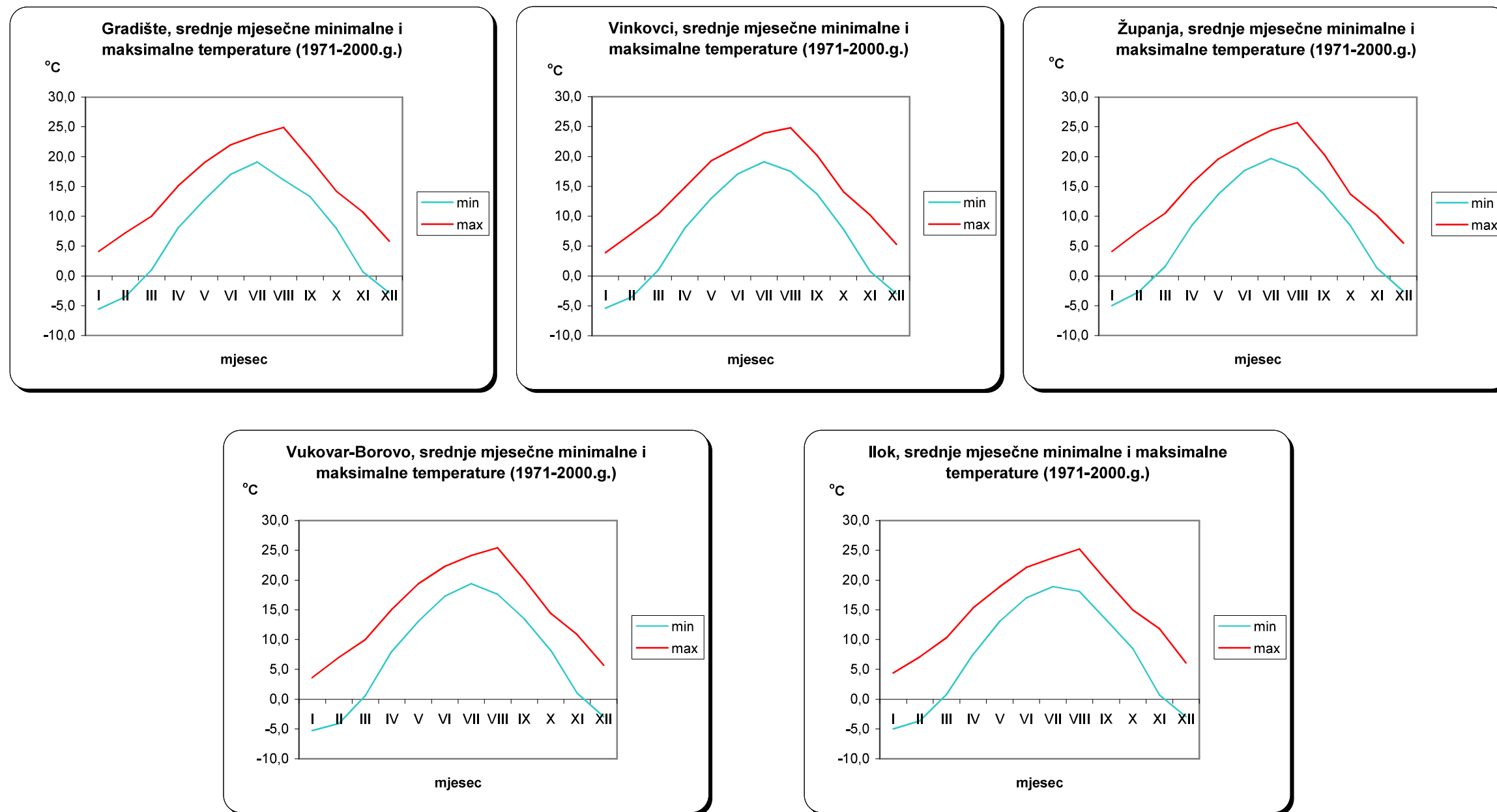
Slika 13. Godišnje količine oborina na meteorološkim postajama Vukovarsko-srijemske županije (niz 1971-2000.g.)



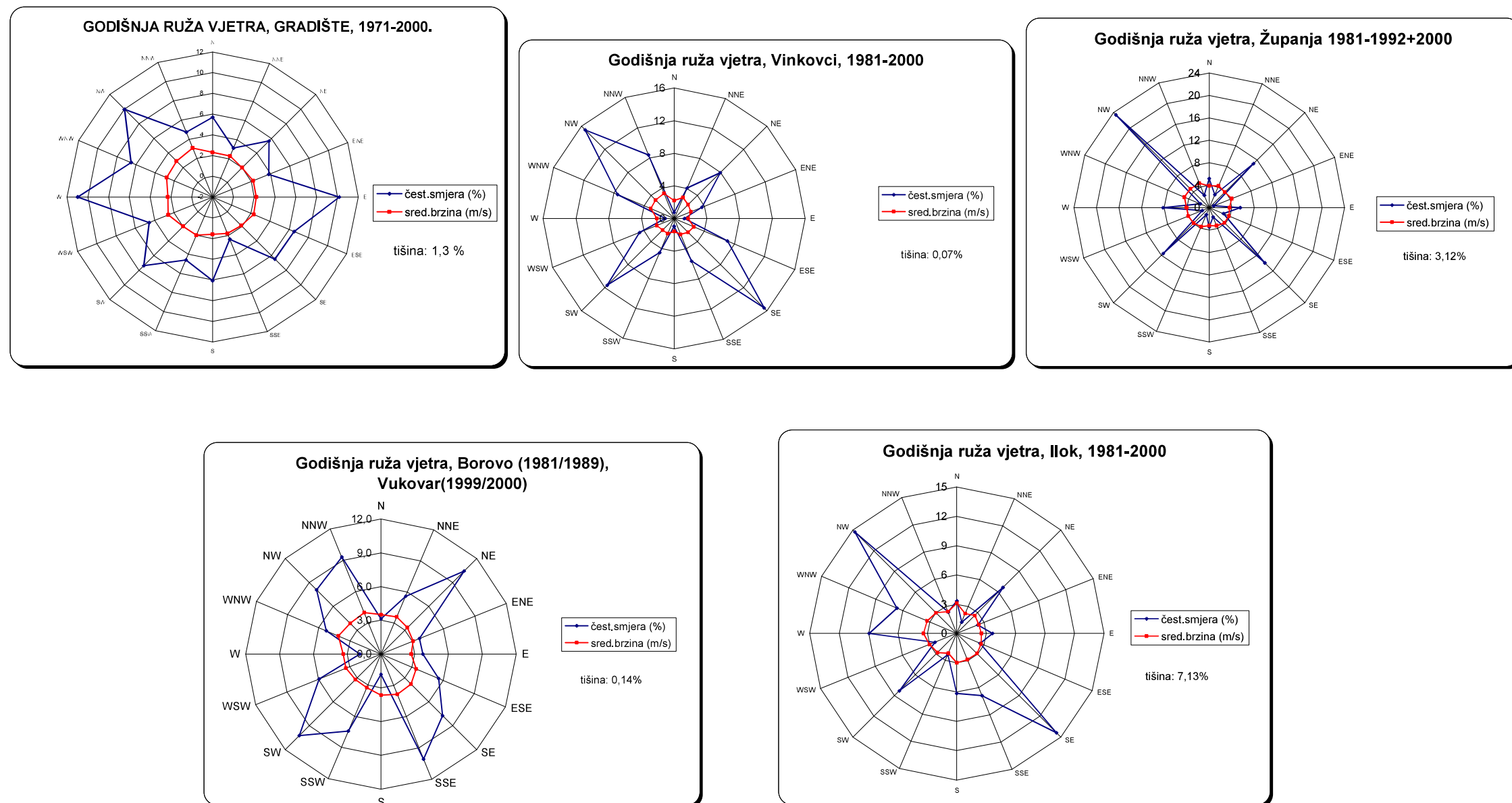
Slika 13a. Količine oborina u vegetacijskom periodu (travanj-rujan) na meteorološkim postajama Vukovarsko-srijemske županije (1971-2000.g.)



Slika 14. - Godišnji hod srednjih minimalnih i maksimalnih mjesečnih temperatura za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije (razdoblje 1971 – 2000.g.)



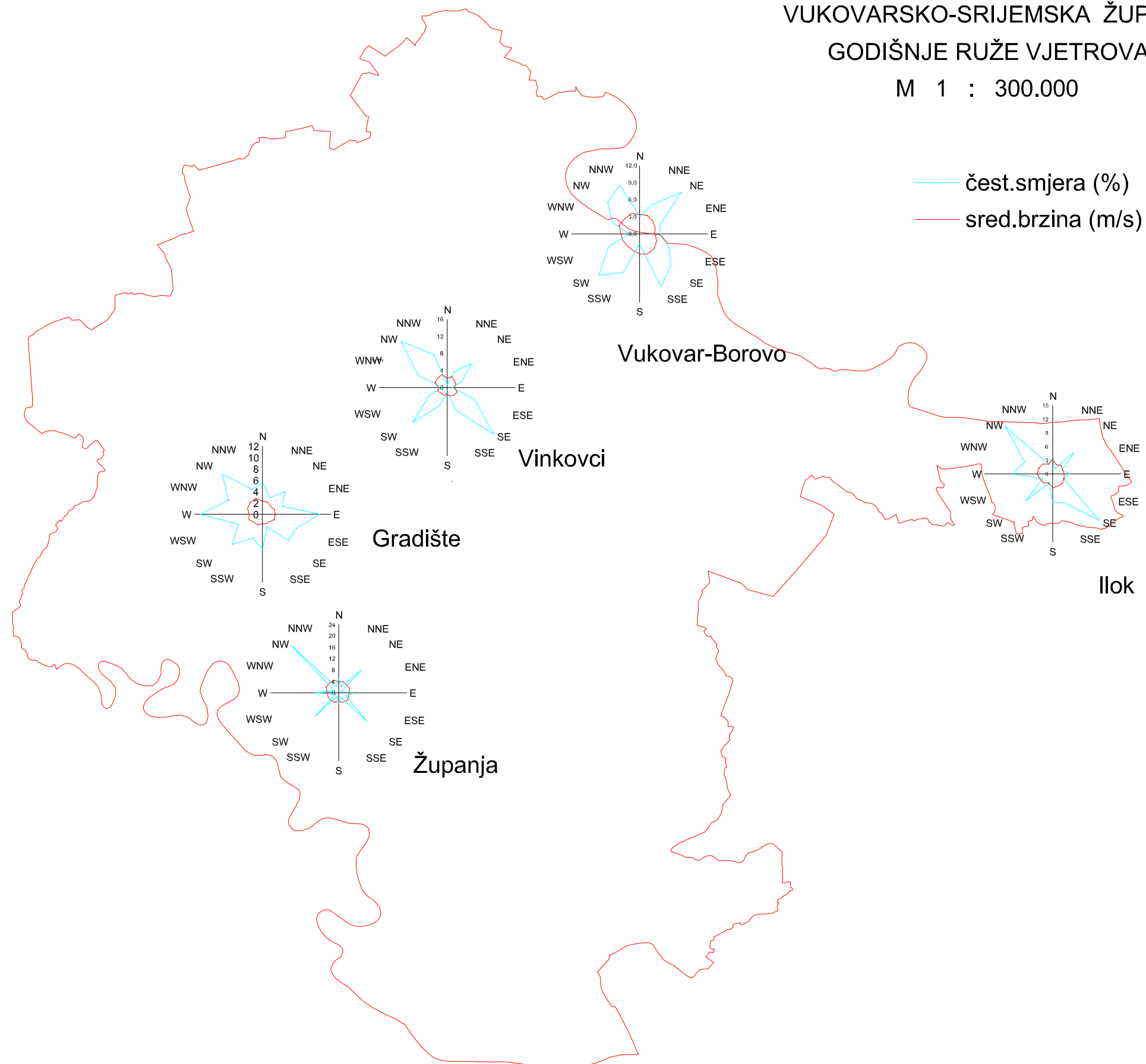
Slika 15. - GODIŠNJE RUŽE VJETROVA NA METEOROLOŠKIM POSTAJAMA NA PODRUČJU VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE



VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA

GODIŠNJE RUŽE VJETROVA

M 1 : 300.000



2.5. HIDROGRAFIJA

2.5.1. Uvod

Hidrografija po etimologiji je deskripcija vodnih tokova na zemlji. Oborine su bitan faktor otjecanja koji oblikuje hidrografsku mrežu, a bitni su faktori i evaporacija i evapotranspiracija, koji čine direktni gubitak u bilanci vode. Na otjecanje i oblikovanje hidrografske mreže djeluju dopunski činioci, a to su geografsko-geološki činioci. To su geomorfološke karakteristike područja, veličina, oblik i pad sliva. Bitne morfološke karakteristike slivova Save i Dunava vezane su za postanak i razvitak Panonskog mora tokom tercijara i dijela kvartara, između Alpa, Karpata, šumadijskih planina i sjevernobosanskih planina. Razina Panonskog mora mijenjala se više puta tijekom oligocena i miocena, pa je to dovelo do cikličke sedimentacije. Potkraj miocena prestaje tonjenje dna Panonskog mora i počinje izdizanje, pa to dovodi do smanjenja površine mora i oblikovanje čitavog niza bazena. U pleistocenu dolazi do velikih klimatskih kolebanja, pa se led povlačio. Topljenjem leda formirale su se mnogobrojne bujice u planinskom dijelu, nosile su erodirani materijal, i stvarale mnogobrojne glacijalno-fluvijalne sedimente, koji su se sačuvali u obliku terasa u dolinama rijeka. Promjene u visinskim odnosima i konačno otjecanje Panonskog mora kroz Đerdap oblikovale su reljef hidrografskog sistema Save, Dunava i Drave.

Sava je po količini vode najbogatija pritoka Dunava. Donji tok je nizvodno od Podsuseda, tipično je ravničarski sa mnogim meandrima i prosječnim padom od 0,098 %. Teče prostranom aluvijalnom ravnicom širine 12 km kod Slavenskog Broda i 23 km kod Županje. Duljina Save u Hrvatskoj je 562 km. Najviši vodostaji rijeke Save su u studenom i ožujku, a najniži u kolovozu. U Dunav Sava ima unos vode od $55.880 \times 10^6 \text{ m}^3$ godišnje i sa srednjim protokom od $1772 \text{ m}^3/\text{s}$, vodom je **bogatija** od mnogih evropskih rijeka. Bogatija je od Dona točno dva puta, više od Dnjepra, te više od Hoanghoa u Kini. (Knjiga «Vode Hrvatske», Monografija o vodama i vodoprivredi RH, Zagreb, 1992.g.)

Dunav je u Hrvatskoj u duljini od 138 km. Duljina Dunava na granici sa Vojvodinom iznosi 6,6 % ukupne duljine, a dio sliva u Hrvatskoj iznosi 0,2 %. U Hrvatskom dijelu Dunav teče Panonskom nizinom s neznatnim padom i malim brzinama, pa su zbog toga nastale mnogobrojne krivine i riječni otoci. Najviše vode Dunav nosi kroz našu zemlju u travnju i svibnju, jer je tada topljenje snijege u slivu Drave, a u podunavlju pada kiša.

Podzemne vode nastale infiltracijom s površine u vodonosne slojeve, u području kvartarnih i aluvijalnih naslaga, blisko su povezani s riječnim sistemima, odnosno sa površinskim vodama. Veličine infiltracije, vodnih zaliha i parametara za njihovo određivanje, traži prikupljanje podataka o strukturi podzemnih rezervoara, o hidrološkim osobinama materijala vodonosnog sloja i o režimu kruženja podzemne vode. Postoji i danas mnogo nepoznanica, pa ne možemo doći niti do globalnih pokazatelja, a radi se o vodnim rezervama zanimljivim za iskorištavanje.

Hidrografija područja sliva Biđ-Bosut i sliva Vuke, melioracijski sustav kao skup vodnih građevina s uređajima za odvodnju i navodnjavanje poljoprivrednog i drugog zemljišta, uporabom se ostvarivao racionalno, u svrhu povoljnijeg iskorištavanje zemljišta. Građenje melioracijskih sustava, upravljanje tim sustavima i njihovo iskorištavanje redoviti su dijelovi upotrebnih vrijednosti, kojima su se uređivale vode i odnosi u svezi s vodama. Zakon o vodama je pravno uredio odnose o vodnim građevinama, o organizaciji upravljanja melioracijskim sustavima, ograničenju prava vlasnika i korisnika zemljišta, o financiranju vodnog gospodarstva, osiguravanju i korištenju financijskih sredstava za ulaganja u građenje

melioracijskih sustava, za njihovo tehničko i gospodarsko održavanje i za financiranje drugih poslova u vezi s upravljanjem melioracijskim sustavom. Sustav melioracijske odvodnje čini skup vodnih građevina i uređaja, kojima se neposredno ili posredno omogućuje otjecanje površinskih i podzemnih voda, te osigurava povoljnije uvjete korištenja i obavljanja gospodarskih i drugih djelatnosti. Vodne građevine za melioracijsku odvodnju čine osnovna i kanalska melioracijska mreža, crpne stanice, drenaže i pripadni drugi objekti. Osnovni melioracijski objekti za odvodnju glavni, odvodni kanali za prihvat voda iz detaljne melioracijske mreže (objekti drugog reda), i melioracijski vodotoci u koje se slijevaju sve vode iz određenog melioracijskog sustava, te crpne stanice (objekti prvog reda), projektirani su i građeni već u devetnaestom stoljeću. Detaljni melioracijski objekti, parcijalni ili detaljni kanali preko kojih se prikuplja i odvodi voda neposredno s poljoprivrednih i drugih površina (objekti četvrtog reda), sabirni ili grupni kanali u kojima se prikuplja voda iz melioracijskih objekata četvrtog reda, i odvodi u melioracijske objekte drugog reda (objekti trećeg reda), upravo su i građeni tim prioritarnim redom, da bi mogli funkcionirati. Svrha podjele ovih objekata na objekte od prvog do četvrtog reda je zbog redoslijeda i načina građenja i financiranja. Održavanje osnovnih melioracijskih objekata za odvodnju financira se sredstvima slivne vodne naknade. Detaljne melioracijske objekte u cijelosti ili u dijelu, održavali su vlasnici odnosno korisnici u melioracijskom sustavu, u skladu s odlukom jedinice lokalne samouprave. Vodne građevine za melioracijsku odvodnju su dobra od interesa za Republiku Hrvatsku i u vlasništvu su županija na čijem području se nalaze. Takav je status svih vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, kojim se građenje financira sredstvima državnog proračuna ili proračuna jedinica lokalne samouprave, odnosno sredstvima posebnih naknada, koje su plaćali korisnici na slivnim područjima. To su građevine čije je uređenje bilo financirano iz sredstava proračuna, iz posebnih namjenskih fondova, ili putem vodnih zajednica. Iznimno od toga - vodne građevine koje se grade sredstvima pojedinog vlasnika zemljišta, i služe isključivo za navodnjavanje tog zemljišta - nisu uključene u Hrvatske vode. Sredstva za financiranje radova, osiguravaju se u skladu sa Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva. Ta se sredstva osiguravaju u proračunu jedinica lokalne samouprave na slivnom području. Sredstva vodne naknade nisu namijenjena za građenje novih melioracijskih sustava. Tim se sredstvima financiraju samo poslovi, kojima se ostvaruje upravljanje sustavom, a to su tehničko i gospodarsko održavanje sustava, i određeni poslovi javnih službi. Kako su sredstva jedinica lokalne samouprave veoma ograničena, Zakon o vodama daje mogućnost, da u financiranju sudjeluju i korisnici melioracijskog sustava. Prijedlog za uređenje sustava mogu podnijeti gradsko ili općinsko poglavarstvo ili najmanje 20% vlasnika odnosno posjednika zemljišta na određenom području. Nakon razmatranja prijedloga i potrebne dokumentacije, te pribavljanja mišljenja Hrvatskih voda, donosi se odluka o načelnom prihvaćanju prijedloga, i provodi javna rasprava, u kojoj sudjeluju svi potencijalni korisnici. Konačnu odluku donosi županijska skupština, na osnovi procjene opravdanosti ulaganja i mogućnosti osiguravanja potrebnih sredstava. Sredstva se osiguravaju u proračunu jedinica lokalne samouprave, koje imaju pravo uvesti posebnu naknadu, koju su dužni plaćati svi korisnici u melioracijskom sustavu do povrata sredstava, ili dijela sredstava uložениh iz proračuna. U proteklom razdoblju uređenju melioracijskih sustava za odvodnju najčešće se pristupalo u sklopu provođenja komasacija. To je bilo omogućeno Zakonom o komasaciji (NN 10/ 79, 21/84,5/87), u kojem je propisano:

- da se komasacija poljoprivrednog i drugog zemljišta, uz ostalo provodi i radi izgradnje melioracijskih objekata;
- da se komasacija može provoditi, ako se zbog zatečenih vlasničkih odnosa ili zbog velike rascjepkanosti zemljišta, ne može osigurati proizvodnja, koja omogućuje

- rentabilnost uloženi sredstava na području gdje se grade, ili su izgrađeni melioracijski objekti;
- da se komasacija neće odobriti na području, na kojem se bez odvodnje odnosno navodnjavanja ne mogu postići rezultati u poljoprivrednoj proizvodnji, koji zadovoljavaju;
- da troškove izvođenja kanalske mreže snose učesnici komasacije neposredno, a na području na kojem je osnovana vodoprivredna interesna zajednica snose korisnici i ta zajednica u skladu s posebnim programom.

Premda je Zakon o komasaciji formalno još uvijek na snazi, njegove odredbe - zbog neusklađenosti s Ustavom i s novim sustavom gospodarstva i vlasničkih odnosa - nije moguće primjenjivati. Ostaje, da se novim zakonom propišu uvjeti, koji će pospješiti ulaganja u uređenje novih melioracijskih sustava. Melioracijski sustav sastavni je dio vodnoga sustava slivnoga područja. Osnovni melioracijski objekti, a djelomično i detaljni melioracijski objekti istodobno su u funkciji cjelovite zaštite od štetnog djelovanja voda. Plan radova u melioracijskom sustavu sastavni je dio plana upravljanja lokalnim vodama. Melioracijskim sustavom za odvodnju upravljaju Hrvatske vode, koje se brinu o uređenju sustava, pripremaju i donose planove, organiziraju čuvanje sustava, redovno tehničko i gospodarsko održavanje, i prikupljaju sredstva za financiranje tih namjena. O obavljanju tih poslova brinu se vodnogospodarske ispostave Hrvatskih voda organizirane na slivnim područjima. U Zakonu o vodama nabrojani su radovi tehničkog i gospodarskog održavanja vodotokova, vodnoga dobra i vodnih građevina, među kojima i radovi održavanja vodnih građevina za melioracijsku odvodnju. To je bilo potrebno zbog primjene njegovih odredbi koje se odnose na planove upravljanja vodama, na povjeravanje tih radova na izvođenje pravnim osobama, koje ispunjavaju potrebne uvjete, i na primjenu odredaba Zakona o financiranju vodnog gospodarstva (NN br. 107/95, 19/96, 88/98), Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima za uređenje sredstava melioracijske odvodnje, te osnovama za tehničko i gospodarsko održavanje sustava (NN br. 4/98), što se odnose na namjensko korištenje sredstava. Time se istodobno izrijeckom nabrajaju radovi, koji se ne smatraju rekonstrukcijom, odnosno građenjem u smislu odredaba toga zakona. Radovi tehničkog i gospodarskog održavanja melioracijskih vodnih građevina, te obavljanja drugih poslova upravljanja melioracijskim sustavom, financiraju se sredstvima slivne vodne naknade, koju plaćaju svi korisnici zemljišta i drugih nekretnina na slivnom području. Ukupna visina slivne vodne naknade na osnovi koje se određuju stope i visine naknade, što ih plaćaju korisnici, određuje se prema svim troškovima upravljanja vodnim sustavom slivnoga područja. To su radovi održavanja vodotoka, obrane od poplava, zaštite od erozija i bujica, održavanja i melioracijskog sustava za odvodnju, i drugi poslovi upravljanja vodama. Melioracijski sustavi i vodne građevine za melioracijsku odvodnju, dobra su od interesa za Republiku Hrvatsku. U vlasništvu su županija na čijem se području nalaze, pa njima upravljaju Hrvatske vode. Iznimka su vodne građevine za navodnjavanje, koje je vlasnik zemljišta izveo za svoje potrebe, koje mogu biti u njegovu vlasništvu, te vodne građevine u zadrugama za navodnjavanje, koje su mahom u zajedničkom vlasništvu zadrugara. Uvjeti za pristupanje uređenju vodnih građevina za navodnjavanje, razlikuje se od uvjeta za uređenje sustava za melioracijsku odvodnju. Navodnjavanje je jedan od oblika namjenskog iskorištavanja vode. Za uređenje sustava i građenje vodnih građevina za navodnjavanje, moraju biti ispunjeni uvjeti propisani za građenje vodnih građevina za iskorištavanje voda. To su pribavljanje koncesije, vodoprivrednih uvjeta i vodopravne suglasnosti, te vodopravne dozvole za iskorištavanje sustava. Za zahvaćanje voda za melioracijsko navodnjavanje potrebna je koncesija. Od toga su dvije iznimke. Koncesija nije potrebna za zahvaćanje voda za melioracijsko navodnjavanje bez podizanja trajnih građevina, odnosno ugradnje uređaja, što se bliže određuje propisom ravnatelja Državne uprave za vode. Koncesija nije potrebna ni za navodnjavanje kad vlasnik zemljišta iskorištava oborinske vode, koje se prikupljaju na njegovu zemljištu, ili vode što izvire na njegovu zemljištu i ne stvaraju

vodotok izvan njegovih granica .Vodoprivredni uvjeti i vodoprivredna suglasnost potrebni su uvijek, kad se radi zahvaćanja i raspodjele vode za melioracijsko navodnjavanje izvode građevinski radovi, koji mogu trajno, povremeno ili privremeno utjecati na režim voda.Sredstva za ulaganje u uređenje melioracijskog sustava za navodnjavanje, osiguravaju se u proračunu jedinica lokalne samouprave. Za razliku od melioracijskog sustava za odvodnju, radi uređenja melioracijskog sustava za navodnjavanje mogu se osnivati zadruge pod uvjetima propisanim Zakonom o zadrugama . U slučaju osnivanja zadruge, sredstva za uređenje sustava osiguravaju članovi zadruge, a izgrađeni objekti čine imovinu zadruge, koja je zajedničko vlasništvo zadrugara. U melioracijskom sustavu za odvodnju korisnici su obavezno svi vlasnici, odnosno katastarski posjednici zemljišta. Osim toga melioracijska mreža za odvodnju, najneposrednije je povezana u cjelovit vodni sustav lokalnih voda na slivnom području, tako da su regulacijske i zaštitne vodne građevine najčešće i u funkciji osnovnih melioracijskih objekata. Melioracijskim sustavom za navodnjavanje upravljaju Hrvatske vode, na način i pod uvjetima što su istovjetni s modalitetima upravljanja melioracijskim sustavima za odvodnju.Sredstva za financiranje tehničkog i gospodarskog održavanja sustava za navodnjavanje i za raspodjelu voda, osiguravaju se iz naknade za navodnjavanje. Visinu te naknade određuje županijska Skupština, uz prethodno mišljenje Hrvatskih voda na osnovi proračuna ukupnih troškova održavanja i upravljanja sustavom. Za razliku od toga, visinu naknade za korištenje voda za sve ostale namjene određuje Vlada Republike Hrvatske. Iznimno, ako u određenom sustavu nije moguće pojedinačno mjeriti isporučene količine vode, umjesto naknade za navodnjavanje plaća se povećan iznos slivne vodne naknade.Kad se melioracijsko navodnjavanje ostvaruje preko zadruge, zadruga plaća naknadu za ukupnu količinu zahvaćene i isporučene vode što u skladu sa svojim pravilima (aktima) namiruje od korisnika - članova zadruge. U zadnjih pedesetak godina u Hrvatskoj sagrađeno je više visokih brana sa pripadajućim akumulacijama. Iako je postojala potreba za dimenzioniranje akumulacije za višenamjensku upotrebu (obrana od poplava, navodnjavanje, vodoopskrba i dr.) većina njih je planirana samo za energetske potrebe. U zadnjih nekoliko desetljeća, izrađen je veći broj studija, vodoprivrednih osnova, vodoprivrednih planova, u kojima je predviđeno, da se sustavi grade kao višenamjenski. Radi nesređenog stanja u poljoprivredi, neki projekti kojima se pokušalo urediti korištenje vode iz akumulacija, nikada nisu realizirani.Primjer je akumulacija "*Borovik*" ,za koju je 1995. godine izrađen Elaborat za javnu raspravu i nacrt Ugovora o upravljanju i korištenju akumulacije. Potpuno nepotrebno je iz spomenutog elaborata ispuštena Vukovarsko-srijemska županija, iako su bivše općine Vinkovci i Vukovar također ugovorne strane u građenju i financiranju građenja akumulacije Borovik. Do danas se stanje u poljoprivredi nije znatnije popravilo, pa nema zahtjeva za izdavanje koncesije za zahvaćanje vode za navodnjavanje. Tehnička melioracija područja zahtjevala je izradu konceptijskog rješenja odvodnje po načelu iz " velikog u malo". Redosljed rješavanja je bio sagledati i riješiti ukupan sliv, a tada se moglo prići izradi tehničkog rješenja odvodnje i uređenja zemljišta na manjim površinama. Tehnička rješenja su izrađivana u studijama, Vodoprivrednim osnovama, idejnim rješenjima, idejnim projektima, glavnim projektima .Konceptijsko rješenje odvodnje glavnih odvodnih recipijenata na slivu zahtjevalo je izradu dokumentacije sa podacima:

1. Detaljan pregled površinske topografije terena,
2. Podloge sa prikazom izvedenog stanja postojeće kanalske mreže,
3. Struktura iskorištenosti površina,
4. Vlasnički odnosi u području sliva,
5. Pedološke karakteristike tala,
6. Razgraničenje slivova,
- 7.Utvrditi granicu gravitacione i mehaničke odvodnje,

8. Izvršiti izbor optimalnih trasa glavnih odvodnih kanala i zaštitnih objekata ,
9. Utvrditi lokacije crpnih stanica i gravitacionih ispusta,
10. Provesti ekonomsko raspolaganje vodnim masama.

Za sagledavanje topografije terena, pribavljene su kvalitetne geodetske podloge sa horizontalnom i visinskom predstavom terena. Prikupljene su karte državne izmjere u mjerilu 1:5000 sa vertikalnom predstavom terena. Iz osnovnog materijala karata 1:5000 izradile su se karte u mjerilu 1:10.000. Na dijelu poljoprivrednog prostora, gdje se projektirala detaljna odvodnja u svrhu rekonstrukcije kanalske mreže i drenaže, izrađeni su planovi u razmjeri 1:2000 sa vertikalnom predstavom terena. Ponekad redosljed rješenja za odvodnju nije proveden. Zbog životnih potreba, a manjeg standarda ukupnih mogućnosti, ponekad se radila djelomična odvodnja unutar katastarske općine, ili pojedine rudine. Zbog toga je dolazilo do rekonstrukcija sustava odvodnje, t.j. kanalske mreže, *slabijeg iskorištenja vodnih resursa*. Sa stanovišta poljoprivrede sliv Biđ-Bosuta i sliv Vuke zaslužuju veliku pažnju, zbog izrazito velikog potencijala, jer je to prostor glavne žitnice Hrvatske. Racionalnim rješenjem odvodnje i navodnjavanja dati će mnogo više .

2.5.2. POVRŠINSKE VODE

2.5.2.1. Sliv rijeke Vuke

U svrhu uređenja zemljišta i voda područja Vuka izrađen je velik broj elaborata, studija i projekata:

- Glavni projekt Regulacija donjeg toka rijeke Vuke, 1966.godine.
- Problemi velikih voda, 1970.godine .
- Hidrološko-hidrotehnička studija akumulacije Borovik i projekt evakuacionih organa, 1977.godine.
- Hidrologija Slavonije i Baranje i njen vodoprivredni aspekt, 1977.godine.
- Uređenje Vuke i odvodnja njenog područja, 1978.godine.
- Idejno rješenje vodnog sistema sliva Vuke, 1984.godine.
- Glavni projekt regulacije rijeke Vuke, 1984.godine.
- Recenzija Idejnog rješenja vodnog sistema sliva Vuke i Glavnog projekta Regulacije rijeke Vuke, 1984.godine.
- Mišljenje o elaboratu regulacije Vuke, 1986. godine.
- Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava, 1986.godine.
- Vuka-110 godina regulacije slivnog područja, 1987. godine.
- Studija za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka za donji dio vodnog područja slivova Drave i Dunava, 1987. godine.
- Idejni projekt glavnih odvodnih kanala sliva Vuke, 1988. godine.

Prvi radovi počinju 1830. godine odvodnjom Bare Palače. U šest godina građenja kulukom je iskopan Bobotski kanal. Cjelovit projekt za odvodnju Bare Palače izrađen je 1867. godine. Katastrofalna poplava zadesila je cijelo područje 1870/1871.godine. Na poplavljenom području voda se zadržala 2 godine na površini 115.000 ha .U to vrijeme *ing.Toussaint* je u svojim proračunima i projektu predložio rješenje odvodnje cijelog područja u slivu rijeke Vuke, kako bi se dobilo novih 100.000 jutara obradive zemlje. Regulacijom rijeke Vuke predložio je građenje prekopa između Antina i Korođa, i prekopa kod Pačetina. Kasniji projektanti su koristili ove proračune i projekat. Ing. Ivan Spaubauer je uz odvodnju projektirao i navodnjavanje. Osnovna i glavna postavka njegovog projekta je građenje plovnog kanala Drava-Dunav-Sava sredinom Slavonije, koji bi ujedno bio glavni odvodni

recipijent. 1895. godine počeli su građevinski radovi na regulaciji rijeke Vuke. Poganovačko-Kravički kanal izgrađen je 1903. godine u dužini od cca 25 km. U vrijeme građenja ovog kanala oko 50% njegovog slivnog područja je bilo pokriveno šumama. Ove šume su vremenom u dobroj mjeri pretvorene u oranice. Parcijalne rekonstrukcije Poganovačko – Kravičkog kanala rađene su od 1929. godine. Uvijek su velike površine plodne slavonske zemlje plavile vode rijeke Vuke, naročito u vrijeme topljenja snijega i kišnog razdoblja. Regulacioni radovi na slivu odvijali su se sa manjim prekidima i do današnjih dana. Po mišljenju *prof. Srebrenovića* u "Uređenje Vuke i odvodnja njenog područja" (Geodetski fakultet-Zagreb 1978.) na sadašnji oblik toka utjecali su egzogeni faktori postglacijalnog doba, formirajući vrlo široki profil jakog meandriranja i dosljedno tome malih padova, pa su takvi morfološki faktori utjecali na opću neuređenost toka rijeke Vuke. Po dionicama se postojeće korito Vuke razlikuje. Dio toka nizvodno od ušća Osatine je sa malim ili gotovo nikakvim uzdužnim padom dna, širok, plitak i zamočvaren. Uzvodni potezi su sa umjerenim i znatnim uzdužnim padovima. Dionica nizvodno od željezničkog mosta u Vukovaru je regulirana i zadovoljava nove uvjete regulacije. Vuka je u svom većem dijelu u današnjoj formi uobličena aktivnošću građevinskih radova. Vršila su se prokapanja i produbljivanja kinete u prirodnom koritu, u iskopima novih prekopa i korita. Prokopi kojima Vuka i danas teče su Dopsin, Hrastin, Laslovo, Antin, Dobra voda. Na rijeku Vuku su priključene crpne stanice, brana i akumulacija Borovik. Izgrađeno je 39 aktivnih ustava, odnosno čepova, kojima su kanali i pritoci priključeni na Vuku. Ukupna površina područja je 175.565 ha.

Sliv Vuke se može podijeliti u tri podsliva :

<i>Sliv Vuke</i>	58 %	112.352 ha
<i>Sliv Dunava</i>	22 %	32.870 ha
<i>Sliv Drava</i>	20 %	<u>30.343 ha</u>
		175.565 ha

Osnovna slivna orijentacija je Dunav, a glavni vodotoci su rijeka Vuka i Bobotski kanal. Ukupna površina Dunavskog sliva je $F = 145.222$ ha ili 80 %. Sjeveroistočni dio područja sa glavnim vodotokom Poganovačko – kravičkim kanalom gravitira u Dravu . Ukupna površina Dravskog sliva je $F = 30.343$ ha ili 20 %. Zbog ovih hidrografskih odnosa u slivu, u projektima se često upotrebljava naziv sliv Vuke-Drave-Dunava . Područje je sa sjeverne strane omeđeno rijekom Dravom, sa istočne strane rijekom Dunav. Južna granica područja je ujedno granica slivnog područja Vuka sa slivom Biđ-Bosut, što je ujedno i vododjelnica između sliva rijeke Dunav i sliva rijeke Save. Kod Negotlavaca prestaje granica sliva Vuke. Područje prema istoku omeđuje priobalni sliv Dunava, koji se izrazito sužava kod Sotina. Na istoku je granica prema SiCG. Topografske karakteristike ovog područja u najvećoj mjeri definiraju i karakter hidrografske mreže. Područje je ravničarskog karaktera. Na nizinski dio otpada 131.429 ha . Manji dio se može okarakterizirati kao brdski sa površinom 44.136 ha. Pojam nizinski i brdski podrazumjevaju karakteristike topografije sliva u odnosu na hidrološki karakter otjecanja po slivovima. Ova podjela podrazumjeva, da su *brdska područja* ona u kojima prevladavaju otjecanja bujičnog tipa – erozije, odnošenje nanosa, potreba za izgradnjom stepenica i pregrada . *Nizinska* su ona koja karakterizira taloženje nanosa, i potreba za povećanjem brzine vode- kinetiziranje kanala. Rijeka Vuka je u svom donjem toku pod režimom voda Dunava. Geneza formiranja voda Dunava, Vuke i Drave je različita. Zbog toga je potrebno pored definiranja maksimalnih unutarnjih voda, utvrditi stohastičku povezanost tih voda sa vodnim nivoima Dunava na njihovom utoku. To je ukazalo na potrebu stohastičke analize povezanosti nadolaska voda Dunava i Vuke. Karakteristično je za Dunav kod Vukovara, na ušću rijeke Vuke u Dunav, da Dunav redovito ima najviše vodostaje u ljetnim mjesecima lipnju, srpnju i kolovozu, a najmanje u zimskim mjesecima. Fluktuacija vodostaja, kao i trajanje vodnih valova su velike. Vodostaji Dunava variraju preko 6 m.

Trajnost visokih vodostaja je velika, pa za primjer vodostaj na visini 82,00 može trajati i do 10 dana, a vodostaj 80,50 i do 60 dana. Proračun utvrđivanja stohastičke veze je proveden. Stohastičku povezanost je potrebno promatrati kroz gornji limes nivoa Dunava u Vukovaru, i vodostaja u rijeci Vuki u km 3+626 na ušću Bobotskog kanala.

Tablica br. 17

Visoki vodni Korespondentni gornji limes nivoa Dunava u Vukovaru definiran sa režim Vuke 95 %-tnoj sigurnosti i poremećajem HES Novi Sad			
Povratni period	Glavni projekt	Mišljenje o elaboratu (prof.dr.Srebrenović)	Idejni projekt
50 god	81,74	81,25	81,30
25 god	81,56	81,75	81,37
10 god	81,30	81,95	81,65
5 god	81,10	82,05	81,82
2 god	80,78	82,15	82,08

Tablica br. 18, Vodostaji rijeke Vuke na ušću Bobotskog kanala

Rijeka Vuka km	Povratni period p god	Vodostaj po glavnom projektu	Vodostaj po idejnom projektu	Razlika m
3 + 626	50	83,13	82,95	- 0,18
3 + 626	25	82,80	82,76	- 0,04
3 + 626	10	82,45	82,52	+ 0,07
3 + 626	5	82,10	82,37	+ 0,27
3 + 626	2	81,57	82,29	+ 0,72

Potrebno je bilo provesti proračun zbog utvrđivanja stohastičke veze, tako da teoretska strana bude zadovoljena. Utvrđeno je, da se isključuje svaka mogućnost koincidiranja visokih voda Vuke i Dunava. Ispitivana distribucija signifikantno ne odstupa od teoretske distribucije χ^2 , pa je hipoteza, da opažanja x (vodni režim Dunava) i y (vodni režim Vuke) pripadaju dvodimenzionalnoj normalnoj distribuciji - u potpunosti opravdana. Proračun velikih voda duž toka rijeke Vuke izveden je racionalnom metodom formuliranom po pr.dr.Srebrenović Dionisu .

Maksimalne protoke sliva Vuke na ušću su:

Površina sliva km ²	Maksimalne protoke m ³ /s					Specifične protoke l/s/km ²					
	Povratni period					P godina					
	10	20	25	50	100	10	20	25	50	100	
Ušće	1049	112,6	134,9	142,0	166,2	192,6	107	129	135	158	184

Određivanje modula odvodnje

U studiji za sliv rijeke Vuke usvojen je stupanj osiguranja od suvišnih voda 90 %, odabiranjem desetgodišnjeg povratnog perioda. Smatra se, da je na današnjem stupnju zahtjeva za osiguranjem intenzivne ratarske proizvodnje ovo dovoljno. Na taj način se

predviđa, da je dopušteno zadržavanje vode na parceli do 16 sati. Prema karakteristikama tla usvojena je pretpostavka, da maksimalna zadržavanja vode u tlu i na tlu po prestanku oborina može biti 60 mm. Modul odvodnje ovisi o koeficijentu otjecanja, povratnom periodu, količini retardirane vode u tlu, vremenu površinskog tečenja, srednje godišnje oborine, površine sliva. Prema Studiji za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka, za područja slivova Drave i Dunava, za povratni period $P= 10$ god., koriste se izrazi po Srebrenoviću

$$Q_{o10} = 17,7 Hsr - 0,199 Sr.$$

Hsr = srednje godišnje oborine(m)

Sr = količina retardirane mase u tlu i na tlu(mm)

Na 1600 ha je izvedena cijevna drenaža. Na tlima sa postotkom glinenih čestica preko 30% (pseudoglejna tla i amfiglejna tla) vrši se dodatna mjera odvodnje krtična drenaža. Krtična drenaža je sa promjerom krtičnjaka 50-75 mm, a izvodi se specijalnim plugom i traktorom veće snage. Kod izvođenja krtičenja, površinski sloj treba biti dovoljno suh, radi sprečavanja proklizavanja traktora, pa se tlo ne degradira lomljenjem čestica tla. Podoranični sloj ne smije biti suh, jer je potrebno, da se formira horizontalna bušotina – krtica. Dubina krtičnjaka je na 50-60 cm. Razmak između pojedinih krtičnih rovova je 2-3 m. Nagib krtičnjaka je veći od 5 %. Smjer izvođenja je okomito ili koso na podzemne cijevne drenove. Na tlima sa postotkom glinenih čestica manje od 30 %, vrši se dodatna mjera podrivanja tla. Podrivanjem se tlo prorahljuje i raspucava, postaje rahlije, ostvaruje se gibanje vode i zraka u tlu, poboljšanje fizikalnih svojstava tla. Pospješuju se aerobni procesi u tlu. Povećava se volumen pora za zrak i vodu. Razmak podrivnih tijela je 0,75-1,0 m. Dubina izvođenja je 0,50-0,75 m. Izvodi se u smjeru pada terena, okomito ili koso na podzemne cijevne drenove. Odvodnja ukupnog sliva rijeke Vuke vezana je uglavnom na samo tri recipijenta:

- najvažniji je rijeka Vuka (uglavnom je glavni odvodni recipijent desnog zaobalja),
- Bobotski kanal (uglavnom je glavni odvodni recipijent lijevog zaobalja),
- Poganovačko-Kravički kanal (uglavnom je glavni odvodni recipijent dijela Dravskog sliva).

Na uređenju korita Vuke izvedena je kineta korita. Antinski prekop je izgrađen radi skraćanja toka rijeke Vuke.

Ukupna dužina kanala	3264 km
Glavni kanali	539 km
3. i 4. red	2725 km
Gustoća kanalske mreže je cca 25 m/ ha .	

Županija vukovarsko-srijemska u slivu rijeke Vuke je sa površinama:

-u bivšoj općini Vinkovci	15.281 ha
-u bivšoj općini Vukovar	<u>23.420 ha</u>
Ukupno :	38.701 ha

Tablica br.19, Objekti na kanalskoj mreži :

Ustave i brane	P r o p u s t i cijevni pločasti	Sifoni	Čepovi	Mostovi	Betonske stepenice	
1	2.781	36	o	125	82	8

Tablica br. 20 Crpne stanice za odvodnjavanje

Crpna stanica	Recipijent	Br. agregata i snaga kom/kW	Ukupan kapacitet m ³ /s	Visina dizanja		Godina izgradnje
				min	max	
Dvor	Vuka	4/350	20,0	4	6	1981.
Crna Bara	Vuka	3/40	1,5	2,5	7	1982.
Dubrave	Vuka	1/40	0,5	2,5	7	1984.
Budimci	Vuka	1/40	0,5	2,5	7	1981.
Vrbik	Bobotski k.	1/40	0,5	2,5	7	1966.
Saleš	Bobotski k.	2/40	1,0	2,5	7	1964.
Ernestinovo	Bobotski k.	1/40	0,5	2,5	7	1969.
Rudine	Bobotski k.	2/40	1,0	2,5	7	1975.
Ovčara	Bobotski k.	1/40	0,5	2,5	7	1965.
Batrnec	Glavančino	2/40	1,0	2,5	7	1965.
Selce	Pog. Krav.	2/40	1,0	2,5	7	1974.
Jedinac	Pog. Krav.	1/40	0,5	2,5	7	1977.
Adica	Vuka		0,5	2,5	7	
Oraščić	Vuka		0,5	2,5	7	
Grabičke livade	Vuka		0,5	2,5	7	
UKUPNO			30,0			

Izvor podataka: - «Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj», Dio II, Knjiga 6, Svezak 6.1. Odvodnja, Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje «Drava-Dunav», Osijek, Osijek 1986.g.,
- «Hrvatske vode», Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Drave i Dunava, Osijek, studeni 2005.g.

Tablica br. 21 Površine slivova glavnih odvodnih kanala : na području Vukovarsko-srijemske županije

Sliv kanala	Ukupna površina ha
Naratak	394
Dola	242
Bogdanovački Savak	2.425
Kervež	2.375
Henrikovac	1.478
Ervenica	1.324
Duga Brazda	1.220
Gaboška Vučica I	496
Gaboška Vučica II	659
Vidrašić	2.161
Ovčara	301
Mlinski potok – Crkvine	4.339
Široka Međa	393
Kupalište	973
Mali prekop	2.286
Sekvala	1.442
Mačvala-Daljki	10.920
Orlovača	278
Rov Trpinjski	1.803
Keveždin	726
UKUPNO	36.235

Izvor podataka: - «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke», «II-Id ejno hidrološki projekt, Knjiga 2», Vodoprivredna radna organizacija Zagreb OOUR Projekt, Zagreb, 1988.g.

GLAVNI ODVODNI KANALI

Desno zaobalje Vuke

- **Kanal Naratak** odvodni usko područje između kanala Bogdanovci i kanala Dola, na kojima su na uzvodnom toku predviđene višenamjenske akumulacije. Prolazi prirodnom i uskom udolinom. Utječe u rijeku Vuku u km 6+180. Ukupna doticajna površina sliva iznosi samo 394 ha. Ukupne je dužine 3,1 km, velikog uzdužnog pada terena, sa dvije stepenice. Jedna visine 1,90 m neposredno na ušću u rijeku Vuku, a jedna u km 0+900 visine 1,0 m. Donji dio kanala je kod malih voda potopljen i pod usporom rijeke Vuke i Dunava. Za male protoke nije ekonomično izvoditi visoku i skupu stepenicu. Ako dođe do manje degradacije korita, ono ostaje unutar uske dolinice i ne može ugroziti okolni teren i neposredne prometnice. (Akumulacija je obrađena na razini idejnog rješenja u «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke», Knjiga 2, VRO Zagreb, Zagreb 1988.g.)

- **Kanal Dola** slijedi prirodnu duboku depresiju, koja se koristi kao višenamjenska akumulacija uzvodno od km 0+740, u kom profilu je predviđena zemljana brana sa bočnim preljevom i temeljnim ispustom. Kruna brane predviđena je na koti 95,30 mm, a izlaz temeljnog ispusta je na koti 86,20 mm. Ispred temeljnog ispusta predviđena je stepenica sa slapištem, a dno izlaznog dijela kanala na koti 85,50 mm, t.j. 0,70 m niže od temeljnog ispusta. Nizvodno od slapišta je dolina, smještena između naselja i željezničke pruge, na kom dijelu je dolina vrlo uska i presijeca cestu Vukovar –Bogdanovci. Površina direktnog sliva iznosi 242 ha. U Vuku utječe u km 1+400 sa velikom denivelacijom, čiji donji dio je pod usporom rijeke Vuke i Dunava i kod najnižih vodostaja. Reducirana protoka maksimalne 50 god.velike vode propuštena preko preljeva iznosi svega 0,50 m³/s, a nereducirana 1,20 m³/s. Postavlja se pitanje, da li nizvodni dio korita treba dimenzionirati na reduciranu protoku, ili na protoku temeljnog ispusta. Otvor temeljnog ispusta iz konstruktivnih razloga je cijevnog oblika i promjera 1,0 m. Akumulacija je dvonamjenska, izvodi se zbog redukcije nizvodnih vodnih količina, i radi korištenja voda iz akumulacionog prostora za potrebe natapanja. Da bi bila zadovoljena oba kriterija, smatra se da ispuštanje kroz gravitacioni ispust nikad ne bi smio biti veći od 1/3 protoke u prirodnom stanju. U konkretnom slučaju neposredno ispod brane prirodna protoka za 50 godišnju veliku vodu iznosi 1,20 m³/s, a reducirana 0,50 m³/s, što približno odgovara 1/3 prirodne protoke, pa usvajamo $Q = 0,50 \text{ m}^3/\text{s}$, pa je zbog toga na zapornim tablama temeljnog ispusta potrebno ugraditi graničnike. Akumulacija tangira zaobilaznica Vukovara u svom gornjem i donjem toku, pa dolazi u pitanje njezina izgradnja. (Akumulacija je obrađena na razini idejnog rješenja u «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke», Knjiga 2, VRO Zagreb, Zagreb 1988.g.)

- **Kanal Bogdanovački Savak** u svojoj cijeloj dužini prolazi sredinom izrazite prirodne depresije, koja se u gornjem toku račva u dva dijela. Prirodna udolina je prosječne širine 150 m, koja se od km 1+600 koristi kao višenamjenska akumulacija. Korisna zapremina akumulacije iznosi 4.820.000 m³, a smještena je na lesiviranom tlu, gdje je velika potreba za natapanjem zemljišta. Ukupna doticajna površina iznosi 2425 ha. Uzdužni pad terena je velik, i u prosjeku iznosi više od 3 %. Da bi se izbjegla dvostruka stepenica, na ušću u rijeku Vuku kanal utječe u Kerlež neposredno prije utoka u rijeku Vuku. Kanal na dijelu toka ispod brane presjeca cestu, koja vodi iz naselja Bogdanovci za selo Marinice, i bit će dimenzioniran na reduciranu protoku kako bi se izbjeglo oblaganje korita. (Akumulacija je obrađena na razini idejnog rješenja u «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke», Knjiga 2, VRO Zagreb, Zagreb 1988.g.)

- **Kanal Kerlež** protječe kroz izrazitu prirodnu dolinu prosječne širine oko 150 m, sa izrazito dugim tokom. Na njemu su predviđene dvije višenamjenske akumulacije, donja *Marinci* iznad sela Marinaca i akumulacija *Petrovci* iznad istoimenog sela. Sliv ima izduženi oblik ukupnog direktnog dotoka sa površine od 2375 ha. Donja akumulacija Marinci ima korisnu zapreminu od 3.000.000 m³, a gornja znatno manje korisne zapremine 973.000 m³. Kota krune

donje brane je na visini 96,10 nm, a kota gornje brane je na visini 105,70 nm. Objekti akumulacije su višenamjenske, i koriste se prvenstveno radi redukcije nizvodnih protoka, a druga namjena je za natapanje. Upravo na povišenom području u sušnom periodu godine javlja se često nedostatak vlage u aktivnom profilu lesiviranog tla. Donja brana Marinci predviđena je u km 2+490 kanala Kervež, koji utiče u Vuku u km 7+083 sa denivelacijom od 0,84 m. Donji dio kanala i kod malih voda je pod dosta velikim usporom rijeke Vuke i Dunava. U pretežnom dijelu godine uvijek postoji vodeni jastuk u rijeci Vuki, pa će biti potrebno razmotriti, da li će biti potreban utočni objekt ili neće, što bi značajno smanjilo troškove izgradnje objekta. Dno temeljnog ispusta predviđeno je na koti 84,50 mm, a gornji dio kanala ima nešto veći uzdužni pad od donjeg toka kanala. Kanal u svojoj gornjoj trećini toka nešto nizvodnije presjeca cestu Marinci- Bogdanovci. Prema urbanističkom rješenju sve su akumulacije izvan proširenih građevinskih zona. Na području sliva ne predviđaju se značajnije prometnice, a sliv nije tangiran sa novopredviđenim kanalom Dunav-Sava.

- **Kanal Henrikovac** je u prostoru duboke prirodne depresije, koja je pogodna za izradu višenamjenske akumulacije. Slivna površina iznosi 1478 ha, od toga je 459 ha šumska površina. Oko akumulacije je velik kompleks poljoprivrednog zemljišta, pa se vode iz akumulacije mogu koristiti za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta i voćnjaka. Od ranije spomenutih ona je u sadašnjem trenutku najatraktivnija i prva će doći u realizaciju. Osovina brane predviđena je u km 1+580 kanala, sa krunom brane na koti 99,50 mm, i korisnom zapreminom 1.900.000 m³.

Kota 50 godišnje velike vode u akumulaciji doseže visinu 98,30 mm, a kota dna temeljnog ispusta predviđena je na koti 87,50 mm. Nizvodni dio korita ima velik uzdužni pad, pa propuštanje vode ispod brane treba tako kombinirati, da uzdužnih i poprečnih građevina u koritu bude što manji. Kanal utječe u Vuku u km 12+464, cca 1,30 m iznad nivelete dna rijeke Vuke. Ušće korita kanala nalazi se pod usporom rijeke Vuke i Dunava i kod malih voda, pa je u većem dijelu godine ušće potopljeno, pa to navodi na potrebu razmatranja potrebe izgradnje utočnog objekta. Na ušću u rijeku Vuku uz kanal Henrikovac će se morati predvidjeti obostrani nasipi, ili oformljene obostrane kontinuirane deponije u dužini cca 700 m. Pojas kanala Vukovar –Šamac u dužini od cca 100 m, na samom ušću presjeca kanal, pa zbog toga treba nastojati, da se ne izvodi stepenica na ušću u korito rijeke Vuke. Donji tok kanala ide rubom proširene zone sela Marinci, i nikakve novopredviđene prometnice ne presjecaju kanal i akumulaciju. (Akumulacija je obrađena na razini idejnog rješenja u «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke», Knjiga 2, VRO Zagreb, Zagreb 1988.g.)

- **Kanal Ervenica** ima ukupni direktni sliv površine 1324 ha. Trasa kanala prolazi prirodnom izrazitom depresijom neposredno pored sela Nuštar, a završava na cesti u selu Cerić. Kanal se ne obrađuje, što je u većem dijelu svog toka u koridoru kanala Vukovar-Šamac, pa ne bi bilo dobro, da se na njemu grade značajniji objekti. Direktni je sliv rijeke Vuke u koju utječe u km 13+860.

- **Kanal Duga Brazda** je glavni odvodni kanal poljoprivrednih površina iznad sela Ostrovo. Ukupna slivna površina iznosi 1220 ha, pa se smatra slivom srednje veličine. U svom donjem toku prolazi u dužini cca 1600 m kroz duboki stari rukav Vuke, koji se ekstenzivno koristi, i pod usporom je i najnižih voda rijeke Vuke. Zbog toga i nakon regulacije, ovaj rukav se ne može potpuno odvodnoti, pa ga treba koristiti kao rezervat prirode. Uzvodni dio korita ima dobre uvjete odvodnje. Trasa kanala do prve polovine slijedi plitku prirodnu depresiju, a dalje slijedi trase postojećih kanala kroz poljoprivredne površine sa znatno većim korekcijama trasa. Ukupna dužina kanala iznosi 6,1 km. Presjeca glavnu cestu Nuštar – Ostrovo i željezničku prugu Vinkovci – Osijek. Uzdužni pad kanala u srednjem i gornjem toku je dobar, a najnižvodniji tok ima minimalni uzdužni pad. Donji tok kanala kroz stari rukav prolazi kroz

duboka tresetišta, dok uzvodnije materijal je podoban za veća produbljivanja kanala. Kanal prolazi kroz vrijedan poljoprivredni drenirani i nedrenirani prostor. Kanalu su date veće dubine pa i preko 2,0 m u najnižim terenima. Odvodni i znatne površine voćnjaka Borinci. Utječe u Vuku u km 20 +116.

-Kanal Gaboška Vučica I je dio kanala Stare Gaboške Vučice, koja je presječena kanalom Vidrašić. Njen istočni dio dobio je naziv Gaboška Vučica I, a zapadni dio Gaboška Vučica II, koja je i nešto skraćena. Prolazi plitkom prirodnom depresijom sa dosta meandriranja ispod sela Ostrovo, i završava na kanalu Vidrašić. Njihov spoj vezan je regulacionim objektom, radi oplemenjivanja Gaboške Vučice I malim vodama iz retencionog korita Vuke dužina 13 km, koji je presječen Antinskim prokopom. Kanal presjeca glavnu cestu u selu Ostrovo. Usporena voda 50 godišnjeg povratnog perioda u dužini od cca 2,0 km nadvisuje u prosjeku teren u dolini prosječno za 0,50 m, dok dvogodišnja usporena voda osigurava dobru normu odvodnje. Kanal se na čitavom dijelu svog toka znatno produbljuje iz dva razloga. Prvi radi osiguranja dobre odvodnje, a drugi radi dovoda iz Vuke ili starog korita Vuke za potrebe navodnjavanja okolnog terena i bolje manipulacije sa vodama. Odvodni suvišne vode sa urbane zone sela Ostrovo, dio posjeda do željezničke pruge Osijek-Vinkovci, i utječe u rijeku Vuku sa malom denivelacijom od svega 0,40 m, pa zbog toga nije potrebna gradnja utočnog objekta, jer će ušće biti uvijek potopljeno.

-Kanal Gaboška Vučica II je u donjem dijelu presječena kanalom Vidrašić, a u gornjem dijelu sa kanalom Mlinski-Crkvine. Ukupna doticajna površina kanala iznosi 659 ha. Trasa kanala prolazi starim prirodnim koritom sa manjim korekcijama stare trase, i prolazi iznad sela Gaboša, po kojem je kanal dobio ime. Kanal je ukupne dužine 2,45 km, utječe u kanal Vidrašić, koji presjeca visoku gredu i utječe u staro korito Vuke. Kanal se produbljava za cca 0,50 m i direktno je vezan sa kanalom Mlinski potok, na kojem se predviđa regulacioni objekt za manipulaciju sa malim vodama. Sa desne strane prima kanal Ovčara, i odvodi veći kompleks dreniranog poljoprivrednog prostora. Zbog povoljne dubine kanala i preko manipulacionih objekata moći će se dovesti stanovite količine vode iz retencije u starom rukavu Vuke preko kanala Mlinski – potok - Crkvine, a povremeno i preko kanala Vidrašić, radi održavanja biološkog minimuma.

-Kanal Vidrašić odvodi površine sa dijela nizinskog i brdskog dijela sliva ukupne površine 2161 ha. Pretežni dio je nizinski, a manji dio je brdski sliv, u kojem dominiraju voćnjaci Borinci. Trasa kanala sa svim pritocima usmjerena je prokopom visokog terena u staro korito rijeke Vuke, zatim ide dijelom po starom koritu Gaboške Vučice, te skreće depresijom i po trasama starih kanala do sela Jarmine, zatim prolazi kroz selo, gdje jednom presjeca cestu u Jarnini, a drugi puta cestu Jarmina –Karadićevo, i dalje produžava sve do ceste u samom selu Karadićevo. U gornjem dijelu kanal ima funkciju lateralnog kanala, jer ide rubom brdskog i nizinskog sliva. Kritično mjesto prolaza bit će selo Jarmina zbog ugrađenosti terena, pa je zbog tog razloga maksimalno reduciran gornji sliv. U donjem dijelu presjeca cestu Ostrovo-Gaboš na potpuno novoj lokaciji. Kanal ima veliki sliv i prihvaća u svom pretežnom toku nezagađenu vodu. Ove se vode želi iskoristiti za punjenje nizinske retencije dužine 13,0 km, koja ostaje kao mrtvi rukav rijeke Vuke, čiji se glavni tok već usmjerio Antinskim prekopom. Ukupna dužina kanala iznosi 10,1 km, prosječne je dubine 3,0 m i dobrog uzdužnog pada. Kanal probija na kraćoj dužini visoku aluvijalnu gredu gdje dubina dostiže i do 6,0 m. Uzdužni pad terena je prilično jednoličan. U kanalu se ostvaruju dobre norme odvodnje i za potrebe navodnjavanja.

- **Kanal Ovčara** prolazi slabo izraženom depresijom i utječe u Gabošku Vučicu II u km 1+580. Glavni je odvodni recipijent poljoprivrednog prostora, sa rekonstruiranom detaljnom kanalskom mrežom trećeg i četvrtog reda, i izgrađenim sistemom podzemne cijevne drenaže. Trasa kanala ima izlomljenu nepravilnu formu, jer slijedi prirodnu depresiju. Prosječne je dubine 2,50 m. Na ušću u Gabošku Vučicu II postoji velika denivelacija, pa je na tom mjestu dat veći pad kanala, ali još ostaje stepenica od 0,75 m, koja će uvijek biti potopljena. Gravitirajuća površina kanala iznosi 301 ha, protoka je malena, korito je predimenzionirano, ali drenaža i buduće navodnjavanje zahtjevaju veću dubinu kanala. Dužina kanala je 2,95 km.

- **Kanal Mlinski potok-Crkvine** sastoji se od dijela kanala Mlinskog potoka, kanala Crkvine i dijela kanala Gaboške Vučice. U starom stanju trasa kanala je išla po širokoj međi, međutim sada je skrenuta po nižem kanalu Crkvine, jer taj kanal je u posljednje vrijeme produbljen i ide rubom velikog dreniranog kompleksa poljoprivrednih površina. U km 5+950 spaja se sa starim koritom Gaboška Vučica, po kojoj ide dalje sve do km 0+900, odakle se odvaja i uz poljski put utječe u staro korito rijeke Vuke, koji se koristi kao nizinska akumulacija. Na tom dijelu kanal presjeca visoku aluvijalnu gredu, gdje dubina kanala doseže i do 6,0 m. U km 0+300 na potpuno novom mjestu presjeca cestu Markušica – Gaboš. Ukupna doticajna površina kanala iznosi 4.339 ha, što se smatra velikim slivom. Velika bi šteta bila, ne iskoristiti ovaj vodni potencijal, kvalitetne i nezagađene vode i propustiti je dugim tokovima u rijeku Vuku, koja bi uvijek bila izgubljena, a u naseljima bi dolazilo do poplavlivanja. Da se to ne bi dogodilo, provedena je dekoncentracija dugih tokova, i suvišne vode kanala upuštaju se u stari rukav rijeke Vuke dužine 13,0 km, koje ostaje mrtvi rukav nakon dovršenja Antinskog prekopa. Velike vodne količine mogu se zadržati u navedenom rukavu za potrebe navodnjavanja, a istovremeno se reduciraju nizvodni tokovi. Kako naselje Gaboš ne bi ostalo bez vode, iako ima svoj dosta veliki sliv, preko regulacionog objekta na spoju sa Gaboškom Vučicom II, može se iz retencije i kanala upuštati biološki minimum vode. Na kraju kanala predviđena je mala akumulacija Mrzović površine sliva od 575 ha, korisne zapremine 400.000 m³ vode. Kota temeljnog ispusta je na apsolutnoj visini 103,50 mnJm. Kanal ima dobar uzdužni pad, prosječne dubine 3,0 m i u gornjem toku ima funkciju lateralnog kanala. Kanalu pripada značajniji brdski sliv. Ukupna dužina kanala je 14,5 km, što se smatra kanalom optimalne dužine. U slivu kanala novim urbanističkim planom nisu predviđeni nikakvi značajniji objekti.

- **Kanal Široka međa** zadržava postojeću staru trasu, i odvodni poljoprivredne površine sa ukupnog sliva površine 393 ha. Utječe u kanal Mlinski – Crkvine u km 4+950. Dijelom pripada nizinskom, a dijelom brdskom slivu. Ne presijeca značajne prometnice. Glavni je odvodni kanal poljoprivrednih površina sela Karađićevo. Kanal ima dobar uzdužni pad i presjeca povišenu gredu, ima stepenicu u km 1+400 visine 1,0 m. Staro korito je dubina od 1,0 – 1,5 m. Ukupne je dužine 3,26 km.

- **Kanal Kupalište** je po postojećem stanju uz manje korekcije trase. Odvodni naselje Markušica i većinu poljoprivrednih površina, veći kompleks rekonstruirane kanalske mreže trećeg i četvrtog reda sa izgrađenom sistematskom podzemnom drenažom. Protiče sredinom sela i presjeca cestu Markušica – Mrzović. Utječe u stari rukav Vuke, koji je presječen Antinskim prekopom. Ukupna doticajna površina iznosi 973 ha, pa se smatra odvodnim kanalom srednje veličine. Postojeći kanal se produbljuje za cca 0,30 m, a donji tok nešto više, i eliminira se postojeća vodna stepenica u kanalu. Sa desne strane prihvaća kanal Čeretinci. Odvodnjava veći dio poljoprivrednih površina. Kraj kanala je nešto plići, iz razloga što od sredine kanala teren ima suprotni pad prema šumi. Oblik sliva je slomljena lepeza, koja se u gornjoj polovici naglo širi. Sve suvišne vode ovog kanala uljevaju se u stari rukav Vuke, koji

do kote 86,00 može poslužiti kao retencioni prostor, čije vode se mogu koristiti i za navodnjavanje. Ukupne doticajne površine rukavu stare Vuke preko kanala Vidrašić, Mlinskog potoka-Crkvine i kanala Kupalište iznosi 7613 ha. Ako se doda i direktni sliv rukava, to su ukupne doticajne površine 10.000 ha, što predstavlja značajan prostor i značajne vodne količine.

Lijevo zaobalje Vuke

- **Kanal Mali prekop** u novom rješenju ima prvenstvenu funkciju rasterećenja velikih voda Bobotskog kanala, u svom većem obimu do spoja sa kanalom Sekvala, a manjim dijelom u rijeku Vuku. Uslijed visokog koeficijenta korelacije Vuke i Bobotskog kanala ne postoje dobri gradijenti tečenja za velike vode čime se znatno umanjuje iskorištenje te mogućnosti. Kod malih voda, gradijent tlaka čak može biti i negativan, pa najveća mogućnost rasterećenja postoji dijelom ovim kanalom i kanalom Sekvala. Zbog toga je kanal direktno povezan sa Bobotskim kanalom i rijekom Vukom. Na svom dijelu između Bobotskog kanala i Sekvala, znatno je produbljen, i najveći dio voda se rasterećuje dijelom Malim prekopom i Sekvalom. Ostali dio kanala zadržan je u postojećem stanju. Njegov vlastiti sliv nije velik, a s desne strane prihvaća vode desnog Bobotskog lateralnog kanala, koji također može rasterećivati dio velikih voda Bobotskog kanala, koji upravo na ovom kratkom potezu ima veliku koncentraciju doticaja. Za sav ovaj čvor i za sva rasterećenja izrađen je matematski model, i u svim čvorovima različitim putevima dobiju se isti vodostaji. Ukupna dužina kanala Mali prekop iznosi 11,0 km i ne presjeca nikakve značajne prometnice i čitava je trasa zadržana u postojećem stanju, čime se osjetno smanjuju ukupni iskopi kanala.

-**Kanal Sekvala** nema značajan svoj vlastiti sliv. Ima važnu funkciju, jer predstavlja glavni paralelni tok rasterećenja Bobotskog kanala kroz visoke terene. Trasa kanala u svom donjem i srednjem toku prati s malim korekcijama svoje staro korito. Po najpovoljnijem terenu produžen je do Malog prekopa, čime je uspostavljen zaobilazni tok vode. Kanal prolazi nižim terenom, pa usprkos višoj niveleti, prilično je dubok i u prosjeku se kreće 4,5-5,0 m .Ukupna dužina kanala iznosi 8,8 km.

- **Mačvala-Daljski kanal** prati u većem dijelu svog toka postojeće trase glavnog Daljskog i kanala Mačvala. Odvodnjava sjeverni dio prostora Županije u dijelu k.o.Bobota i Čelije. Ukupni sliv Mačvala-Daljskog kanala iznosi 10.920 ha.

-**Kanal Orlovača** u odnosu na staro stanje gubi svoju prvotnu funkciju, jer sav sliv iznad glavne ceste pripaja se Dunavskom slivu.Dijeli se na kanal Orlovača i kanal Gornju Orlovaču, koja se preko kanala Cerić uvodi u kanal Trpinjski rov, koji utječe u Mačvala-Daljski kanal. Kanal Orlovača od ceste u Trpinji do ušća u kanal Cerić dobiva suprotan pad, dok Gornja Orlovača zadržava isti tok. Trasa kanala mjestimično je izravnata, te su ubačene odgovarajuće krivine. U svom većem dijelu slijedi prirodnu plitku depresiju, koja ima nepravilnu formu. Zbog toga je trasa u srednjem i gornjem toku dosta nepravilna. Ukupna dužina kanala Orlovača iznosi 4,0 km, a kanal Gornja Orlovača 2,6 km. Velike vode Orlovače mogu se rasterećivati, kanalom Palača i kanalom Cerić, koji idu prirodnim plitkim depresijama u kanal Rov-Trpinjski.

-**Kanal Rov –Trpinjski** je glavni pritok Daljskog kanala, a nastaje spajanjem kanala Rov i Trpinjskog kanala u jedan kanal, koji je dobio zajednički naziv Rov-Trpinjski kanal. Povezivanje je izvršeno probijanjem visoke prirodne grede dužine cca 700 m prosječne

dubine 5,0 m. U starom stanju kanal Rov odvodnio je suvišnu vodu od spomenute grede u Bobotski kanal, a kanal Trpinjski otjecao je u Glavni Daljski kanal. U novom rješenju kanal Rov-Trpinjski odvodi samo mali sliv ispod glavne ceste u Bobotski kanal, a veći dio njegovog sliva pripojen je Mačvala- Daljskom kanalu. Trasa kanala zadržana je po starom koritu, koje se nizvodno produbljava cca 1,0 m, dok se u gornjoj polovini kanala vrši samo tehničko čišćenje. Sliv Savulje je reducirana, tako da se suvišne vode odvodne samo sa sliva do željezničke pruge, a sa druge strane odvodnja po starom toku usmjerena je u Dunav. Kanal ima ukupnu dužinu 10,6 km. Minimalni pad nivelete dna korita iznosi 0,22 %. Ovakvim prevođenjem voda u Dunav rasterećuje se Bobotski kanal i izbjegava gradnja novog propusta na glavnoj cesti Borovo-Trpinja.

- **Kanal Keveždin** pripada direktnom slivu rijeke Vuke, i prostire se od kanala Mali prekop do rijeke Vuke. Ukupna dužina kanala iznosi 7,37 km. Od km 3-7,4 trasa kanala položena je po niskom terenu, a od km 1,0-3,0 prosjecca prilično visoku gredu, pa dubina prelazi negdje i 4 m. Kanalu je dan protusmjerni pad, jer se njime djelomično rasterećuje Mali prekop, a tim i Bobotski kanal, jer postoji dobra denivelacija početnog i krajnjeg vodostaja. Ukupna doticajna površina kanala iznosi 726 ha, a njegove su dimenzije nešto veće zbog mogućnosti odtjecanja voda iz Malog prekopa.

U slivu rijeke Vuke moguće je izgraditi 12 brdskih akumulacija ukupne zapremine 45.022.000 m³, što sa postojećom akumulacijom Borovik iznosi 54.132.000 m³. Pojedinačne zapremine se kreću od 252.000 m³ (Dola) do 19.706.000 m³ (Bučje). Međutim korisne zapremine, po odbitku mrtve, retenirajuće i zapremine gubitka vode, kreću se od 200.000 m³ do 17.454.000 m³ – ukupno za sve akumulacije 38.198.000 m³, odnosno sa Borovikom 45.298.000 m³. Akumulacija Nuštar na potoku Ervenica sa svega 200.000 m³ zapremine je izostavljena, jer se nalazi na trasi budućeg kanala Sava –Dunav i na njenom prostoru smješteno je jedno seosko domaćinstvo sa dvije kuće. Ukupna slivna površina svih akumulacija na slivu rijeke Vuke iznosi 152 km² i njima se kontrolira 2/3 brdskog sliva. Vodom iz akumulacija moći će se navodnjavati cca 14.000 – 19.000 ha, ovisno o količini i rasporedu oborina, temperaturi u vegetacijskom periodu i dr. u toku godine. To odgovara cca 2.000 m³/ha/god. sa gubicima, što odgovara modulu navodnjavanja 0,57 l /s/ha. Obzirom na nedostatak vode u vegetacijskom periodu na poljoprivrednim površinama, intencija je investitora, projekatana i zainteresiranih korisnika, da se koristi 1,5 do 2 godišnji ukupni srednji dotok iz slivova. Međutim zbog nepodesnih profila za brane, blizine naselja i prometnica, te općenito ograničenih fizičkih mogućnosti akumuliranja vode, to je moguće postići jedino kod akumulacije Bučje, Koritnjak, Potnjani i Paljevina, gdje je moguće iskoristiti više od 1,5 godišnjeg dotoka. Kod ostalih akumulacija koriste se vode iz sliva u visini od 0,28 – 1,23 srednja godišnja dotoka. Kod svih brdskih akumulacija kota preljeva određena je na temelju bruto zapremine akumulacije (Va). Odbivši mrtvu i zapreminu gubitka vode dobiva se višenamjenska korisna zapremina. Minimalni nivo u akumulaciji čini mrtva zapremina, te dodavši korisnu zapreminu dobiva se normalni nivo akumulacije. Gubici vode su isparivanje i procjeđivanje, dok se potrebna količina za biološki minimum ne pribraja gubicima, jer se dobiva iz procjeđivanja, koje je 2-5 puta veće od biološkog minimuma. Retenirajuća zapremina (Vr) određena je sadržinom 2/3 ukupnog 100 godišnjeg vodnog vala i nalazi se iznad kote preljeva u prosjeku 10-30 cm. Sa retenirajućom zapreminom do kote uspora 100 godišnjeg vodnog vala, dobiva se ukupna zapremina (Va + Vr = Vu). Brane su predviđene kao homogene nasute zemljane pregrade nagiba pokosa 1:2 do 1:3, visine 8-16 m, širine u kruni 4-7 m. Evakuacioni organi će biti izrađeni od betona, armiranog betona i čeličnih cijevi. Sigurnosni preljev se treba izvesti po čvrstom terenu, a sastoji se iz slobodnog preljeva širine 4m, 7 m ili 10 m (ovisno o veličini akumulacije), visine 1,5 m, sa brzotokom

i slapištem. Temeljni ispust se sastoji od ubetoniranih čeličnih zavarenih cijevi \varnothing 1000 mm sa ulaznim i izlaznim zatvaračima i slapištem dužine 10-15 m, te služi za velike protoke (do 7 m³/s), odnosno za pražnjenje akumulacije. Evakuacija velikih voda vršiti će se putem preljeva, a kad razina vode dosegne maksimalnu kotu uspora predviđenog za retenciju i putem temeljnog ispusta. Za potrebe nizvodnog navodnjavanja služi bočni odvojak cjevovoda temeljnog ispusta \varnothing 100 – 400 mm, kojim će proticati cca 30 -500 l /s, ovisno o veličini akumulacije. Reguliranje proticanja kroz temeljni ispust vrši se hidromehaničkom opremom. To je tanjurasti zatvarač na ulaznoj građevini, koji služi za osiguranje uzvodnog zatvaranja za slučaj revizije čeličnog cjevovoda, i dva regulaciona zatvarača. Veći tablasti zatvarač nalazi se na kraju glavnog cjevovoda, a manji, cilindrični, zajedno sa pljosnatim ručnim zasunom, nalazi se na kraju bočnog odvojka cjevovoda. Kod akumulacije Bučje temeljni ispust se sastoji od dva glavna cjevovoda \varnothing 1.000 mm, dok je bočni odvojak predviđen samo na jednom cjevovodu. Namjena svih akumulacija je prvenstveno za osiguranje vode za navodnjavanje. Neke će se koristiti i za opskrbu ribnjaka vodom, tamo gdje već postoje ribnjaci, ili se planiraju osnovati (Henrikovci , Dola i dr.). Kad je u pitanju korištenje akumulacija u sportsko rekreacione svrhe mogle bi se koristiti akumulacije Henrikovci, Petrovci i Bogdanovci, koje su pogodne zbog blizine Vinkovaca i Vukovara. Radi se o relativno maloj količini akumulirane vode u brdskom slivu, a potrebe vode za navodnjavanjem su mnogo veće, pa ako bi se akumulacija koristila isključivo za sport i rekreaciju, bitno će se smanjiti ionako male poljoprivredne površine, koje će se navodnjavati. U središnjem dijelu sliv rijeke Vuke predlaže se akumulacija Mrzović, koja bi se prostirala dijelom u k.o.Stari Mikanovci, dijelom u k.o.Mrzović .

Tablica br. 21a. Pregled akumulacija u direktnom slivu rijeke Vuke na području Vukovarsko-srijemske županije:

Akumulacija	Visina brane m	Korisna zapremina m ³	Ukupna zapremina m ³	Slivna površina iznad akumulacije km ²
Henrikovci	11,3	1.900.000	2.378.000	13,87
Marinci	11,4	3.000.000	3.614.000	13,66
Petrovci	8,8	973.000	1.275.000	8,50
Bogdanovci	14,00	4.820.000	5.509.000	23,04
Dola	10,00	200.000	250.000	2,08

Nizinska akumulacija Stara Vuka kod Antinskog prekopa je staro korito rijeke Vuke dužine 13,0 km, može se izgraditi kao višenamjenska akumulacija korisne zapremine 2.200.000 m³.

Tablica br. 21b

Akumulacija	Visina brane m	Korisna zapremina m ³	Ukupna zapremina m ³	Slivna površina iznad akumulacije km ²
Stara Vuka		2.200.000		90,0
Mrzović	8,5	400.000	588.000	4,5

Nažalost, akumulacija Dola ne će se moći koristiti u svrhe navodnjavanja, jer novim urbanističkim rješenjem, novopredviđena zaobilazna cesta, prelaziti će preko brane i zaplavnog prostora. Od uređajnih radova u slivu potrebno je zaštititi zaplavne prostore brdskih akumulacija od nanosa . To se postiže izgradnjom manjih bujičnih pregrada (zaštitni

objekti) na kraju zaplavnih prostora, čime će se zaustaviti pretežno vučeni nanos. Ukupno je predviđeno izgraditi 8 zaštitnih objekata uzvodno od brdskih akumulacija u Gornjoj Vuki i Vukovarskom ravnjaku (4 bujične pregrade Henrikovci, Marinci, Bogdanovci, Dola).

Navodnjavanje na slivu Vuke

Navodnjavanju u studijama i projektima na slivu Vuke je davano manje prostora, jer su bili izraženi problemi odvodnje, obrane od poplava vanjskih i unutarnji voda. U Studiji za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka za donji dio vodnog područja slivova Drave i Dunava 1987.godina, je projektno rješenje za navodnjavanje iz Drave, koje postaje zanimljivom izgradnjom HE Osijek na Dravi u km 27+ 600. Ova akumulacija sa kotom vode 91,0 mnm i raspoloživim nivoom od 90,0 mnm za navodnjavanje, s obzirom na topografske karakteristike terena i geografski položaj Vuke, omogućava realizaciju gravitacionog makro sistema za distribuciju vode za navodnjavanje. Posebnu je ekonomsku zanimljivost ovom sistemu daju mogućnosti korištenja Vuke-Bobotski kanal i njihovih obodnih kanala. Ovo ima bitan utjecaj na sagledavanje buduće uloge HE Osijek u navodnjavanju ovog područja. Predviđena nova lokacija HE Osijek između Osijeka i Petrijevac nakon što bude izgrađena, omogućiti će korištenje voda Drave za navodnjavanje na slivu Vuke. Prije HE studija projektira početnu točku kanala Osijek, koji se svojom dužinom 20 kilometara probija u sliv Vuke. Probojem Osječskog kanala u sliv Vuke pružaju se mogućnosti, da se bez velikih dodatnih investicija voda Bobotskim kanalom i Vukom distribuiraju na široko područje. Uređenjem vodotoka Bobotski kanal, da bude dovodni kanal i retencija za navodnjavanje, građenjem crpne stanice Kamarište i ustave u funkciji navodnjavanja i odvodnje omogućava, da se ovaj kanal koristi za navodnjavanje sve do ustave Lipovača. Eksploatacione kote vode u kanalu bile bi između 84 i 82 mnm. U okviru ovih kota uz predložene dimenzije kanala i CS Kamarište, moguć je transport cca 6 m³/s u slivu Bobotskog kanala. Važna je akumulaciona sposobnost Bobotskog kanala između kota 84 i 82 mnm, koja se procjenjuje na 700.000 m³ s mogućnošću dnevnog izravnjanja potrošnje vode. To ima ekonomski značaj, jer omogućava, da se 16h potrošnja na dan uređaja za navodnjavanje, osigura dovođenjem vode Osječkim kanalom punih 24 sata. Ovo znači uštedu u gabaritima Osječskog kanala i elastičnost u manipulaciji ustava. Idejno rješenje vodnog sistema sliva Vuke iz 1984.godine za potrebe navodnjavanja predviđa građenje CS Borovo, što se ne odbacuje kao mogućnost. Kubik vode doveden u ovaj dio sliva po predloženom studijskom rješenju opterećen je učešćem u troškovima Osječskog kanala. Kubik vode doveden iz Dunava opterećen je kraćim dovodnim kanalom, CS na Dunavu, troškovima crpljenja. Energetski efekti su nešto povoljniji u studijskom prijedlogu, jer dio voda koji se koristi iz Bobotskog kanala treba crpiti na kotu terena i odatle upuštati u kanal 4-5 m više. Zbog dužeg transporta očekuju se nešto veći gubici vode. Po rješenju sa CS Borovo, nestabilni nivo Dunava visinu dizanja vode može bitno povećati. Moguće je, da ovi elementi ne budu bitni kod odabira dobave vode za navodnjavanje, već dinamika izgradnje HE Osijek. Ustavom na Bobotskom kanalu kod Kobaša, koja bi inače imale funkciju rasterećenja Igalića i Pendića u Vuku zbog odvodnje, moguće je Osječkim kanalom gravitaciono dovesti u Vuku kao vodu za navodnjavanje. Alternativna mogućnost je crpljenje preko CS Dvor. Uređeno korito rijeke Vuke sa izgrađenom kinetom, može u prvoj fazi udovoljiti funkciji navodnjavanja realizacijom zaustavnih objekata. Investiciona vrijednost dovedenog kubika vode u ovo područje vezano je za učešće u Osječkom kanalu, i troškovima dodatnih objekata-ustava Antin, pregrada Gaboš, prekop Gaboš. Predložene CS Markušica i CS Antin distribuiraju vodu područja za koja nema realnih alternativnih mogućnosti dovoda vode. Za predviđene CS Gaboš i CS Ostrovo upravo uz pretpostavku, da su i izgrađeni HE Osijek i kanal Sava-Dunav nema uočljivih bitnih ekonomskih razlika ovih alternativa. Predložena maksimalna kota voda

u dovodnom sistemu od 90,0 mm ocijenjena je kao najpovoljnija obzirom na nivo akumulacije u HE Osijek, jer je umanjena potreba manipulacije ulazne ustave kod Petrijevac. Preljev Osječkog kanala kod Poganovačko Kravičkog kanala ima sigurnosni efekt, vezan za osiguranje ove kote kod oscilacije voda u akumulaciji HE Osijek u smislu obaranja nivoa vode. Postavlja se osnovno ekonomsko pitanje, koja je ekonomska korist HE Osijek za navodnjavanje ovog područja? Prisutan sustav poljoprivrednika je takav, da je navodnjavanje interesantno na većini površina, sa diferencijalnim efektima navodnjavanja. Na osnovu ove studije načelno se ocijenilo, da za Dravsko natapno područje u okviru predloženog distributivnog sistema u daljnoj konačnici može realizirati natapanje do 50.000 ha. To znači, da je potreba osiguranja ukupnog dovodnog kapaciteta Osječkog kanala od cca 30 m³/s. Za odabrani hidromodul navodnjavanja od 0,8 l/s/ha za 16 h eksploataciju na dan, odnosno 0,6 l/s/ha za 24 h, eksploatacija Osječkog kanala vezano je za akumulacione sposobnosti distributivnog sistema. Alternativa predloženom gravitacionom dovodu, koje osigurava akumulacija HE Osijek, bila bi ekvivalentna CS instaliranog kapaciteta 40 m³/s rezervirana uz osiguranje 24 h rada CS na dan. Ako uzmemo, da je energetska vrijednost iz akumulacije HE Osijek odgovarajuća crpljenoj vodi, onda je evidentna direktna korist HE Osijek. Otpada potreba za izgradnjom CS kapaciteta 40 m³/s. U slučaju udjela poljoprivrede u investiranju HE Osijek na ovaj ukupni investicioni efekt (vrijednost ekvivalentne CS) bit će prisutna težnja, da se mogućnosti HE Osijek što prije iskoriste, odnosno da se navodnjavanje realizira na najvećim dostupnim površinama. Osječki kanal se može izvesti u dvije faze, svaka sa jednom polovicom ukupnog protočnog kapaciteta. U skladu sa načelno usvojenim ukupnim kapacitetom od 30 m³/s, u prvoj fazi bi odgovarao kanal kapaciteta 15 m³/s. Ovako dimenzionirani objekti na kanalu sifoni, ustave i dr. bili bi investiciono i tehnički primjereni, a realizacijom prve faze, mogla bi se steći određena iskustva sa funkcioniranjem sistema, koji se mogu odmah koristiti (Bobotski kanal, Vuka), i dobiti jasnije predodžbe o sistemima, koji se trebaju tek realizirati (Čepinski, Punitovci i dr.). Osnovni navedeni podaci-kapaciteti CS, trase budućih lateralnih kanala akumulacije i dr. imaju načelan karakter. U pogledu navodnjavanja prikazane ideje u ovoj studiji imaju preliminarni karakter, a navedeni kapaciteti CS i dovodnih kanala su procijenjeni. Sadašnja CS Dvor ima impresivan kapacitet, koji danas u velikoj mjeri samo figurira, odnosno povremeno je u funkciji samo 1 (jedan) agregat. Glavni limit naporima za postizanje bolje odvodnje je nedovoljna dubina CS Dvor. U ovoj studiji su na Vuki predviđeni objekti u funkciji navodnjavanja, a to su ustava Antin i pregrada Gaboš na meandru Vuke. U pogledu navodnjavanja njihova je funkcija zadržavanje vode. Ustavom na Antinskom prekopu i pregradom kod Gaboša ostvaruje se usporna kota 84,0 mm u tom dijelu Vuke. U slučaju nailaska velikih voda, obzirom na nizak i kapacitivan inundacioni prostor Antinskog meandra, evakuacija takvih voda nije uvijek i nužno vezano za otvaranje ustave Antin. U slučaju navodnjavanja proračuni su pokazali mogućnost navodnjavanja poljoprivrednih površina cca 2.500 ha iz akumulacije Borovik. Antinski prekop je novo korito rijeke Vuke, i na taj način skraćen je put odvodnje. Napušteni meandar rijeke Vuke, koji nazivamo Stara Vuka, sada je u ulozi dovodnog kanala plus retencija za navodnjavanje. Na ovom vodoprivrednom objektu se projektira za potrebe navodnjavanja crpna stanica Markušica kapaciteta 1,5 m³/s, i građenje dovodnog kanala za navodnjavanje kroz hatar k.o. Markušica sve do granice sa k.o. Šodolovci. Ovaj projekat je namijenjen za navodnjavanje poljoprivrednog prostora k.o. Markušica, Antin, Gaboš. Građenje crpne stanice Mlaka kapaciteta 1,5 m³/s, i ustave u funkciji navodnjavanja na Antinskom prekopu, koji je sa svojom kinetom zamijenio meandar rijeke Vuke, omogućava građenje dovodnog kanala za navodnjavanje kroz hatar k.o. Tordinci sve do šume Požega. Namjena projekta je navodnjavanje k.o. Antin, k.o. Korod, k.o. Tordinci. Ustava na Antinskom prekopu i pregrada na meandru Vuke kod Gaboša ostvaruje se usporna kota 84,0 mm u tom dijelu Vuke i u Gaboškoj Vučici do ušća. Uređenje korita vodotoka Gaboška Vučica, projektiranje crpne

stanice Gaboš kapaciteta 1,5 m³/s, crpne stanice Ostrovo kapaciteta 1,5 m³/s, ustave, sve je u funkciji navodnjavanja k.o. Ostrovo i k.o. Gaboš. Uređenjem spojnog kanala prokop Gaboška Vučica – Stara Vuka, sa građenjem brane u svrhu regulacije vodnih nivoa, stvara se značajan akvifer za navodnjavanje postignutom kotom 84,0 mm.

Norma navodnjavanja

Norma navodnjavanja (Nn) je ukupni nedostatak vode u vegetacijskom periodu, koji se dodaje navodnjavanjem u neto mm ili m³/ha vode.

Norma navodnjavanja za sliv Vuke (netto –mm) za umjerene i sušne godine

	Osobine godine	M j e s e c i v e g e t a c i j e					Ukupno u vegetaciji
		V	VI	VII	VIII	IX	
Sliv Vuke	Umjerena	12,9	48,2	75,6	26,5	9,7	172,9
	Sušna	15,2	65,8	98,9	45,7	10,3	235,9

Radni hidromodul navodnjavanja za sliv Vuke (netto-l/s/ha) za umjerene i sušne godine

	Osobine godine	M j e s e c i v e g e t a c i j e				
		V	VI	VII	VIII	IX
Sliv Vuke	Umjerena	0,08	0,32	0,50	0,18	0,06
	Sušna	0,10	0,44	0,66	0,31	0,07

Doziranje vode pri navodnjavanju

U doziranje vode važan je obrok navodnjavanja i trenutak početka navodnjavanja .

Obrok navodnjavanja

Obrok navodnjavanja je količina vode, koja se dodaje pri jednom navodnjavanju. Ova voda navlaži određeni sloj tla do vodnog kapaciteta.

$$O = 10 \times h \times vt \text{ (PVK – TV)}$$

Izražava se u mm ili m³/ha .

$$O = 10(\text{dana}) \times h \times vt \text{ (PVK – TV)}$$

h= dubina vlaženja u m

vt= volumna težina tla u t/m³

PVK = poljski vodni kapacitet u tež. %

TV = trenutna vlažnost tla u tež. %

Trenutačna vlažnost ne smije pasti ispod lentokapilarne vlažnosti. Umjesto PVK može se koristiti retencija vode u tlu pri 0,33 bara, ili vrijednost retencionog kapaciteta tla za vodu. Optimalna vlažnost treba se kretati između PVK i lentokapilarne vlažnosti.

Orijentacijske granične vrijednosti vlažnosti tla – prosječna za cijelo istraživačko područje :

Dubina u cm	Gornja granica vlažnosti tla u tež %	Donja granica vlažnosti tla u tež %	Razlika gornje i donje granice vlaž. tla u tež %	Volumna težina tla u t / m ³
0-30	26,1	16,9	9,2	1,4
30 – 60	23,7	15,4	8,3	1,5
0 – 60	24,9	16,2	8,7	1,45

Prosječni orijentacijski obrok navodnjavanja je:

za d = 0- 30 cm (0,30 m)

$$O = 10 \times 0,30 \times 1,4 \times (26,1 - 16,9) = 38,64 \text{ (39 mm)}$$

za d= 30 – 60 cm (0,60 m)

$$O = 10 \times 0,60 \times 1,45 \times (24,9 - 16,2) = 75,7 \text{ mm}$$

Izbor sistema i tehnike navodnjavanja

Izbor sistema ovisi o veličini i obliku parcele za navodnjavanje. Za parcele od 0,3 ha pogodan je sistem kapanja i mini rasprskivača (plastičnim) i rasprskivačima od plastike većeg dometa. Sa ova tipa rasprskivača mogu se navodnjavati kulture koje se sade ili siju u redovima i za kulture gušćeg sklopa. Za parcele 0,3 – 3,0 ha pogodni su sistemi kišenja sa plastičnim mini rasprskivačima, rasprskivačima većeg dometa, te klasičnim sistemom manjeg dometa i manjeg kapaciteta. Parcele površine 3 – 4 ha –pogodno je kišenje sa polustabilnim sistemom i plastičnim rasprskivačima većeg dometa. Za parcele površine veće od 5 ha pogodan je samohodni sistem kišenja tifon, bočno kišno krilo, a mogu se primijeniti i drugi sistemi . Samohodni sistemi su sa najmanjim investicijama, trebaju najmanje radne snage, imaju najmanju mrežu dovodnih cijevi, primjenjive su za većinu kultura, na različitom reljefu bez velikih nagiba. Navodnjavanje površina većih od 30 ha pogodno je sistemima kišenja hidromaticima linijskim i centralnim.

Izgradnja objekata na vodotocima (pregrade, crpne stanice, sifoni, akumulacije), izgradnja vodnih stepenica biti će poticaj za izgradnju sistema za navodnjavanje.

2.5.2.2. Sliv Biđ-Bosut

U svrhu uređenja zemljišta i voda područja Biđ-Bosut polja izrađen je velik broj elaborata, studija i projekata :

-1958. Regulacija potoka Biđ (Hidroprojekt Zagreb, inž.Nanić).

-1964.Plovni kanal Sava-Dunav (Hidroprojekt Zagreb inž.Stepinac, autor hidrologije).

- 1966. Studija odvodnja Biđ-Bosutskog područja u vezi izgradnje plovnog kanala Sava-Dunav (Hidroprojekt Zagreb, inž. Nanić, inž. Hesheimer).
- 1969. Regulacija Biđa i Bosuta (VZ Biđ-Bosut Vinkovci, inž. Marušić).
- Vidaček Željko (1981.): Procjena proizvodnog prostora i prikladnosti tla za natapanje u Istočnoj Slavoniji i Baranji, disertacija, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
- 1985. Prokop Bazjaš, glavni projekt (VRO Zagreb OOUR Vodoprivreda Biđ-Bosut Vinkovci, inž. Zimonić Veljko).
- 1985. Višenamjenski kanal Dunav-Sava, Idejni projekt, Varijante (Hidrozaovod Novi Sad).
- 1987. Kanal Dunav –Sava (RVIZ-Zagreb, SVIZ BIđ-Bosut Vinkovci).
- 1988. Prethodna studija utjecaja na okolinu Višenamjenskog kanala Dunav-Sava (FGZ-Zagreb).
- 1990. Idejno rješenje spoja Bosuta s Dunavom kao prva faza izgradnje višenamjenskog kanala Sava-Dunav (VRO Zagreb, OOUR Projekt).
- 1991. Tehnička i gospodarska opravdanost izgradnje višenamjenskog kanala Dunav-Sava (FGZ-Zagreb).
- 1992. Vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja:
 - Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta,
 - Glavni odvodni kanali s hidrotehničkim objektima na nizinskom dijelu sliva Biđa i Bosuta,
 - Idejno rješenje uređenja brdskog dijela Biđ-Bosutskog polja. (JVP Hrvatska vodoprivreda Zagreb).
- 1997. Plan natapanja slivnog područja Biđ-Bosut dio vezan uz kanal Dunav-Sava (Hidroing Osijek).

Izgradnja hidrotehničkih objekata u slivu

- 1832.g. Na početku toka Bosuta kod Županje izgrađena je drvena brodarska ustava (prevodnica) jajastog oblika, dužine 31,2m, između vrata u sredini široka 11,3m, u vratima 7,3 m. Prag splavnice položen je 4,0 m više od najnižeg savskog nivoa, pa nije mogla vršiti svoju funkciju prevođenja brodova Sava-Bosut i obratno. Porušena je i zatrpana 1842.g.
- 1882-1884.g. Izgrađena je drvena brodarska ustava (prevodnica) na ušću Bosuta u Savu za potrebe eksploatacije šumskih kompleksa Spačvanskog bazena. Osnovne dimenzije ustave: dužina drvene brane 40,0 na koti 76,04 mm, širina u vratima 9,0m, dužina između vrata (pragova) 72,0 m.
- 1878.-1900.g. Izgrađen Savski nasip Ruščica –Gunja.
- 07.09.1924.g Osnovana vodna zadruga Gunja (Županja)-Mitrovica.
- 1924.g. Velika voda oštetila brodarsku ustavu na ušću Bosuta u Savu, i od tada nije više u upotrebi, niti je obnovljena.
- 1928.-1935.g. Izgrađen savski nasip Gunja-Mitrovica dužine 70 km, pojačan nasip Gunja –Županja dužine 33 km i Županja- Sl. Brod dužine 70 km.
- 1930.g. Vodnoj zadruzi Gunja –Mitrovica pripojeno je Biđ polje, i osnovana je Biđ-Bosut vodna zadruga.
- 1931.-1935.g. Izgradnja ustave i crpne stanice na ušću Bosuta u Savu. Dimenzije ustave sa 5 otvora kvadratnog profila 3,0 x 4,75 sa 50 cm

iznad velike vode Bosuta, t.j. na apsolutnoj koti 80,25 (velika voda Bosuta 79,75). Dno je na koti 75,50 .Crpna stanica je projektirana, da zadrži porast unutrašnjeg vodostaja, da ne dosegne kotu 79,00 dana 15.04. već tek 25.04., t.j. 10 dana kasnije. 05.04. počinje rad crpne stanice .
Kod kote 79,00 zapremina vode u bazenu je 61.000.000 m³.
Kod kote 79,25 zapremina vode u bazenu je 82.000.000 m³.
Crpna stanica treba izbaciti 21.000.000 m³ u periodu od 05.04.-25.04. t.j. za 20 dana, sa 20 sati crpljenja dnevno.

Proračun kapaciteta :

$$\frac{21.000.000 \text{ m}^3}{20 \text{ sati} \times 20 \text{ dana} \times 3600 \text{ s}} = 14,65 \text{ m}^3/\text{s} , \text{ usvojeno } 15 \text{ m}^3$$

Zadovoljen je uvjet, da crpljenjem usporimo dizanje unutrašnjeg vodostaja od 78,50-79,00, da vodostaj što kasnije dosegne kotu 79,00(25.04.) , te da poplava iznad 79,00 ne traje duže od 30 dana.

Ugrađeni kapacitet je smanjen na 12,5 m³ /s .

Crpna stanica je porušena 1944.g.za vrijeme II.svjetskog rata.

- 1932.g. Izgrađena C.S. Teča, diesel crpni agregati (2 agregata 88 kW, 1780 l/s), kapaciteta 3,56 m³ /s. F= 5250 ha, k.o. Račinovci, Đurići, Drenovci.
C.S. Konjuša, diesel crpni agregati (2 agregata 146kW, 1400 l/s).
F= 3.410 ha, K.o. Gunja, Rajevo Selo.
- 1935.g. Izgrađena C.S. Kupina ,diesel crpni agregati(2 agregata snage 47 kW, 900l/s), kapaciteta 1,8 m³ /s . F= 1260 ha , K.o. Bošnjaci, Županja .
- 1947.g. Reorganizacija Biđ-Bosut vodne zadruge, od koje su formirane dvije vodne zajednice:
-Biđ-Bosut vodna zajednica sa sjedištem u Vinkovcima,
-Bosutska vodna zajednica sa sjedištem u Sr.Mitrovici.
- 1946.-1950.g. Izgradnja nove ustave na ušću Bosuta u Savu.
Ustava održava ljetni nivo u Bosutskom bazenu na koti 77,50 (dubina vode cca 2,50 m) za potrebe ribarstva.
Za potrebe navodnjavanja može se koristiti akumulacija između kote 77,50 m i 78,50 m.
Ustava ima 5 otvora širine 3m.
3 otvora imaju prag ustave na koti 75,20 m, dok su 2 otvora izgrađena sa pragom za 1m više na koti 76,20 m. Maksimalna protoka je 160 m³ /s.
Otvore zatvaraju pločaste zapornice. Iza ustave se nalazi slapište, koje se završava spajanjem sa Savom.
- 1953.g. Izgrađena je ustava Trbušanci na Bosutu kod Vinkovaca.
Ustava zadržava vode na koti 79,50 m za potrebe grada Vinkovci u sušnom periodu, prvenstveno za razrjeđenje otpadnih voda. Projektirana je na maksimalnu protoku 100 m³ /s, kao preljevno- ispusna. Bočni preljevi se aktiviraju na koti 79,50m, širine su 4 x 4,0 m. Srednji preljevi se aktiviraju na koti 79,70 m, širine su 3 x 2,60 m.
Ispod srednjih preljeva nalaze se ispusti sa dvodjelnim pločastim zapornicama. Kod potpune otvorenosti zapornica površina otvora je 3x2,60x2,50m.
Za vrijeme malih protoka ustava je zatvorena i sva voda se prelijeva preko preljeva. Kod velikih voda je nužno otvarati ispuste, da se ne javljaju uspori.
- 1955.g. U hidrologiji područja izračunate su maksimalne protoke u karakterističnim

točkama u slivu (inž.Srebrenović D.,odvodnja i natapanje područja Biđ Bosut):

U hidrologiji su korišteni obrasci prof.Srebrenovića «Maximalni specifični dotoci sa ravnih melioracionih površina»

$$q = \frac{0,48 H_s}{F^{0,325}} \text{ m}^3 / \text{s} / \text{km}^2 \text{ - za } F < 180 \text{ km}^2$$

$$q = 0,08873 H_s \text{ m}^3 / \text{s} / \text{km}^2 \text{ - za } F > 180 \text{ km}^2$$

H_{srednje} za kišomjerne stanice SL.Brod , Đakovo, Županja, Vinkovci, Sr.Mitrovica, Osijek iznosi $H_{\text{sr}} = 740 \text{ mm}$ pa iz toga računato

$$q = 65,7 \text{ l/s} / \text{km}^2$$

Bosut –ušće u Savu	$Q_{\text{max}} = 2637 \times 65,7 = 173,1 \text{ m}^3 / \text{s}$
Bosut-Trbušanci	$Q_{\text{max}} = 1117 \times 65,7 = 73,3 \text{ m}^3 / \text{s}$
Bosut –Cerna	$Q_{\text{max}} = 928 \times 65,7 = 60,9 \text{ m}^3 / \text{s}$
Biđ -Cerna	$Q_{\text{max}} = 742 \times 65,7 = 48,7 \text{ m}^3 / \text{s}$

-1957-1962.g. izgradnja crpne stanice Bosut na ušću Bosuta u Savu.

Dimenzioniranje je izvršeno na osnovu velikih voda Bosuta (poplava) u godinama 1942. (rang 60-god.poplave), 1937/1938 (rang 30-god.poplave), 1940. (rang 15-god.poplave), 1947. (rang 10-god.poplave).

Potreban je kapacitet C.S. od $72 \text{ m}^3 / \text{s}$.

Usvojen je kapacitet C.S.-e $Q = 30 \text{ m}^3 / \text{s}$,ugrađena su 4 agregata po 320 kW i 5000 l/s ,ukupno $20 \text{ m}^3 / \text{s}$.

-1977.g. povećan kapacitet crpne stanice Bosut na $30 \text{ m}^3 / \text{s}$ (6 x $5,0 \text{ m}^3 / \text{s}$)

-1985.g. Prokop Bazjaš rasteretni kanal vodotoka Bosut. Eliminira utjecaj uspora od ustave Trbušanci i Stare brane zbog skraćanja toka vode za oko 21 km, čime se snižavaju vodostaji za vrijeme velikih voda.Za 20-godišnju veliku vodu javio bi se u Cerni vodostaj 82,50, čime bi se poplavilo 16.000 ha,dok se prokopom Bazjaš javlja nivo 81,75, koji plavi oko 2.000 ha. Ovim prokopom ne rješava se problem najnižih terena pašnjaka s kotama ispod 80,00 mm. Dužine je 3,435 m. Na ulazu u prokop je preljev dužine 120 m, na koti 80,10 . Normalni profil Bazjaša ima širinu dna 12,0 m na koti 76,00 mm,a nagib pokosa 1:2 .

-1988.g. Rekonstrukcija zapornica na ustavi Trbušanci,zamjena dotrajalih drvenih , jednodjelnim od hrastove građe I klase.

Biđ-Bosutsko polje je najveća hidrotehničko-melioraciona cjelina u Hrvatskoj sa površinom 343.200 ha . Po poljoprivrednim potencijalima je također među vodećim. U Hrvatskoj je 307.600 ha , dok je u Vojvodini 35.600 ha . Područje je sa stoljetnom tradicijom gospodarenja i uređenja zemljišta. Ulaganja u hidrotehničke melioracije dala su velike efekte u poljoprivrednoj proizvodnji. Meliorirane površine su ostvarile izuzetno visoke prinose. Tla su potencijalno plodna. Vodo-zračni režim je limitirajući faktor proizvodnje. Na 190.000 ha poljoprivrednog zemljišta Biđ-Bosut polja, nakon hidromelioracijskih zahvata stabilna je

proizvodnja na 52.000 ha. 85.000 ha je sa oscilirajućom proizvodnjom zavisno od hidrološke godine. 53.000 ha je sa nestabilnom proizvodnjom zbog dugotrajnog zadržavanja vode. Vidljivo je, da potencijali Biđ-Bosut polja nisu dovoljno iskorišteni. Neophodna su ulaganja na uređenju zemljišta krupnijeg zahvata. Najveći dio hidrotehničkih objekata izgrađen je u okviru komasacija. Do maksimuma su iskorištene mogućnosti, koje određuje Bosut sa svojim vodnim režimom. Značajnijeg poboljšanja odvodnje i navodnjavanja nema bez realizacije projekta višenamjenskog kanala Sava –Dunav. Razlike velikih voda Save i Dunava imaju denivelaciju od $\approx 4,0$ m, pa se može zaključiti, da postoji dobar gradijent pada, koji se korisno može iskoristiti za odvodnju savskog sliva u Dunav, za potrebe plovnosti kanala, i za potrebe natapanja iz Save ili Dunava. Projekt kanala radikalno rješava odcjepljenje sliva Biđa od Bosuta uvođenjem direktno u kanal, i dalje u Dunav. Tako se postiže smanjenje slivne površine Bosuta za 90.000 ha. Smjer odvodnje cijelog sistema je prema Dunavu, koji redovito ima niže nivoe od korespondentnih nivoa rijeke Save. Projektom se Biđ gravitaciono uvodi u Dunav i naglašava poboljšanje površinske odvodnje niskih područja Biđa. Značajna je redukcija maksimalnih protoka na nizvodnom slivnom području Bosuta. Rijeka Vuka se uvodi u kanal. Postojeće korito rijeke Vuke na prvih 10 km od ušća se koristi kao spojni kanal Dunav-spojni kanal.

Karakteristike sliva

Sliv Biđ-Bosut ima izduženi sliv smjera istok –zapad, prilično pravokutne forme. Sa južne strane granica je rijeka Sava, sa sjeverne strane je vododjelnica rijeke Vuke, a dijelom i rijeke Dunav. Zapadna granica je granica vododjelnice Zapadnog lateralnog kanala. Istočna granica je vododjelnica potoka Šarkudin u Vojvodini. Glavni recipijent Bosut ukupne je dužine 118,2 km, Biđ je dužine 57,1 km, što ukupno iznosi 175,3 km. Ukupni uzdužni pad je cca 11,50 m, pa imamo pad nivelete od 0,065 ‰, što se smatra malim padom. Iz topografskih razloga sva odvodnja je usmjerena od rijeke Save prema Biđu i Bosutu, jer ne postoje nikakve mogućnosti permanentne gravitacijske odvodnje kraćim tokovima u rijeku Savu. Biđ i Bosut protječu savskom nizinom od Slavenskog Broda do Sremske Mitrovice. Oba vodotoka teku paralelno sa rijekom Savom u dužini od 180 km. Bosut ima vrlo veliko korito dubine 5-8 m i širine u razini terena 50—60 m, sa dubinom vode 2-4m. U donjem toku rijeka Bosut prima pritoke Studvu i Spačvu sa vrlo razvijenim koritom. Ove dvije pritoke prolaze kroz najniža područja Biđ-Bosutskog polja, pa u tim prostranim depresijama, koje se nalaze u ogromnom bazenu spačvanskih šuma, dolazi do čestih razlijevanja voda. Ove depresije sa ogromnim akumulacijskim sposobnostima, te veliki proticajni profil glavnog recipijenta, predstavljaju osnovnu karakteristiku Biđ-Bosutskog polja. Obrana od velikih savskih voda izvršena je izgradnjom savskog nasipa i izgradnjom ustave na ušću Bosuta u Savu. Ustava brani područje od velikih savskih voda, a omogućuje gravitacijsku odvodnju kod nižih vodnih nivoa rijeke Save. Za vrijeme visokih vodostaja odvodnja sliva rijeke Bosut vrši se crpnom stanicom Bosut. Kapacitet crpne stanice je 30 m³/s, što odgovara specifičnom dotoku 0,11 l/s/ha.

U odvodnji sliva problem je velika dužina Bosuta i Biđa, i njihov mali uzdužni pad. Od brdskih voda riješena je zaštita izgradnjom Zapadnog lateralnog kanala, koji prihvaća suvišne vode sa obronaka Dilj gore. Kod sela Oprisavci gravitacijom se upušta u Savu. U donjem toku nizinskom području Zapadni Lateralni kanal ima obostrane nasipe, pa se odvodnja odsječnog niskog dijela Biđ polja odvodnjava Biđ kanalom i sifonom ispod lateralnog kanala. Na području gravitacione odvodnje sliva Zapadnog lateralnog kanala treba riješiti odvodnju, uz utvrđivanje mogućnosti izgradnje mikroakumulacija na pojedinim vodotocima. Na području sliva izrađeno je značajan broj studija, projekata, te druge tehničke dokumentacije. Popis svih studija i projekata je u posebnom elaboratu izrađenom 1986.g.u OOUR Vodoprivreda Biđ-

Bosut Vinkovci, gdje je registrirano 45 elaborata. Za rijeku Bosut nema dovoljno podataka o vjerodostojnim profilima korita, pa je potrebno Bosut snimiti na svakih 500m u dužini 132 km. Profile i stacionažu treba definirati na karti 1:5000, profile prenijeti na teren, snimiti poprečne profile, profile stabilizirati sa kamenom i osigurati sa odmjeranjima. Posebno je potrebno, izraditi projekat, koji će analizirati mogućnosti kontroliranog reteniranja vode u depresijskim šumskim arealima. Osim višenamjenskog kanala Sava-Dunav veliku mogućnostu poboljšanju odvodnje daju ogromne depresije u šumskim arealima, gdje postoji mogućnost kontroliranog akumuliranja vode i manipulacija sa vodom u ovisnosti o vodnom režimu rijeke Save. U izrazito ravničarskom području definiranje vremena koncentracije je vrlo složen proces, vrlo ovisan o mikrotopografiji terena i o stupnju tehničke intervencije kod provođenja tehničkih mjera. Režim površinskog otjecanja je nepovoljan, u dobroj mjeri eliminiran visokim vanjskim režimom, potrebno je dobro ga poznavati, da bi se moglo pravilno manipulirati s postojećim hidrotehničkim objektima, ustavama i crpnim stanicama. Iz elaborata «Hidrološko-hidraulička studija odvodnje područja Biđa u sklopu višenamjenskog kanala Sava –Dunav» je vidljivo primjenom matematsko-statističkih metoda problem stohastičke povezanosti unutarnji voda Biđa s korespondentnim vanjskim vodnim režimom Dunava. Ta povezanost je detaljno ispitana i dobivani korelacioni koeficijenti svojom veličinom pokazuju, da se radi o gotovo nekoreliranim slučajnim veličinama. Iz ove studije je očito, da se odvodnja područja Biđ treba izvesti u Dunav, kao najpovoljnija mogućnost odvodnje.

Postojeće stanje

U nizinskom slivu Biđa i Bosuta je velika vrijednost gospodarskih resursa kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta, najkvalitetnijih šumskih područja Spačvanskog bazena, rezerve pitke vode u podzemlju Panonske doline, filtrirane kroz savske naplavine propusnih slojeva šljunčano-pjeskovitih materijala (Istočno slavonski vodovod). Ti geografski, geološki, pedološki i ekološki faktori često su zanemarivani, ili su rješenja amputirana zbog siromaštva i pomanjkanja financijskih sredstava, pa umanjuju profitabilnu vrijednost kompletne privrede ovog područja. U prošlosti zbog parcijalnih zahvata, slučajnih i nenamjernih propusta, ograničenih realnih mogućnosti, nisu racionalno iskorišteni i nisu dali željene efekte. Izgradnjom kanala Dunav-Sava konačno i sveukupno rješenje okoliša ostvariti će najbolje rezultate u okviru naših mogućnosti. Na području sliva izgrađeno je cca 650 km asfaltnih cesta. Moderna cesta Zagreb Beograd je na području sliva sa 84 km. Željezničke pruge u smjeru istok-zapad i sjever-jug dužine su 220 km, sijeku se u željezničkom čvorištu Vinkovci.

Tablica br. 24

BIĐ-BOSUT POLJE POVRŠINE		
Rn.br.	Naziv sliva	Površina ha
1.	BRDSKI SLIV	43.600
2.	DIREKTAN SAVSKI SLIV	22.000
2.1.	U REPUBLICI HRVATSKOJ	14.500
2.2	U VOJVODINI	7.500
3.	SLIV BOSUTA	277.600
3.1.	U REPUBLICI HRVATSKOJ	242.000
3.2	U VOJVODINI	35.600
UKUPNO :		343.200

Tablica br. 25 **PREGLED DULJINA RIJEKA, VODOTOKA, KANALA
U VUKOVARSKO-SRIJEMSKOJ ŽUPANIJI**

Naziv	Duljina km
Rijeke	187,83
Vodotoci	94,34
Kanali I reda	214,18
Kanali II reda	134,90
Kanali III reda	294,07
Kanali IV reda	3.818,11
Ukupno :	4.743,43

Problem odvodnje područja sa hidrografskim i konfiguracijskim odnosima izvršili su podjelu područja na četiri osnovna sustava :

1. Brdsko područje, obronci Dilj gore ili sliv Zapadnog lateralnog kanala;
2. Nizinsko područje istočno od linije Vinkovci –Županja;
3. Nizinsko područje zapadno od linije Vinkovci-Županja, tzv. sliv Biđa,
4. Nizinsko područje uz rijeku Savu, potez Kupina- Jamena .

Regionalno crpilište Istočno-slavonskog vodovoda se nalazi istočno od Velike Kopanice prema Babinoj Gredi, a sjeverno od rijeke Save. Unutar III zone zaštite regionalnog crpilišta prolazi dio autoceste Zagreb-Lipovac u dužini od cca 6,3 km, kao i dio buduće trase višenamjenskog kanala Dunav –Sava , u dužini od 7,9 km .

Hidrografska mreža i hidrološki podaci

Prema podacima katastra vodotoka na ovom području izgrađena je osnovna kanalska mreža od cca 1.000 km, od toga je na području Vukovarsko –srijemske županije 631,25 km. Detaljna kanalska mreža je u dužini od cca 6.600 km, od toga je na području Vukovarsko-srijemske županije 4.112,18 km. Na Savi je izgrađeno pet crpnih stanica kapaciteta 2,8-30,0 m³/s. Sliv Biđ-Bosuta pripada rijeci Savi, koji ima 85719 km². Sliv Biđ-Bosutskog polja čini 6% ukupnog Savskog sliva. Odvodnja brdskog dijela sliva Biđ-Bosutskog polja se vrši direktno gravitacijom preko Zapadnog lateralnog kanala. Odvodnja ostalog područja se vrši kombiniranom odvodnjom gravitaciono mehanički preko ispusta, ustava i crpnih stanica Kupina, Konjuša, Teča, Bosut, Zib, Lipovac Dokljevo, Pačare. Lijevoobalni savski nasip je sa kotom krune 84,8 do 91,8 mm. Zaobalje nizinskog dijela područja ima kote 79 do 90 mm, pa se kod velikih savskih voda u određenim periodima vrši mehanička odvodnja. Glavni odvodni recipienti unutarne odvodnje nizinskog područja u postojećem stanju su Bosut i Biđ.

Bosut

Rijeka Bosut počinje neposredno od savskog nasipa kod Županje, teče prema selu Cerna i taj dio se naziva potok Bosut sa pripadajućom slivnom površinom 4.800 ha. Nastavak od sela Cerna je rijeka Bosut i predstavlja glavni vodotok Biđ-Bosut polja. Ušće u Savu je preko ustave Bosut i crpne stanice kapaciteta 30 m³/s. Dužina vodotoka od «izvora» do ušća iznosi 132 km, u Republici Hrvatskoj je 94,31 km. Površina sliva rijeke Bosut kod ušća iznosi 2.710 km². Kota dna kod ušća je 73,00mm. Pad dna je od 0,025 ‰ do 0,5‰ . Dozvoljena kota akumuliranja u Bosutskom bazenu je max 79,00 mm. Izdizanje Bosuta iznad ove kote stvara uspole u pritocima i sistemu odvodnih kanala, koji su štetni za poljoprivredu. Ne smiju trajati duže od 30 dana. Glavne pritoke sa lijeve strane sliva su vodotoci: Šarkudin, Boris, Boris Ilinački, Savak, Kosanovica, Selo Bosut, Vidor, Nevkoš, Dren, Rakovac, Jauk i Biđ. Sa desne strane sliva Bosuta ulijevaju se važni vodotoci: Studva, Bajakovo, Spačva, Golubovac i Lukno-Laze. Od važnijih objekata u koritu su ustava Trbušanci i ustava Stara brana kod Vinkovaca. Prokop Bazjaš skraćuje tok vode Bosuta za oko 21 km od stacionaže 84,9 km do 110,2 km. Prokopom se eliminira uspor od ustave Trbušanci i Stare brane, čime se snižuju vodostaji kod velikih voda Bosuta. Na lijevoobalnim pritokama Savku izgrađena je akumulacija Grabovo, a na Šarkudinu akumulacija Šarkudin.

Biđ

Vodotok Biđ je glavni odvodni recipijent Biđ područja, i teče sa minimalnim padom od 0,08‰ . Dužine je 57 km, a utiče u rijeku Bosut kod Cerne. Površina sliva je 87.300 ha. Sa lijeve strane prima pritoke Kaluđer, Jošavu i dio Breznice. Sa desne strane prima pritoke Istočnu Beravu, Zapadnu Beravu, Moštanik i Osatno. Na pritoci Jošava u brdskom dijelu izgrađena je akumulacija Kruševac i Jošava. U gomjem toku izgrađen je sifon ispod lateralnog kanala, koji prihvaća odvodnju sa 7.900 ha. Najveće makrodepresije u kojima se povremeno akumulira dio voda su na području Vukovarsko-srijemske županije uz gornji tok potoka Kaluđer i šume Merolino.

Tablica br. _____

Maksimalna retencijska sposobnost šume Merolino između kota 80,0 i 82,00 mnm iznosi :

Kote terena mnm	Površina ha	Volumen x 10⁶ m³
80,10	0,0	0,00
80,50	25,4	0,07
81,00	78,9	0,33
81,5	434,4	1,61
81,7	736,4	2,78
82,0	1109,6	5,55

Područje šumskog bazena Spačva kao najniže područje Bosutskog bazena oduvijek je bilo izloženo plavljenju visokih savskih vodostaja. Pronađeni su ostaci dijelova zaštitnih nasipa, što su gradili Rimljani na pojedinim potezima uz tok Save.

Geodetske karte 1:5000 sa visinskom predstavom su poslužile za proračun volumena retencije. Usvojena je granica ruba retencionog bazena sa maksimalnom kotom od 81,50mnm, iako je maksimalni nivo u akumulaciji iznosio 80,17 mnm, uočen 1970.g. Glavni vodotoci bazena su Spačva sa pritokama Bistra-Spačva, Virovima, Brižnicom i Ljubljem, te Studva sa Jasenovom i Velikim Paštem. Većim dijelom teku kroz šumu, a ti potezi korita ostali su neregulirani. Prave granice njihovih slivnih područja teško je odrediti, jer je to izrazito nizinsko područje išarano depresijama, a često su to zatvorene depresije - bare, bez izraženog tečenja. Granice njihovih slivnih površina, gdje je moguće određene su prema padu terena, dok na ostalom dijelu granice čine putevi i pruge, koji prolaze kompleksom, a izdignuti su na više kote zbog plavljenja. Slivne površine glavnih vodotoka Spačve i Studve i njihovih pritoka čine šumski bazen «Spačva» ukupne površine 41.300 ha ispod kote 81,5a mnm, koja određuje rub bazena. Veći dio 30.200 ha slivne površine je u slivu Spačve, dok preostali dio od 11.100 ha otpada na sliv Studve i to 5.600 ha u Republici Hrvatskoj, a 5.500 ha u Vojvodini. Gotovo cijela površina bazena je pod šumom(33.000 ha).

Tablica br. 27

ŠUMSKI BAZEN SPAČVA

	Podsliv	Dužina (km)	Slivna površina ha	Akumulacijska sposobnost m³
	Bistra-Spačva	8,06	1.900	18.842.250
SLIV	Virovi	18,15	3.900	46.496.000
SPAČVE	Brižnica	33,00	8.200	63.457.250
	Ljubanj	13,15	9.200	114.517.250
	Spačva bez pritoka	33,86	7.000	92.615.250
SLIV	Jasenova	6,05	1.300	11.951.750
	Veliki Pašt	3,05	1.800	18.537.250
STUDVE	Studva bez pritoka	19,97	8.000	142.531.250
UKUPNO:		135,29	41.300	508.948.250

Osnovna kopncepcija odvodnje razrađena do nivoa idejnog rješenja

Prema računatim podacima :

	km ²	%
-Ukupna površina sliva bez brdskog sliva		
Zapadnog lateralnog kanala iznosi	2710	
R.Hrvatskoj pripada	2269	
Vojvodini pripada	441	
-Ukupno sa savskim slivom.....	2843	100,0
R.Hrvatskoj pripada	2355	82,8
Vojvodini pripada	488	17,2
-Ukupna površina sliva sa brdskim slivom Zapadnog lateralnog kanala.....	3146	
-Savski sliv iznosi.....	85.719	

Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela područja Biđ-Bosutskog polja bez višenamjenskog kanala Dunav –Sava .

Crpna stanica Bosut ostaje sa kapacitetom 30 m³ /s. Zadržavaju se retencioni prostori Studve, Spačve i Merolino. Treba izgraditi preljeve sa temeljnim ispuštima na Studvi i Spačvi, radi kontroliranog manipuliranja vodama i poboljšanja vodnog režima na tom području. Akumulacija Kruševac korisne zapremine 3.442.400 m³ izgraditi će se iznad postojeće akumulacije Jošava, čija korisna zapremina iznosi 898.540 m³ . Akumulacija Berak bi se gradila ispod akumulacije Grabovo na vodotoku Savak, koji je u slivu Bosuta . Izgradnjom brane Berak ovaj kompleks bi funkcionirao kao jedinstvena akumulacija korisne zapremine 6.649.260 m³.

Zaključak:

-U direktnom savskom slivu crpne stanice Kupina, Teča ostaju sa svojim kapacitetima. Došlo je do rekonstrukcije slivova i promjene kapaciteta CS Konjuša (na 6,0 m³/s, jer se izgradila nova crpna stanica Konjuša), pa su u dijelu izmjenjene slivne površine, koje gravitiraju crpnim stanicama.

-U slivu Bosuta bi trebale egzistirati crpne stanice Morganj, Zib, Krivačin bok, Paovo, Pašt, Lipovac, Dokljevo. Postojeće crpne stanice su Zib, Lipovac, Dokljevo, te podliježu analizi i rekonstrukciji.

-U slivu Biđa bi trebalo funkcionirati crpne stanice Lug, Đurdanci (Soljak), Pačare, Kladavac, Blato. Postojeću crpnu stanicu Pačare treba rekonstruirati, jer je u ratu demontirana i odnešena oprema. U pitanju su velike površine, pa ovoj obradi treba dati dužnu pažnju. Sva ostala područja imaju permanentnu gravitacijsku odvodnju. Za njih su nađene najfunkcionalnije trase glavnih odvodnih kanala, uz maksimalno respektiranje postojećeg već izvedenog stanja.

Prilog br. 9 (Hidrografija Vukovarsko-srijemske županije)

2.5.3. PODZEMNE VODE NA PODRUČJU VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE

Podzemne vode se prvenstveno koriste za javnu vodoopskrbu. Na zalihe podzemnih voda u utječu raznoliki vodonosnici s obzirom na:

- način akumuliranja i kvalitete,
- rubne uvjete vodonosnika i
- rezultirajuće pogodnosti za korištenje u vodoopskrbi.

Obnovljive zalihe podzemne vode na području Vukovarsko-srijemske županije vezane su uz kvartarne naslage od kojih su izgrađeni pripovršinski dijelovi područja.

- prvi tip vodonosnog sloja - šljunkovito-pjeskoviti - u uskom je pojasu uz rijeku Savu čija debljina doseže preko 90 m. Krovinu čine prašinsto-glinovite naslage debljine ispod 5 m uz Savu, a udaljavajući se prema sjeveru debljina postupno raste do 40 m. Prihranjivanje se najvećim dijelom odvija iz Save i kod visokih vodostaja utjecaj rijeke se osjeća i preko 30 km na sjever. Nivogrami pjezometara u Vinkovcima prate godišnje maksimalne i minimalne nivograme rijeke Save sa zakašnjenjem od 60 dana. To pokazuje da saturirana sredina brzo reagira u rubnim područjima na mjestima gdje su prvi i drugi vodonosni slojevi povezani, što znači, da postoji stalni dotok vode s juga. Vodonosni sloj na području Vinkovaca se tako prihranjuje.
- drugi vodonosni sloj pod nazivom «Vinkovci» nalazi se na dubini od cca 35-50 m. Prevladava građa od srednjeznastog pijeska. Proslojci praha i gline se često pojavljuju unutar sloja.
- U pravcu od Vinkovaca prema Nuštru sloj se uzdiže na veću nadmorsku visinu. Također se dijeli u dva sloja, sa pojedinačnim debljinama ispod 10 m. Sloj gline i praha debljine od 15 m je između njih.
- Od Vinkovaca prema Ivankovu sloj se istanjuje i podiže na veću nadmorsku visinu, za 15 duž rasjedne linije. Južno od Vinkovaca prema Andrijaševcima sloj postupno ima manje nadmorske visine i podvlači se pod prvi vodonosni sloj ili se s njim spaja. Pokrovne naslage vodonosnog sloja su glina, prah i pijesak. Krovina vodonosnog sloja su glina, prah i pijesak. U gornjem dijelu profila pretežno je praporni prah sa proslojcima pijeska i gline. ispod ove građe je prašinsto glina i prah debljine oko 35 m. Podina vodonosnog sloja «Vinkovci» je pjeskovita glina sa proslojcima pijeska, debljine oko 20 m.
- Na području sela Nijemci je i vodonosni sloj «Nijemci» na dubini od 80-90 m. Sastav: sitnozrnasti i prašinsto, mjestimice zaglinjen pijesak. Debljina se kreće između 10 i 20 m. Izdiže se prema sjeveru, a u smjeru Andrijaševaca postepeno tone. Sadrži proslojke gline debljine do 7 m.
- Četvrti vodonosni sloj «Strizivojna» je intenzivno zahvaćen tektonskim pokretima. Zbog toga je narušen prostorni kontinuitet. U području Vinkovaca nalazi se na dubini od 150 m. Debljina mu je 10 m. Po litološkom sastavu je sitnozrni pijesak. Pretežno je prašinsto i zaglinjen.
- Između vodonosnog sloja «Nijemci» i vodonosnog sloja «Strizivojna» su slabopropusne naslage. Građa je glina ili prašinsto glina. Debljina na užem području Vinkovaca iznosi preko 60 m. Podine vodonosnog sloja «Strizivojna» su gline i prašinsto gline.

U hidrogeološkom smislu, neposredni sliv Dunava vrlo je teško odvojiti od sliva Drave, jer oba čine jednu cjelinu unutar Dravskog bazena. U litološkom sastavu prevladava sitni do srednje zrnati pijesak. Pojedini slojevi međusobno su odvojeni slabo propusnim prašinasto-glinovitim proslojcima. Debljina vodonosnog kompleksa prateći sliv Dunava prema jugu kreće se do 150 m.

Prosječne vrijednosti hidrauličke provodljivosti vodonosnih slojeva na području Vukovarsko-srijemske županije kreću se od oko 10 m/dan na pojasu tzv. Đakovačko-vinkovačko-vukovarskog prapornog ravnjaka ili platoa, te dalje prateći rijeku Dunav, do 50 m/dan na području sjeverno i južno od spomenutog pojasa.

U prilogu dostavljamo kartografski prikaz općih hidrogeoloških značajki vodonosnika na području Vukovarsko-srijemske Županije.

Danas raspoložive zalihe podzemnih voda mogu podmiriti sve tražene potrebe dugoročnog razvitka vodoopskrbe na području Vukovarsko-srijemske županije.

U svezi mogućnosti korištenja podzemnih voda za navodnjavanje poljoprivrednih površina iz postojećih vodoopskrbnih sustava, prema trenutim pokazateljima, moguće je korištenje dijela podzemnih voda za sezonsko navodnjavanje poljoprivrednih površina iz postojećih vodoopskrbnih sustava gradova/naselja, uz određena ograničenja u smislu:

- veličine kapaciteta u dobavi – normalno, 15-30 l/s,
- potrebnog dokapacitiranja vodoopskrbnog sustava u dijelu vodozahvata i dogradnje tlačne, cjevovodne mreže i predividvo precrpnih stanica za navodnjavanje
- formiranje višenamjenskog sustava za trajno korištenje u vodoopskrbi i sezonsko, posredno korištenje u navodnjavanju, predvidivo s vodospremnikom potrebnog kapaciteta za višednevno izravnavanje razlika u dobavi i potrošnji vode.

Napominjemo da će naknadno biti moguće računati i sa uvećanjem kapaciteta u dobavi podzemnih voda za navodnjavanje iz postojećih, javnih izvorišta voda, ali tek kada se javna vodoopskrba pripadnog područja, trajno i kvalitetno riješi u okviru regionalnog vodoopskrbnog sustava Istočne Slavonije.

Naime, nakon rješavanja regionalnog vodoopskrbnog sustava Istočne Slavonije, pojedina izvorišta (bunari) podzemne vode koji su trenutno u funkciji vodoopskrbe, staviti će se u pričuvu, te bi se isti mogli, radi održavanja njihova kapaciteta, koristiti za sezonsko navodnjavanje poljoprivrednih površina.

Prema raspoloživim podacima vodoopskrbnih sustava na području Vukovarsko-srijemske županije, sada se za javnu vodoopskrbu na području Županije, koriste podzemne vode na mreži lokalnih vodozahvata u količini od ukupno 650 l/s (0,65 m³/s) i to na distribucijskom području "Vinkovci" (420 l/s), "Županja" (60 l/s), "Ilok" (60 l/s), "Gunja" i "Drenovci" (50 l/s) i na području općina Jarmina, Markušica i Trpinja (60 l/s).

Prema do sada provedenim vodoistražnim radovima na području Istočne Slavonije, eksploatacijske količine podzemnih voda, potencijalne za javnu vodoopskrbu na razini regionalnog sustava, procjenjuju se, do 2,0 m³/s, sa središnjim vodozahvatom u zaobalju rijeke Save.

Najveći dio godišnjih suma oborina koje dopijevaju na površinu tla, upijanjem prodiru u zemljišne pore, površinskih i podpovršinskih slojeva. Neke količine vode prodiru i u dublje zemljišne horizonte. Dio oborina otjecanjem po površini, naročito u zimskim mjesecima, evakuira se u obližnje depresije.

Procjedne vode su pretežno iz prve izdani i one su u ovom slučaju najinteresantnije.

Uvažavajući trenutne pokazatelje, kao i izdašnost pojedinih slojeva pogodnih za zahvaćanje, na temelju raspoloživih podataka moguće je ocijeniti na razini godišnje bilance (koja je mjerodavna za ocjenu kapaciteta podzemnih voda), moguće koristiti do 5% palih oborina (što je sasvim realno) na području P-1 i P-2 pogodnosti tala za navodnjavanje, što u sadašnjim uvjetima iznosi oko $32 \times 10^6 \text{ m}^3$, a u budućim uvjetima poboljšanja tla agro i hidromelioracijama oko $56 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Mjerenja protoka vode u Općini Tompojevci 1978.g. potvrđuju ovaj pokazatelj. Na propustu željezničke pruge Čakovci-Vukovar izmjeren je protok 83 l/s. U proračunu opće godišnje bilance prema navedenom dobiva se $31.536.000 \text{ (sek)} \times 83 \text{ l/s} = 2,62 \times 10^6 \text{ m}^3$

Površina sliva na tom dijelu iznosi 8.500 ha. Pod pretpostavkom da se samo 5% godišnjih količina oborina slivnih i procjednih voda akumulira, to u prosjeku godišnje na promatranom području iznosi $8.500 \text{ ha} \times (655 \text{ m} \times 10) \times 0,05 = 2,78 \times 10^6 \text{ m}^3$. Novijim pokazateljima mjerenja se ne raspolaže. (Izvor podataka: «Konceptijsko rješenje uređenja ritova Općine Tompojevci», Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Drave i Dunava Osijek, Osijek, travanj 2004.g.)

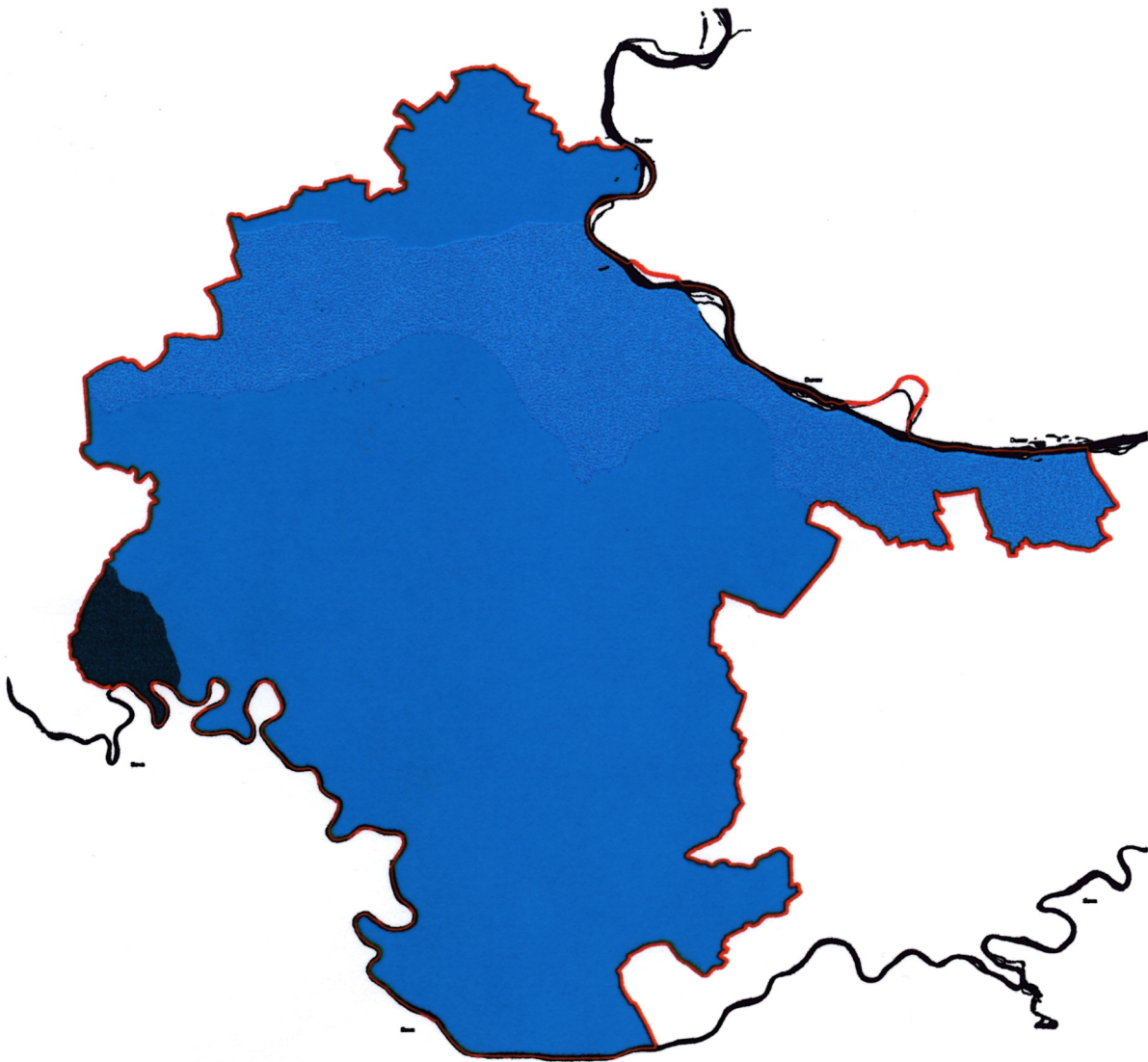
Za područje sliva Vuke izveden je program istražnih radova:

- mjerenje nivoa i istraživanje režima podzemnih voda,
- mjerenje horizontalne i vertikalne propusnosti i istraživanje vodonosnih slojeva,
- izrada katastra mjerenih podataka o podzemnim vodama i propusnosti slojeva sa izradom simulacijskog modela podzemnih voda,
- detaljan program mjerenja i istraživanja podzemnih voda i propusnost slojeva izraditi će hidrogeolozi i vodoprivredni stručnjaci.

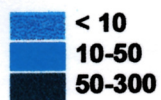
(Izvor podataka: «Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke, II Idejno hidrološki projekt, Knjiga 2», Vodoprivredna radna organizacija Zagreb, Zagreb, prosinac 1988.g.)

Ratna razaranja su omela provođenje ovog programa. Svakako je potrebno za područje Vukovarsko-srijemske županije izraditi hidrogeološku studiju o korištenju podzemnih voda za navodnjavanje sa monitoringom. U poglavlju ovog Plana 7.4.1. i 7.4.2. je također ukazano na važnost monitoringa podzemne vode i monitoringa stanja tla.

Opće hidrogeološke značajke vodonosnika



Slika 17. Hidraulička vodljivost (m/dan)



2.5.4. Kvalitet voda

Prilikom projektiranja sistema za navodnjavanje, pored podataka o potrebama kultura za vodom, od velikog je značaja i kakvoća vode. Naime, upotrebom vode loše kakvoće za posljedicu ima negativnosti koje će se odraziti kako na biljci, tako i na tlu. Kakvoća vode određuje se na temelju utvrđenih fizikalnih i kemijskih svojstava.

Tako **Sava**, prema klasifikaciji vodotoka većim dijelom pripada II. kategoriji. Uglavnom su karakteristike vode od II-III kategorije. Koncentracije nitrata zadovoljavaju dopuštene granične vrijednosti za II kategoriju. Na osnovu raspoloživih pokazatelja, kakvoća rijeke Save odgovara karakteristikama vode za navodnjavanje i ne treba očekivati većih problema sa kvalitetom voda rijeke Save.

Djelomično ograničavajući faktori za natapanje su količina suspendiranog nanosa i BPK₅. Količina suspendiranog nanosa ponekad prelazi 100 mg/l što se može odraziti na zasipavanje dovodnih kanala kao i na rad crpke za vodu.

Analizirajući SAR (Sodium-Adsorption-Ratio) za rijeku Savu utvrđena je njegova mala vrijednost – 0,235. Vode s niskim sadržajem natrija mogu se upotrebljavati za navodnjavanje gotovo svih tala s malom vjerojatnošću štetne koncentracije zamjenjivog natrija. Vode sa srednjim sadržajem natrija mogu biti vrlo opasne na tlima fine teksture i visoke sposobnosti zamjene kationa, osobito u uvjetima slabog ispiranja bez prisutnog gipsa u tlu. Dakle, prema rezultatima provedene analize, ispitivana voda dijelom pripada klasi **C₂-S₁**.

Bosut dijelom pripada II do III kategoriji uzvodno od Vinkovaca III kategorije. Budući da Bosut u najvećoj mjeri utječe na vodostaj podzemnih voda, kontrolu zagađenja voda treba vršiti redovito. Prema katastru zagađivača koje vode Hrvatske vode, neophodno je djelovati na zagađivače da prema Zakonu smanje koncentraciju zagađenih voda na dopuštenu razinu.

Budući da je vodni režim Bosuta ovisan o atmosferskim prilikama u toku ljeta, kada je dotok manji, neophodno je kontinuirano praćenje promjena u kemijskom sastavu vode u tom periodu. U Vinkovcima je izgrađen prečistač koji će znatno djelovati na poboljšanje kvalitete ispuštene vode iz kanalizacije. Općine u Vukovarsko-srijemskoj županiji su u punom zamahu izrade projekata i građenja prečistača na području cijele županije. Prečistači se grade, što će zasigurno utjecati na poboljšanje kakvoće površinskih i podzemnih voda.

U vodoopskrbi stanovništva izrada projekata, građenje projekata vodoopskrbe postupno dovodi vodu najviše kvalitete u sve veći broj gradova i općina. U Vinkovcima je izgrađena tvornica za preradu vode po svjetskim standardima. Gradovi i općine su već odmakli u izradi projekata i građenju objekata za vodosnabdijevanje. Dobar sistem vodoopskrbe poboljšava na taj način i odvodnju gradova i sela.

Prema rezultatima provedene analize, ispitivana voda dijelom pripada klasi **C₂-S₁**. Voda ove kvalitete može oštetiti samo kulture koje su vrlo osjetljive na natrij (koštunjicavo voće) koji oštećuje lišće.

Obzirom na vrijednosti irigacijskog koeficijenta, voda je također dobra i može se koristiti za navodnjavanje bez posebnih postupaka za sprječavanje nakupljanja štetnih soli u tlu. Veće vrijednosti **k_i** znače manju koncentraciju soli u vodi i bolju kakvoću.

Ocjene kakvoće za navodnjavanje prema Neugebaueru, ukazuju da svi ispitivani uzorci upućuju da se radi o besprijekornoj vodi.

Dakle, prema rezultatima provedenih analiza i njihovu ocjenu, obzirom na klasifikaciju US Salinity Laboratory, irigacijski koeficijent po Stebleru i Neugebauerovu klasifikaciju, voda Bosuta uzvodno od Vinkovaca je dobra i pogodna za navodnjavanje predviđenih poljoprivrednih kultura. Nizvodno od Vinkovaca će novi gradski prečistač i kontrola kakvoće ispuštene vode, prema katastru zagađivača, poboljšati kakvoću vode u rijeci Bosut. Tako će prevladavati II-III kategorija vode sa tendencijom poboljšanja na II kategoriju.

U skladu sa budućim zahtjevima za vodom za navodnjavanje poljoprivrednih površina vodom iz Bosuta, potrebno je provesti određene zahvate i mjere:

- obzirom da rijeka Bosut nakon izgradnje brane nizvodno od Vinkovaca (1953.g.) funkcionira kao taložnica (poglavito na potezu grada Vinkovaca), svakako bi trebalo dno rijeke izmuljiti. Osim što bi se na taj način dobila veća dubina vode koja je vrlo važna u održavanju kakvoće, eliminirao bi se stalni izvor nutrijenata koji se aktiviraju iz sedimenta;
- razmotriti mogućnost aeracije dijela toka rijeke Bosut kroz Vinkovce, čime bi se osigurala staništa ihtiofaune za kritična razdoblja, a ujedno i biorazgradnja organske mase;
- obzirom da u vodotoku rijeke Bosut na potezu grada Vinkovaca vladaju nepovoljni uvjeti za razvoj bentonskih i zooplanktonskih zajednica, a poremećena je i ihtiofauna, potrebno je osigurati prodiranje svjetlosnih zraka do dna rijeke, a to je moguće uklanjanjem biljne mase s površine vode mehaničkim ili biološkim putem (poribljavanje rijeke Bosut biljojednim vrstama riba);
- razmotriti mogućnost povećanja protoka vode tijekom sušnog razdoblja, upuštanje vode iz drugog vodotoka, što bi povoljno djelovalo na kakvoću bioloških i fizikalno kemijskih parametara vode Bosuta.

Rijeke **Vuka** i **Dunav** su propisane kategorije, premda ispitivanja uzoraka vode ponekad pokazuju da su vode djelomično onečišćene na razini III kategorije. Kakvoću Dunava uvjetuju i režimi zaštite voda u susjednim zemljama. Trenutni pokazatelji za rijeku Vuku i Dunav svrstavaju te dvije rijeke u klasu **C₂-S₁** vode za navodnjavanje.

Vode su ugrožene i odlaganjem komunalnog i ostalog otpada na neuređenim deponijama što je opasnost za onečišćenje voda. Obnova ratom razorenih naselja čini ovaj problem sve manjim, jer se ulažu značajna sredstva općina, gradova, županije uz pomoć države. Na velikom prostoru Županije, projekt uređenja i građenja odlagališta je u punom zamahu.

Na području bivše općine Vukovar kanalizacija je djelomično izgrađena u Vukovaru i Iloku, a otpadne vode se odvođe bez pročišćavanja u Dunav i Vuku. Za niskog vodostaja uočena je zagađenost Vuke. Septičke i sabirne jame kućanstava i industrije povećavaju zagađenje i opasnost zagađenja podzemnih voda. Projekti vodosnabdijevanja i odvodnje u općinama i gradovima su već daleko odmakli, pa je poboljšanje kvalitete vode u rješavanju.

Grad Vinkovci ima u najvećem dijelu izgrađenu kanalizaciju, također ima izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Ostala naselja na području Županije provode projekt i građenje

sustava vodoopskrbe i odvodnje sa uređajima za pročišćavanje. Zagađenja Bosuta su uočena otpadnim vodama farmi u Andrijaševcima i Rokovcima, Slatini, komunalnim otpadnim vodama, te industrijskim otpadnim vodama grada Vinkovaca i otpadnim vodama mljekarske industrije «Domil» iz Županje koja svoje otpadne vode preko vodotoka Lukno-laze ispušta u Bosut. Sustavnim djelovanjem na zagađivače u perspektivi će se ovaj problem razriješiti.

U gradovima Vukovaru, Vinkovcima, Županji i Iloku do sad su planski građeni sustavi odvodnje otpadnih voda. Sustavi su djelomično izgrađeni kanalizacijom mješovitog tipa. Privremeni ispusti gradova Vukovara i Iloka su u Dunav, Županje – ispuštanjem otpadne vode precrpljivanjem u Savu, a Vinkovci, neposrednim ispuštanjem preko prečištača u Bosut. Osim u gradovima u ostalim naseljima Županije u izradi su projekti i građenje objekata odvodnje. U toku je projektiranje i građenje kanalizacijskih mreža u gradovima i općinama Županije.

Vodonosnike i izvorišta treba zaštititi od sustavnog onečišćavanja. Zato je posebno važno zaštititi vodotok rijeke Vuke, Biđa i Bosuta od zagađenja, tako da se kvaliteta voda poboljša na propisanu II.kategoriju. Odvodnju naselja uz Dunav potrebno je zaštititi od visokih voda.

U nastavku dajemo prikaz mjernih postaja sa zahtjevanom vrstom vode prema Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) i ocjena kakvoće vode prema skupinama pokazatelja, a prema Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Vode se prema spomenutoj Uredbi svrstavaju u pet vrsta, od I do V, na temelju uspoređivanja izračunate najnepovoljnije mjerodavne vrijednosti jednog od pokazatelja i dopuštene granične vrijednosti pojedinog pokazatelja. Vodama svrstanim od I do V vrste, prema uvjetima za korištenje voda za određene namjene odgovaraju slijedeći kriteriji:

Vrsta I: podzemne i površinske vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti za piće ili u prehrambenoj industriji, te površinske vode koje se mogu koristiti iza uzgoj plemenitih vrsta riba (pastrve);

Vrsta II: vode koje se u prirodnom stanju mogu koristiti za kupanje i rekreaciju, za sportove na vodi, za uzgoj drugih vrsta riba (ciprinida) ili koje se nakon odgovarajućeg pročišćavanja mogu koristiti za piće i druge namjene u industriji i sl.

Vrsta III: vode koje se mogu koristiti u industrijama koje nemaju posebne zahtjeve za kakvoćom vode, te u poljoprivredi. To su vode koje se pročišćavaju da bi se koristile za određene namjene;

Vrsta IV: vode koje se mogu koristiti isključivo uz pročišćavanje na područjima gdje je veliko pomanjkanje vode;

Vrsta V: vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadoovoljavaju kriterije za namjene po ovoj Uredbi.

Tablica br. 28/1

Vodotok	Mjerna postaja	Zahtjevana vrsta voda	Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiološki pokazatelji	Biološki pokazatelji
Sava	Gunja	II	II	III	IV	
	Županja niz.	II	II	III	IV	III
	Županja uzv.	II	III	III	V	II
Bosut	Lipovac	III	IV	IV	III	
	Vinkovci nizv.	III	V	V	IV	
	Vinkovci uzv.	III	IV	IV	III	III
	most na cesti Rokovci-Andrijaševci	III	IV	IV	III	
Biđ	most na cesti V.Kop.-Vrpolje	II	V	V	III	
Spačva	Apševci	II	IV	IV	III	
Dunav	Borovo	II	III	III	III	II
Vuka	Bršadin	II	III	III	III	II

Kakvoća podzemnih voda

Sliv rijeke Dunav

U Slivu Dunava po svom osnovnom kemijskom sastavu podzemne vode su uglavnom kalcijsko-hidrokarbonatnog tipa. Zbog znatne debljine slabo propusnih pokrovnih naslaga ranjivost vodonosnika je mala, ali prevladavaju reduktivni uvjeti u vodi s prirodno povećanom koncentracijom željeza, te mangana, arsena i fosilnog amonijaka. Najveće koncentracije željeza registrirane su u podzemnim vodama plićih vodonosnih slojeva (do 50 m dubine).

Sliv rijeke Save

Na prostoru koji obuhvaća sliv rijeke Save, dominiraju reduktivni uvjeti u vodonosnicima, a od prirodnih onečišćenja ustanovljeno je željezo, mangan, arsen, amonijak, fosfati i povećane vrijednosti kemijske potrošnje kisika.

Stoga su prioritetni ciljevi i mjere zaštite voda, u svezi sa popravljanjem i održavanjem kakvoće vode za navodnjavanje slijedeći:

- sačuvati vode koje su još čiste (posebno podzemne vode) kao rezerve za opskrbu vodom;
- sanirati ili ukloniti zagađenja uslijed kojih dolazi do ugrožavanja ili zagađivanja vode na postojećim i planiranim izvorištima vode;
- očuvati kvalitetu voda tamo gdje ona zadovoljava propisane kriterije, provođenjem i održavanjem mjera zaštite te kontrolom rada izgrađenih objekata i uređaja za pročišćavanje zagađenih voda;

- zaustaviti trend pogoršavanja kvalitete podzemnih i površinskih voda, tamo gdje je ona narušena i poboljšati je izgradnjom posebnih uređaja za pročišćavanje zagađenih voda
- osigurati poboljšanje ekoloških funkcija vode tamo gdje su narušene do postizanja propisane kvalitete;
- provoditi mjere zaštite voda i graditi uređaje za pročišćavanje otpadnih voda prema prioritetima usklađenim s gospodarskim mogućnostima;
- ostvariti održiv razvoj u kojem će racionalno korištenje resursa prostora osigurati očuvanje kvalitete voda i zdravlja ljudi.

U nastavku donosimo tablične podatke (Tablice br. 28/2-10) o stanju kakvoće površinskih voda na području Vukovarsko-srijemske Županije i kartografske prikaze (sl. 18, i sl. 19) područja s kakvoćom površinskih vodnih tokova i kakvoćom podzemne vode na području Vukovarsko-srijemske županije.

Naziv mjernog mjesta: Sava-Županja, uzvodno
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/2

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,1	I	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			213	I	
	el. vodljivost, u S/cm			447	I	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	6,8			II	
	zasićenje kisikom, %	76			II	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			4,5	II	
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			4,1	III	III
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			0,59	III	
	nitriti, mg N/l			0,02	II	
	nitriti, mg N/l			1,78	III	
	ukupni dušik, mg N/l			3,71	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,21	II	III
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			460000	IV	
	broj fek kolif FK/l			101500	V	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			16600	III	V
Biološki E	PB indeks saprobnosti		2,26		II	II
Kovine F						
Organski spojevi	mineralna ulja			0,11	IV	
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Sava-Županja, nizvodno
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/3

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,1	I	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			219	I	
	el. vodljivost, u S/cm			442	I	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	6,69			II	
	zasićenje kisikom, %	77			II	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			4,3	II	
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			3,7	II	II
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			0,57	III	
	nitriti, mg N/l			0,02	II	
	nitriti, mg N/l			1,71	III	
	ukupni dušik, mg N/l			3,69	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,2	II	III
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			195000	IV	
	broj fek kolif FK/l			23500	V	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			8550	II	IV
Biološki E	PB indeks saprobnosti		2,34		III	II
Kovine F						
Organski spojevi	mineralna ulja			0,11	IV	
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Sava-Gunja
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/4

Skupina pokazate	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,24	I	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			210	I	
	el. vodljivost, u S/cm			452	I	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	6,7			II	
	zasićenje kisikom, %	74			II	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			4,4	II	
	BPK _s , mg O ₂ /l			3,7	II	II
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			0,45	III	III
	nitriti, mg N/l			0,03	III	
	nitriti, mg N/l			1,75	III	
	ukupni dušik, mg N/l			3,65	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,18	II	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			93000	III	IV
	broj fek kdif FK/l			22400	IV	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			4810	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi	mineralna ulja			0,14	IV	
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Bosut, most na cesti Rokovci-Andrijaševci
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/5

Skupina pokazate	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,6	II	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			398	I	
	el. vodljivost, u S/cm			689	II	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	6,9			II	IV
	zasićenje kisikom, %	61			III	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			14,1	III	
	BPK _s , mg O ₂ /l			9,3	IV	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			1,48	IV	IV
	nitriti, mg N/l			0,1	IV	
	nitriti, mg N/l			4,25	IV	
	ukupni dušik, mg N/l			6,1	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			1,14	IV	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			41100	III	III
	broj fek kdif FK/l			9100	III	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			2415	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi	mineralna ulja					
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Bosut, Vinkovci, uzvodno
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/6

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,5	II	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			355	I	
	el. vodljivost, u S/cm			686	II	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	6,7			II	
	zasićenje kisikom, %	54			III	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			11,9	III	IV
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			8,7	IV	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			1,49	IV	
	nitriti, mg N/l			0,06	III	
	nitriti, mg N/l			4,89	IV	IV
	ukupni dušik, mg N/l			6,9	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,62	IV	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			14410	III	
	broj fek kolif FK/l			4230	III	III
	broj aerobnih bakterija BK/ml			5391	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti		2,3		III	III
Kovine F						
Organski spojevi (mineralna ulja						
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Bosut, Vinkovci, nizvodno
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/7

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,4	I	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			424	I	
	el. vodljivost, u S/cm			823	III	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	0,93			V	
	zasićenje kisikom, %	8			V	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			14,95	III	V
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			9,1	IV	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			11,44	V	
	nitriti, mg N/l			0,13	IV	
	nitriti, mg N/l			5,18	IV	V
	ukupni dušik, mg N/l			15	V	
	ukupni fosfor, mg P/l			1,42	IV	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			139300	IV	
	broj fek kolif FK/l			69800	III	IV
	broj aerobnih bakterija BK/ml			41340	III	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi (mineralna ulja						
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Bosut-Lipovac
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/8

Skupina pokazate	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,5	II	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			404	I	
	el. vodljivost, u S/cm			715	III	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	4,8			III	IV
	zasićenje kisikom, %	54			III	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			12	III	
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			8,1	IV	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			0,79	IV	IV
	nitriti, mg N/l			0,04	III	
	nitriti, mg N/l			3,77	III	
	ukupni dušik, mg N/l			7,16	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,56	III	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			9100	III	III
	broj fek kolif FK/l			21600	III	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			7180	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi G	mineralna ulja					
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Bi đ, most na cesti V. Kapanica-Vrpolje
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

Tablica br. 28/9

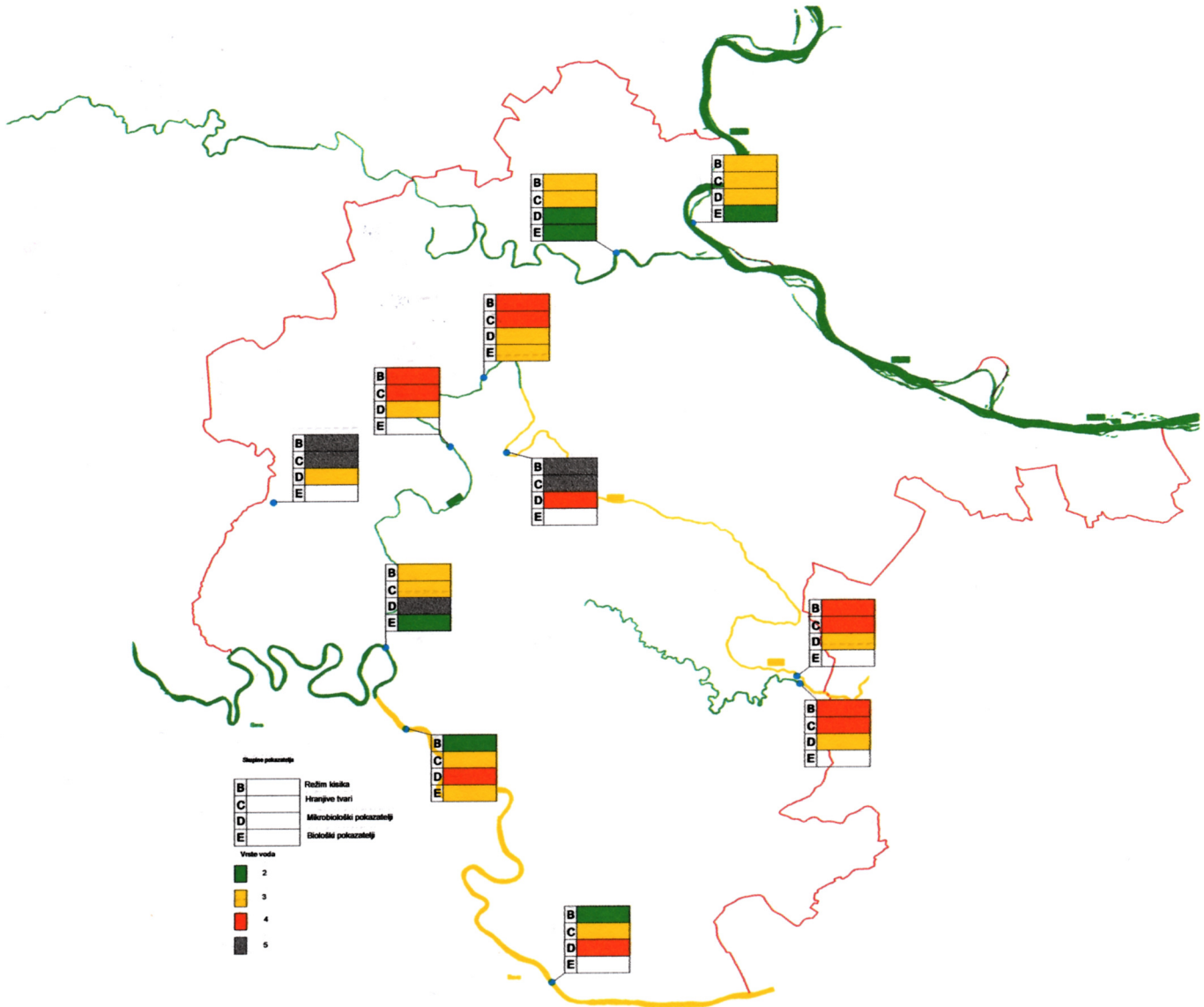
Skupina pokazate	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			7,7	I	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			430	I	
	el. vodljivost, u S/cm			768	III	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	2,5			V	V
	zasićenje kisikom, %	24			IV	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			7,4	II	
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			5,5	III	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			2,5	V	V
	nitriti, mg N/l			0,05	III	
	nitriti, mg N/l			2,65	III	
	ukupni dušik, mg N/l			6,3	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,69	IV	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			22700	III	III
	broj fek kolif FK/l			9280	III	
	broj aerobnih bakterija BK/ml			5557	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi G	mineralna ulja					
Radioaktivnost H						

Naziv mjernog mjesta: Spa čva-Apševci
Razdoblje 01.01.2000 - 31.12.2000.g.

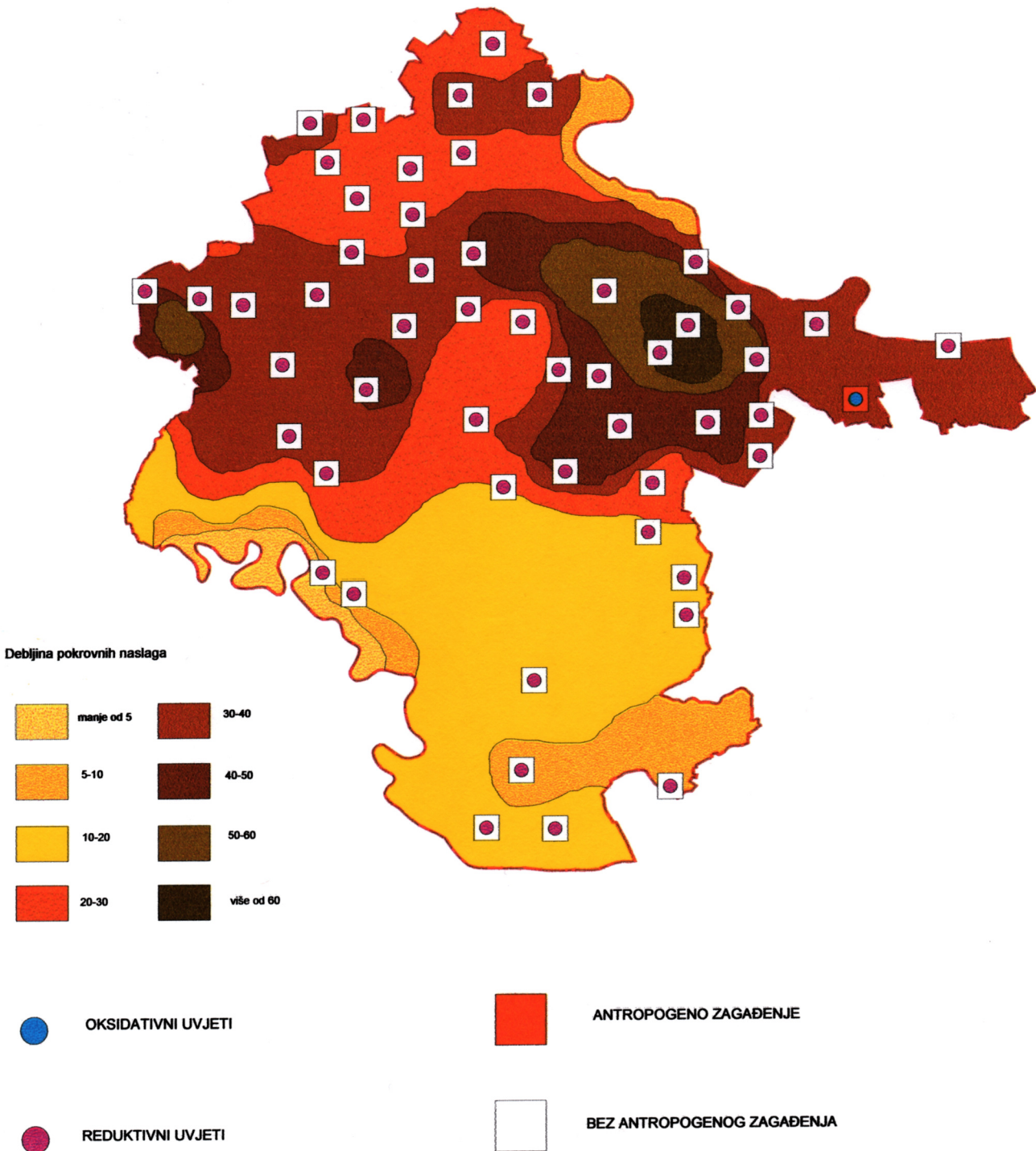
Tablica br. 28/10

Skupina pokazatelja	Pokazatelj	Percentile			Vrsta vode	Ocjena vrste prema skupini pokazatelja
		10%	50%	90%		
Fizikalno-kemijski A	pH			8,7	II	
	alkalitet, mg CaCO ₃ /l			329	I	
	el. vodljivost, u S/cm			648	II	
Režim kisika B	otopljeni kisik, mg O ₂ /l	7,1			I	
	zasićenje kisikom, %	66			III	
	KPK-Mn, mg O ₂ /l			18,1	IV	IV
	BPK ₅ , mg O ₂ /l			10,6	IV	
Hranjive tvari C	amonij, mg N/l			0,79	IV	
	nitriti, mg N/l			0,03	III	
	nitriti, mg N/l			4,62	IV	IV
	ukupni dušik, mg N/l			6,64	III	
	ukupni fosfor, mg P/l			0,44	III	
Mikrobiološki D	broj kol bakt. UK/l			8940	III	
	broj fek kolif FK/l			3910	III	III
	broj aerobnih bakterija BK/ml			2418	II	
Biološki E	PB indeks saprobnosti					
Kovine F						
Organski spojevi G	mineralna ulja					
Radioaktivnost H						

Sl. 18 Vukovarsko srijemska županija Kakvoća voda



Sl. 19 **Vukovarsko-srijemska županija**
Kakvoća podzemnih voda



PLAN NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE



NARUČITELJ: VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA, Vukovar, Županijska 9

IZVOĐAČ: HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA d.o.o. za geodetske
i hidrotehničke radove, Bana Jelačića 130, Vinkovci

Broj plana: P-14/2006.

PLAN NAVODNJAVANJA
ZA PODRUČJE VUKOVARSKO-SRIJEMSKE ŽUPANIJE

KNJIGA II

Vinkovci, 21.04.2006.g.

Direktor:
Mr. Marijan Medić dipl.ing.

Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije

Naručitelj plana

Vukovarsko-srijemska županija, Vukovar, Županijska 9

Izvršitelj

Hidrotehnika i geodezija d.o.o. Vinkovci, Bana Jelačića 130

Ugovor:

Klasa: 325-01/05-01/20

Ur.broj: 2196/01-01-05-1

Nositelj izrade plana

Mr.Marijan Medić dipl.ing.

Suradnik

Antun Medić dipl.ing.

Direktor Hidrotehnika i geodezija d.o.o.

Mr.Marijan Medić dipl.ing.

Vinkovci, travanj 2006.g.

S a d r ž a j

KNJIGA I

	str.
I Metodologija rada	
II Program za izradu Plana navodnjavanja	
1. UVOD	1
1.1. Opći elementi plana s društvenom i ekonomskom osnovom	1
1.2. DEFINIRANJE PODRUČJA VUKOVARSKO-SRIJEMSKJE ŽUPANIJE SA OPISOM	
GLAVNIH PRIRODNIH OBILJEŽJA	3
1.2.1. Opći dio	3
1.2.2. Geopolitički položaj	3
1.2.3. Reljef i geološke karakteristike	4
1.2.4. Šume	8
1.2.5. Hidrografija	8
1.2.6. Stanovništvo	9
1.2.7. Promet	10
1.2.8. Gospodarstvo.....	10
2. POSTOJEĆE STANJE	13
2.1. Postojeće stanje poljoprivrede, poljoprivrednog zemljišta i zemljišne politike	13
2.1.1. Stanje i ograničenja za razvoj poljoprivredne proizvodnje	13
2.1.2. Način korištenja zemljišta u poljoprivredi.....	14
2.1.3. Poljoprivredna gospodarstva-veličina posjeda, okrupnjenost, vlasništvo nad zemljištem i uređenje zemljišta	15
2.2. Postojeće stanje vodnog gospodarstva	17
2.2.1. Vodoopskrbni sustav	17
2.2.2. Navodnjavanje zemljišta	17
2.2.3. Korištenje vodnih snaga	18
2.2.4. Opskrba vodom ribnjaka	18
2.2.5. Korištenje voda za plovidbu	18
2.2.6. Organizacijska struktura i nadležnosti u vodnom gospodarstvu	18
2.2.7. Postojeći stupanj izgrađenosti i održavanja vodnogospodarskih objekata i sustava, opće stanje hidromelioracijskih sustava za odvodnju	20
2.2.8. Postojeće stanje navodnjavanja	22
2.2.9. Prikaz glavnih elemenata prostornog plana Županije s društvenim i ekonomskim pokazateljima uređenosti zemljišta, poljoprivrednoj proizvodnji pojedinih područja	26
2.3. PEDOLOŠKI PODACI	28
2.3.1. Sistematika i rasprostranjenost tala na području Vukovarsko-srijemske županije	28
2.3.2. Značajke tala	31
2.3.3. Sadržaj teških metala u poljoprivrednim tlima Vukovarsko-srijemske županije	57
2.3.4. Procjena pogodnosti zemljišta za višenamjensko korištenje u poljoprivredi	61
2.4. KLIMA PODRUČJA	73
2.4.1. Meteorološki podaci - tablice	73
2.4.2. Korelativni odnosi godišnjih količina oborina i srednjih godišnjih temperatura između meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije	90
2.4.3. Analiza oborina	107
2.4.4. Analiza temperature zraka	120
2.4.5. Relativna vlažnost zraka	123
2.4.6. Vjetar	124
2.4.7. Insolacija	125
2.4.8. Langov kišni faktor	126
2.4.9. Indeks ariditeta (suše)	126
2.4.10. Evapotranspiracija	128
2.4.11. Klimatski dijagrami po H. Waltheru	128a

2.5. HIDROGRAFIJA	140
2.5.1. Uvod	140
2.5.2. Površinske vode	144
2.5.2.1. Sliv rijeke Vuke	144
2.5.2.2. Sliv Biđ-Bosut	159
2.5.3. Podzemne vode	170
2.5.4. Kvalitet voda	174
KNJIGA II	
3. POTREBE POLJOPRIVREDNIH KULTURA ZA VODOM	186
4. OCJENA ZEMLJIŠNIH RESURSA ZA NAVODNJAVANJE	248
5. STRUKTURA SJETVE U SADAŠNJI UUVJETIMA I U BUDUĆIM UUVJETIMA NAVODNJAVANJA	252
6. NAVODNJAVANJE: POTREBE, MOGUĆNOSTI, CILJEVI	273
6.1. Potrebe navodnjavanja	273
6.1.1. Navodnjavanje - stabilnost prinosa	273
6.1.2. Ekonomika proizvodnje, konkurentnost, tržište	273
6.1.2.1. Sadašnje stanje	273
6.1.2.2. Buduća kretanja	273
6.1.3. Mjere navodnjavanja i prinosi poljoprivrednih kultura	274
6.1.4. Korištenje voda za potrebe navodnjavanja	275
6.2. Mogućnosti navodnjavanja	275
6.2.1. Odabir lokacija zahvata vode za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata	275
6.2.1.1. Akumulacije i retencije	276
6.2.1.2. Zahvati iz površinskih voda	279
6.2.1.3. Podzemne vode	285
6.2.1.4. Vodna bilanca za navodnjavanje	286
6.2.1.5. Navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnih mogućnosti budućeg višenamjenskog kanala Dunav-Sava	287
6.2.1.6. Prijedlog rješenja objekata zahvata	305
6.2.1.7. Distribucija vode prema topografskim uvjetima i uvjetima pojedinih biljnih kultura	305
6.2.1.8. Potrebno uređenje zemljišta za provođenje navodnjavanja	318
6.2.1.9. Hidrotehnička metodologija i organizacija proizvodnje	318
6.2.1.10. Planiranje troškova navodnjavanja	319
6.2.2. Obveze i nadležnosti sudionika	321
6.2.2.1. Upravljanje sustavom za navodnjavanje	321
6.2.2.2. Održavanje sustava za navodnjavanje	321
6.2.2.3. Sudionici u sustavu izrade projekata, građenja, korištenja, održavanja	321
6.2.2.4. Obaveze korisnika sustava za navodnjavanje u procesu izrade projekata, građenja, korištenja i održavanja	322
6.3. Ciljevi navodnjavanja	322
6.3.1. Pilot projekat navodnjavanja	322
6.3.2. Dugoročna provedba plana navodnjavanja	323
7. PLAN NAVODNJAVANJA I UVJETI PROVOĐENJA, PRIRODNI OKOLIŠ	323
7.1. Zaštićena područja vode za piće	323
7.2. Djelovanje na tlo	324
7.3. Djelovanje na živi svijet (biosferu)	324
7.4. Potrebna mjerenja i praćenja stanja okoliša u uvjetima navodnjavanja	324
7.4.1. Sustavna mjerenja u vodi	324
7.4.2. Sustavna mjerenja u tlu	324a
7.5. Prioriteti kod određivanja projekata i građenja	324a

8. PRAĆENJE PROVEDBE PLANA NAVODNJAVANJA	325
8.1. Sustavi i potencijalni korisnici	325
8.2. Subjekti u realizaciji plana navodnjavanja	325
8.3. Ekonomski efekti navodnjavanja (cost-benefit analiza)	326
8.4. Izvori financiranja plana navodnjavanja i dinamika građenja	340
9. IZVORI PODATAKA. OSNOVNI PODACI O STUDIJSKOJ I PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI	342
10. PRILOZI (kartografski materijali)	345
Prilog 1	Pedološka karta županije
Prilog 2	Pogodnost tala za ratarstvo i obradu
Prilog 3	Pogodnost tala za povrtlarstvo
Prilog 4	Pogodnost tala za voćarstvo
Prilog 5	Pogodnost tala za vinogradarstvo
Prilog 6	Pogodnost tala za travnjake
Prilog 7	Pogodnost tala za navodnjavanje (sadašnje stanje)
Prilog 8	Pogodnost tala za navodnjavanje (buduće stanje - nakon provedenih agro i hidromelioracija)
Prilog 9	Hidrografija Vukovarsko-srijemske županije
Prilog 10	Plan navodnjavanja
Uklapanje Plana navodnjavanja u prostorni plan	
Prilog 11	Infrastrukturni sustavi (korištenje voda)
Prilog 12	Infrastrukturni sustavi (vodnogospodarski sustav, uređenje voda i regulacijski zaštitni sustav, melioracijska odvodnja)
Prilog 13	Infrastrukturni sustav (elektroenergetika)
Prilog 14	Promet (cestovni, integralni transport, želj. Promet, zračni promet, riječni promet)

3. POTREBE POLJOPRIVREDNIH KULTURA ZA VODOM

Jedno od temeljnih polazišta za planiranje navodnjavanja je utvrđivanje potreba poljoprivrednih kultura za vodom.

Za proračun potreba kultura za vodom korištena je preporučena metodologija FAO eksperata, (Summary key Fao – 1990).

Za proračun **referentne evapotranspiracije** (ET_o) korištena je preporučena metodologija Penman-Monteith, za čega su bili potrebni slijedeći klimatski podaci:

- srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C);
- brzine vjetra (m/s);
- vlažnost zraka (izražena u %);
- insolacija (h)
- količine oborina (mm).

Kao i u dosadašnjim proračunima, nastojali smo biti dosljedni, te su obrađeni podaci sa pet klimatskih postaja (Gradište, Vinkovci, Županja, područje Vukovara-Borova, te Iloka).

Za planiranje dopunskog natapanja korištena je 70%-tna vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina navedenih klimatskih postaja.

Deficit vode utvrđen je usporedbom godišnjih vrijednosti prosječne ET_o i vrijednosti efektivnih oborina.

Tablica br. 29/1

**Prosječna godišnja referentna evapotranspiracija (ET_o)
efektivne oborine i deficit vode
za klimatske postaje na području Vukovarsko-srijemske županije**

Postaja	ET _o mm	Efektivne oborine mm	Deficit vode mm
Gradište	854,6	615,6	239,0
Vinkovci	833,0	601,7	231,3
Županja	973,2	689,9	283,3
Vukovar-Borovo	945,3	571,7	373,6
Ilok	977,3	592,2	385,1

Najviša prosječna godišnja referentna evapotranspiracija (ET_o) (za niz 1971-2000.g.) utvrđena je za postaju Ilok i iznosi 977,3 mm, dok je najniža utvrđena za postaju Vinkovci i ona iznosi 833 mm. (Tablica br. 29/1)

Međutim, iznosi referentne evapotranspiracije za odabranu sušnu godinu (2000.g. – za sve klimatološke postaje je bila najsušnija), ukazuju na znatno povećanje vrijednosti referentne evapotranspiracije, što je vidljivo iz slijedeće tablice br. 29/2:

Tablica br. 29/2 - Referentna evapotranspiracija i efektivne oborine

**Godišnja referentna evapotranspiracija (ETo)
efektivne oborine i deficit vode za sušnu 2000.g.
za klimatske postaje na području Vukovarsko-srijemske županije**

Postaja	ETo mm	Efektivne oborine mm	Deficit vode mm
Gradište	958,8	350,0	608,8
Vinkovci	920,5	357,3	563,2
Županja	1073,9	366,7	707,2
Vukovar-Borovo	1081,5	373,8	707,7
Ilok	1110,3	306,5	803,8

Najviša godišnja referentna evapotranspiracija (ETo) (2000.g.) utvrđena je za postaju Ilok i iznosi 1110,3 mm, dok je najniža utvrđena za postaju Vinkovci i ona iznosi 920 mm, dok su deficiti vode, također visoko iznad višegodišnjeg prosjeka. (sl.20 - bilanca vode za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije).

Obzirom na naprijed navedeno, izvršeni su proračuni potreba za vodom odabranih kultura (kukuruz merkantilni, šećerna repa, lucerna, paprika konzumna, grašak, mahune, rajčica, krumpir, kupus postрни, kukuruz silažni, suncokret, jabuka zatravljena, vinograd), s ciljem utvrđivanja potreba kultura za vodom, kao i s namjerom dobivanja podataka o detaljnim potrebama za vodom uži područja koje obuhvaćaju klimatske postaje na području Vukovarsko-srijemske županije - tablica br. 29/3.

Tablica br. 29/3 - Nedostaci vode poljoprivrednih kultura za vrijednosti višegodišnjeg prosjeka (1971-2000.g.) i sušnu godinu (70% vjerojatnosti oborina)

**Nedostaci vode u prosječnoj i sušnoj godini analiziranih kultura
na području Vukovarsko-srijemske županije**

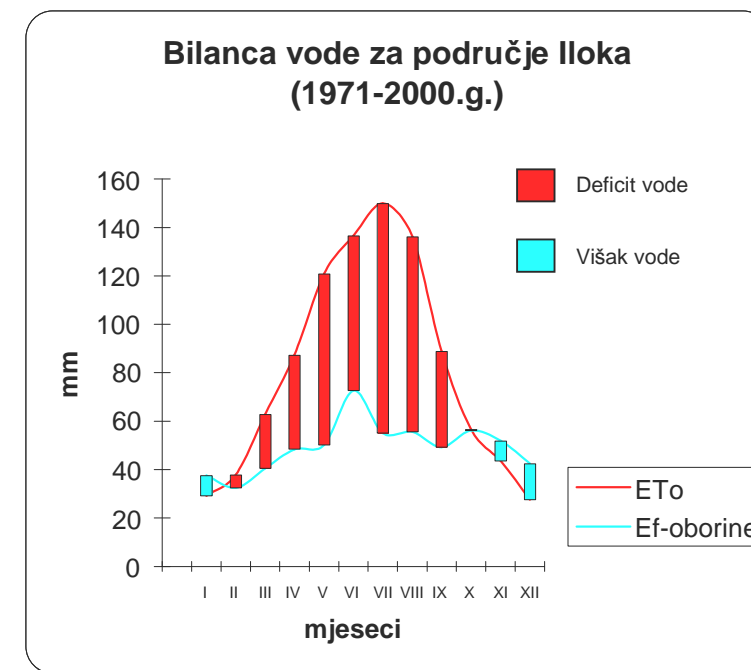
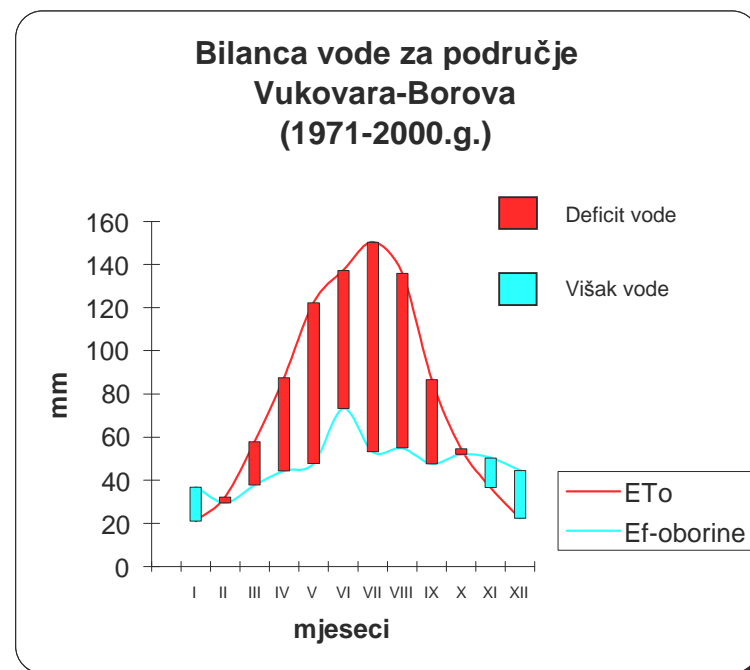
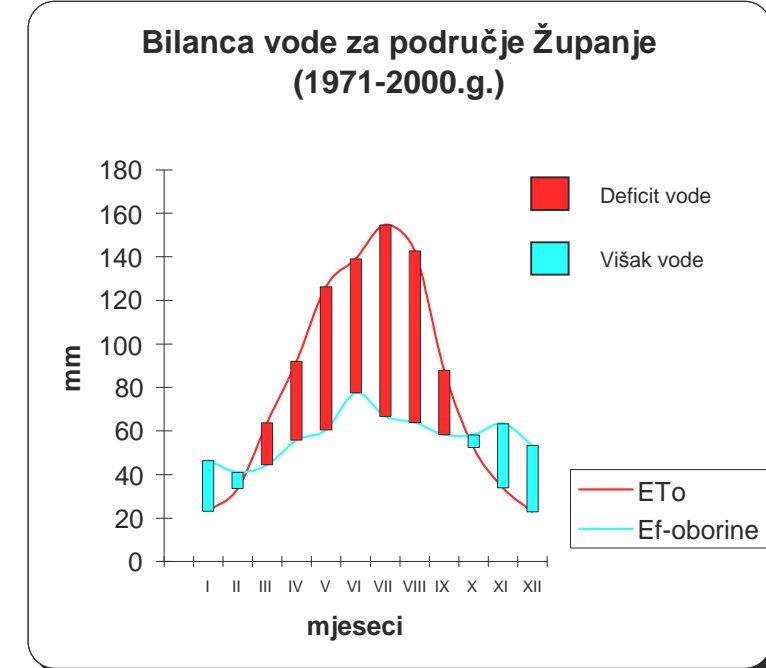
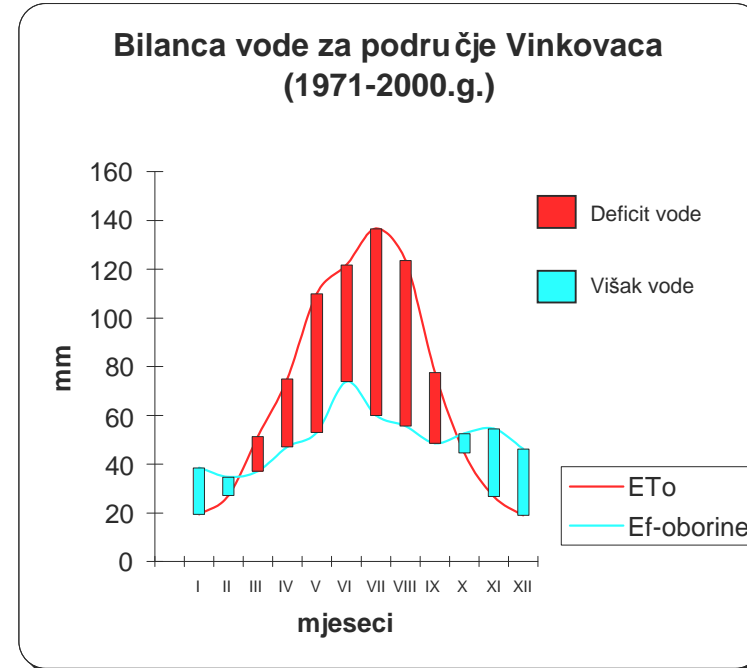
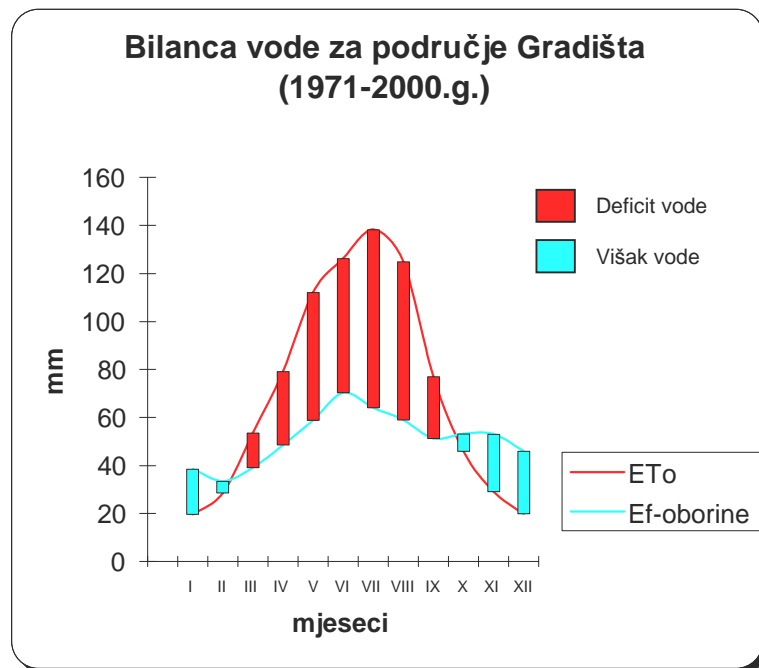
Postaja	Period	kultura												
		kukuruz merkantilni	šećerna repa	lucerna	paprika konzumna	grašak	mahune	rajčica	krumpir	kupus postрни	kukuruz silažni	suncokret	jabuka zatravljena	vinograd - vinske sorte
Gradište	prosjeak 1971-2000.g.	223,3	254,5	177,0	181,0	188,0	120,0	246,0	206,2	80,3	46,2	185,6	330,0	-
	sušna 2000.g.	437,6	485,9	419,5	364,6	347,0	258,1	506,0	430,0	201,1	146,9	381,6	457,4	-
Vinkovci	prosjeak 1971-2000.g.	221,4	254,0	180,6	180,7	184,7	116,7	247,7	205,5	87,9	50,5	183,4	329,9	81,8
	sušna 2000.g.	413,4	471,9	388,7	332,0	304,8	218,2	460,9	403,4	217,2	164,8	337,0	441,7	179,4
Županja	prosjeak 1971-2000.g.	255,0	290,5	206,8	211,1	216,0	139,4	286,3	236,8	94,6	53,9	214,6	382,6	-
	sušna 2000.g.	524,7	585,6	504,4	431,0	409,8	308,5	592,4	510,7	238,6	170,3	448,1	518,7	-
Vukovar-Borovo	prosjeak 1971-2000.g.	273,5	313,0	240,6	228,7	234,8	156,7	313,3	262,9	117,0	53,9	230,7	410,0	128,1
	sušna 2000.g.	465,9	540,1	453,2	372,9	362,0	270,4	528,8	452,3	231,5	196,4	393,0	523,2	229,0
Ilok	prosjeak 1971-2000.g.	271,5	311,0	236,0	225,1	228,7	151,0	304,4	258,4	116,0	69,8	226,7	398,1	121,1
	sušna 2000.g.	547,2	625,2	535,4	450,5	425,4	319,2	610,6	530,9	277,8	236,4	467,9	509,7	217,9

Dobiveni rezultati pokazuju da su najveći nedostaci vode na području Iloka, odnosno, podaci ukazuju na kontinuirani porast deficita i potreba kultura za vodom idući od jugozapada ka sjeveroistoku, i na kraju, prema Iloku.

U nastavku donosimo proračune godišnjih i mjesečnih iznosa referentne evapotranspiracije (ET_o) za višegodišnji niz 1971-2000.g., kao i za za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina – period 1971-2000.g., što odgovara sušnoj godini.

Također, donosimo pregled proračuna dekadnih potreba kultura za vodom, također za višegodišnji niz 1971-2000.g., kao i za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina – period 1971-2000.g., što odgovara sušnoj godini.

Slika 20. - Bilanca vode prema vrijednostima referentne evapotranspiracije (ET_o) i efektivnih oborina za područja meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije



REFERENTNA EVAPOTRANSPIRACIJA (E_{T0}), EFEKTIVNE OBORINE I
DEFICIT VODE
(proračuni s podacima meteoroloških postaja za period 1971-2000.g.)

Prosječna referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm
Meteorološka postaja Gradište (1971-2000.g.)

Tablica br. 29/4

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	Oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,63	41,3	38,6	-19,0
II	1,02	35,6	33,6	-5,0
III	1,73	42,0	39,2	14,5
IV	2,64	53,1	48,6	30,6
V	3,62	65,7	58,8	53,4
VI	4,21	80,7	70,3	56,0
VII	4,46	72,4	64,0	74,2
VIII	4,03	65,9	59,0	66,0
IX	2,57	56,3	51,2	25,9
X	1,48	58,7	53,2	-7,3
XI	0,97	58,6	53,1	-24,0
XII	0,64	50,1	46,1	-26,2
Godišnje	854,55	680,4	615,6	239,0

Prosječna referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm
Meteorološka postaja Vinkovci (1971-2000.g.)

Tablica br. 29/5

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	Oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,62	41,3	38,6	-19,4
II	0,97	36,9	34,7	-7,6
III	1,66	39,6	37,1	14,4
IV	2,50	51,3	47,1	27,9
V	3,55	58,5	53,0	57,0
VI	4,06	85,5	73,8	48,0
VII	4,41	67,1	59,9	76,8
VIII	3,99	61,7	55,6	68,1
IX	2,59	53,0	48,5	29,2
X	1,44	58,0	52,6	-8,0
XI	0,89	60,4	54,6	-27,9
XII	0,61	50,3	46,3	-27,3
Godišnje	833,04	663,6	601,7	231,3

Prosječna referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm
Meteorološka postaja Županja (1971-2000.g.)

Tablica br. 29/6

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	Oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,75	50,6	46,5	-23,3
II	1,20	44,2	41,1	-7,5
III	2,06	48,2	44,5	19,4
IV	3,07	61,9	55,8	36,3
V	4,08	67,8	60,4	66,0
VI	4,64	90,7	77,5	61,7
VII	4,99	75,8	66,6	88,1
VIII	4,61	72,3	63,9	79,0
IX	2,93	65,1	58,3	29,6
X	1,69	65,1	58,3	-5,9
XI	1,13	71,7	63,5	-29,6
XII	0,74	59,0	53,4	-30,5
Godišnje	973,22	772,4	689,9	283,3

Predznak "-" znači da su mjesečne efektivne oborine veće od ET_o

Prosječna referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm
Meteorološka postaja Vukovar-Borovo (1971-2000.g.)

Tablica br. 29/7

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	Oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,68	39,3	36,8	-15,7
II	1,15	31,0	29,5	2,7
III	1,87	40,4	37,8	20,2
IV	2,92	47,9	44,2	43,4
V	3,95	52,0	47,7	74,8
VI	4,58	84,8	73,3	64,1
VII	4,85	58,7	53,2	97,2
VIII	4,39	60,9	55,0	81,1
IX	2,89	51,8	47,5	39,2
X	1,76	57,2	52,0	2,6
XI	1,22	55,2	50,3	-13,7
XII	0,72	48,2	44,5	-22,2
Godišnje	945,32	627,4	571,7	373,6

Prosječna referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm
Meteorološka postaja Ilok (1971-2000.g.)

Tablica br. 29/8

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	Oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,94	40,1	37,5	-8,4
II	1,35	34,3	32,4	5,4
III	2,03	43,5	40,5	22,5
IV	2,91	52,8	48,3	39,0
V	3,90	55,1	50,2	70,7
VI	4,55	83,8	72,6	63,9
VII	4,84	61,1	55,1	94,9
VIII	4,39	61,7	55,6	80,5
IX	2,96	54,0	49,3	39,5
X	1,83	62,4	56,2	0,6
XI	1,45	57,2	52,0	-8,5
XII	0,89	45,8	42,4	-14,9
Godišnje	977,32	651,8	592,2	385,1

Predznak "-" znači da su mjesečne efektivne oborine veće od ET_o

EVAPOTRANSPIRACIJA KULTURA I POTREBE NAVODNJAVANJA (za period 1971-2000.g.)*

* Proračuni referentne evapotranspiracije (**Eto**), evapotranspiracije kultura (**Etk**) i efektivne oborine (**Pef**), manjak vode ili potrebe natapanja kultura (**PNk**) izvedeni su FAO kompjuterskim programima: AgroMetShell (Peter Hoefsloot-Hoefsloot Software, René Gomes & Michele Bernardi – FAO, Rome, 2001.), te New-LocClim –Local Climate Estimator (Agrometeorology Group-SRDN-FAO, ROME, 2005.g.), uvažavajući agroklimatske uvjete područja meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije (Gradište, Vinkovci, Županja, Vukovar-Borovo, Ilok)

Tablica br. 29/9

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,1	17,4	-
V	1	in	10,1	18,5	-
V	2	in/ra	11,0	19,7	-
V	3	ra	19,7	20,9	-
VI	1	ra	29,7	23,1	6,6
VI	2	ra	39,4	23,7	15,7
VI	3	ra	49,2	23,6	25,7
VII	1	sr	54,2	21,9	32,3
VII	2	sr	53,9	21,3	32,6
VII	3	sr	52,3	20,7	31,7
VIII	1	sr	50,1	20,3	29,7
VIII	2	sr	46,0	19,7	26,3
VIII	3	ka	35,8	18,9	16,9
IX	1	ka	23,2	17,4	5,8
IX	2	ka	14,8	16,9	-
Ukupno			498,3	303,9	223,3

Tablica br. 29/10

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,6	17,4	-
V	1	in	11,8	18,5	-
V	2	in/ra	12,8	19,7	-
V	3	ra	23,3	20,9	2,4
VI	1	ra	35,4	23,1	12,3
VI	2	ra	47,2	23,7	23,5
VI	3	sr	52,8	23,6	29,2
VII	1	sr	54,2	21,9	32,3
VII	2	sr	53,9	21,3	32,6
VII	3	sr	52,3	20,7	31,7
VIII	1	sr	50,1	20,3	29,7
VIII	2	sr	46,0	19,7	26,3
VIII	3	ka	38,1	18,9	19,2
IX	1	ka	28,1	17,4	10,7
IX	2	ka	21,3	16,9	4,3
IX	3	ka	15,6	16,8	-
X	1	ka	11,2	17,6	-
Ukupno			564,8	338,4	254,5

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/11

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	6,4	13,1	-
III	3	in	7,8	14,0	-
IV	1	in	9,3	15,2	-
IV	2	in	10,7	16,2	-
IV	3	in	12,1	17,4	-
V	1	ra	16,0	18,5	-
V	2	ra	21,5	19,7	1,8
V	3	ra	27,4	20,9	6,5
VI	1	ra	33,7	23,1	10,6
VI	2	ra	39,7	23,7	16,1
VI	3	sr	41,8	23,6	18,2
VII	1	sr	42,9	21,9	21,0
VII	2	sr	42,7	21,3	21,4
VII	3	sr	41,4	20,7	20,8
VIII	1	sr	39,6	20,3	19,3
VIII	2	ka	36,1	19,7	16,4
VIII	3	ka	31,4	18,9	12,5
IX	1	ka	25,4	17,4	8,0
IX	2	ka	21,0	16,9	4,1
IX	3	ka	17,2	16,8	0,3
Ukupno			524,2	379,2	177,0

Tablica br. 29/12

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	22,0	19,7	2,3
V	3	in/ra	24,3	20,9	3,4
VI	1	ra	33,0	23,1	9,9
VI	2	ra	41,4	23,7	17,7
VI	3	ra/sr	48,4	23,6	24,8
VII	1	sr	49,7	21,9	27,8
VII	2	sr	49,4	21,3	28,1
VII	3	sr	48,0	20,7	27,3
VIII	1	sr/ka	44,2	20,3	23,9
VIII	2	ka	35,5	19,7	15,9
Ukupno			395,8	214,8	181,0

Tablica br. 29/13

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,1	17,4	-
V	1	in	16,8	18,5	-
V	2	ra	22,6	19,7	2,9
V	3	ra	33,4	20,9	12,5
VI	1	ra	45,6	23,1	22,5
VI	2	sr	51,4	23,7	27,7
VI	3	sr	52,8	23,6	29,2
VII	1	sr	54,2	21,9	32,3
VII	2	sr/ka	53,6	21,3	32,3
VII	3	ka	49,1	20,7	28,5
Ukupno			394,7	210,7	188,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/14

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,1	17,4	-
V	1	in	16,8	18,5	-
V	2	ra	21,7	19,7	2,0
V	3	ra	30,5	20,9	9,6
VI	1	ra	40,3	23,1	17,2
VI	2	sr	45,0	23,7	21,3
VI	3	sr	46,2	23,6	22,6
VII	1	sr	47,5	21,9	25,6
VII	2	ka	43,1	21,3	21,9
Ukupno			306,0	190,0	120,0

Tablica br. 29/15

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	16,1	16,2	-
IV	3	in	18,1	17,4	0,7
V	1	in	20,2	18,5	1,6
V	2	in/ra	24,7	19,7	5,0
V	3	ra	32,4	20,9	11,5
VI	1	ra	40,8	23,1	17,7
VI	2	ra	48,8	23,7	25,1
VI	3	sr	52,8	23,6	29,2
VII	1	sr	54,2	21,9	32,3
VII	2	sr	53,9	21,3	32,6
VII	3	sr	52,3	20,7	31,7
VIII	1	ka	48,8	20,3	28,5
VIII	2	ka	39,1	19,7	19,4
VIII	3	ka	29,4	18,9	10,5
Ukupno			531,6	285,8	246,0

Tablica br. 29/16

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	16,8	18,5	-
V	2	in	18,3	19,7	-
V	3	in/ra	19,7	20,9	-
VI	1	ra	30,4	23,1	7,3
VI	2	ra	40,9	23,7	17,2
VI	3	ra/sr	50,6	23,6	27,0
VII	1	sr	52,0	21,9	30,1
VII	2	sr	51,7	21,3	30,4
VII	3	sr	50,1	20,7	29,5
VIII	1	sr	48,0	20,3	27,7
VIII	2	ka	40,5	19,7	20,8
VIII	3	ka	31,1	18,9	12,3
IX	1	ka	21,4	17,4	4,0
Ukupno			471,5	269,6	206,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/17

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	31,4	21,3	10,2
VII	3	in	30,5	20,7	9,9
VIII	1	ra	31,7	20,3	11,4
VIII	2	ra	32,9	19,7	13,3
VIII	3	ra	32,4	18,9	13,5
IX	1	ra/sr	28,9	17,4	11,6
IX	2	sr	24,3	16,9	7,3
IX	3	sr	20,0	16,8	3,2
X	1	ka	15,3	17,6	-
Ukupno			247,5	169,6	80,3

Tablica br. 29/18

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	13,5	21,3	-
VII	3	in	13,1	20,7	-
VIII	1	in/ra	14,6	20,3	-
VIII	2	ra	23,3	19,7	3,7
VIII	3	ra	29,2	18,9	10,3
IX	1	ra	31,7	17,4	14,3
IX	2	sr	27,7	16,9	10,8
IX	3	sr	22,9	16,8	6,1
X	1	sr	18,7	17,6	1,1
X	2	ka	12,0	17,8	-
X	3	ka	6,5	17,8	-
Ukupno			213,2	205,2	46,2

Tablica br. 29/19

suncokret*					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	9,4	16,2	-
IV	3	in	10,6	17,4	-
V	1	in/ra	11,8	18,5	-
V	2	ra	21,2	19,7	1,5
V	3	ra	31,7	20,9	10,8
VI	1	ra	43,6	23,1	20,5
VI	2	sr	49,2	23,7	25,6
VI	3	sr	50,6	23,6	27,0
VII	1	sr	52,0	21,9	30,1
VII	2	sr	51,7	21,3	30,4
VII	3	sr/ka	48,7	20,7	28,1
VIII	1	ka	32,0	20,3	11,6
VIII	2	ka	17,1	19,7	-
Ukupno			429,5	266,9	185,6

* - Proračuni potreba suncokreta za vodom tijekom vegetacije ukazuju na spomenute vrijednosti, ali ovdje napominjemo da, je suncokret biljka koja zbog svoje morfološke građe (razvijen i dubok korjenov sustav jake usisne snage, obraslost stabljike i pokrivenost listovima, štite biljku od prekomjernog gubitka vode), jako dobro podnosi sušu i vrlo je otporan na njeno negativno djelovanje. Svjetska iskustva ukazuju da suncokret ne podnosi jako veliku vlažnost. Često zalijevanje velikim količinama vode izaziva veći intenzitet bolesti, smanjenje prinosa sjemena i smanjenje sadržaja ulja u sjemenu. Također, iskustva ukazuju da je učinkovitost navodnjavanja suncokreta mala. Stoga, u ovom radu samo naznačujemo proračunske potrebe suncokreta za vodom tijekom vegetacije, ne utječući na eventualne preporuke za njegovim navodnjavanjem.

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/20

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulturu za područje **GRADIŠTA** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

jabuka sa zatravljanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	12,9	13,1	-
III	3	in	15,6	14,0	1,6
IV	1	ra	19,7	15,2	4,5
IV	2	ra	24,4	16,2	8,2
IV	3	ra	29,6	17,4	12,2
V	1	ra	35,2	18,5	16,7
V	2	ra	40,8	19,7	21,1
V	3	ra	46,4	20,9	25,5
VI	1	sr	49,5	23,1	26,4
VI	2	sr	51,4	23,7	27,7
VI	3	sr	52,8	23,6	29,2
VII	1	sr	54,2	21,9	32,3
VII	2	sr	53,9	21,3	32,6
VII	3	sr	52,3	20,7	31,7
VIII	1	sr	50,1	20,3	29,7
VIII	2	ka	39,9	19,7	20,3
VIII	3	ka	29,3	18,9	10,4
Ukupno			657,9	328,1	330,0

Tablica br. 29/21

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	8,6	16,6	-
V	1	in	10,0	16,3	-
V	2	in/ra	11,0	17,5	-
V	3	ra	19,6	19,4	0,2
VI	1	ra	28,8	24,2	4,7
VI	2	ra	38,1	25,0	13,1
VI	3	ra	47,6	24,7	23,0
VII	1	sr	52,9	20,9	31,9
VII	2	sr	52,8	19,8	33,0
VII	3	sr	51,6	19,0	32,6
VIII	1	sr	49,9	19,1	30,8
VIII	2	sr	46,0	18,5	27,4
VIII	3	ka	35,8	17,8	18,0
IX	1	ka	23,1	16,3	6,7
IX	2	ka	14,7	16,0	-
Ukupno			490,5	291,3	221,4

Tablica br. 29/22

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,1	16,6	-
V	1	in	11,7	16,3	-
V	2	in/ra	12,8	17,5	-
V	3	ra	23,3	19,4	3,9
VI	1	ra	34,5	24,2	10,3
VI	2	ra	45,7	25,0	20,7
VI	3	sr	51,0	24,7	26,4
VII	1	sr	52,9	20,9	31,9
VII	2	sr	52,8	19,8	33,0
VII	3	sr	51,6	19,0	32,6
VIII	1	sr	49,9	19,1	30,8
VIII	2	sr	46,0	18,5	27,4
VIII	3	ka	38,1	17,8	20,3
IX	1	ka	28,0	16,3	11,7
IX	2	ka	21,1	16,0	5,1
IX	3	ka	15,4	16,1	-
X	1	ka	11,0	17,2	-
Ukupno			555,9	324,6	254,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulturu **VINKOVACA** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/23

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	6,4	12,3	-
III	3	in	7,6	13,2	-
IV	1	in	8,8	14,9	-
IV	2	in	10,1	15,8	-
IV	3	in	11,5	16,6	-
V	1	ra	15,9	16,3	-
V	2	ra	21,5	17,5	4,0
V	3	ra	27,3	19,4	7,9
VI	1	ra	32,8	24,2	8,6
VI	2	ra	38,5	25,0	13,4
VI	3	sr	40,4	24,7	15,7
VII	1	sr	41,9	20,9	20,9
VII	2	sr	41,8	19,8	22,0
VII	3	sr	40,8	19,0	21,9
VIII	1	sr	39,5	19,1	20,4
VIII	2	ka	36,1	18,5	17,5
VIII	3	ka	31,4	17,8	13,6
IX	1	ka	25,3	16,3	8,9
IX	2	ka	20,9	16,0	4,9
IX	3	ka	16,9	16,1	0,9
Ukupno			515,4	363,7	180,6

Tablica br. 29/24

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	22,0	17,5	4,4
V	3	in/ra	24,2	19,4	4,8
VI	1	ra	32,0	24,2	7,9
VI	2	ra	40,1	25,0	15,0
VI	3	ra/sr	46,8	24,7	22,1
VII	1	sr	48,5	20,9	27,5
VII	2	sr	48,4	19,8	28,6
VII	3	sr	47,3	19,0	28,3
VIII	1	sr/ka	44,1	19,1	25,0
VIII	2	ka	35,5	18,5	17,0
Ukupno			388,9	208,2	180,7

Tablica br. 29/25

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	14,4	16,6	-
V	1	in	16,7	16,3	0,4
V	2	ra	22,6	17,5	5,1
V	3	ra	33,3	19,4	13,9
VI	1	ra	44,3	24,2	20,2
VI	2	sr	49,7	25,0	24,7
VI	3	sr	51,0	24,7	26,4
VII	1	sr	52,9	20,9	31,9
VII	2	sr/ka	52,5	19,8	32,7
VII	3	ka	48,5	19,0	29,5
Ukupno			386,0	203,5	184,7

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/26

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	14,4	16,6	-
V	1	in	16,7	16,3	0,4
V	2	ra	21,7	17,5	4,1
V	3	ra	30,4	19,4	11,0
VI	1	ra	39,1	24,2	15,0
VI	2	sr	43,5	25,0	18,5
VI	3	sr	44,7	24,7	20,0
VII	1	sr	46,3	20,9	25,3
VII	2	ka	42,3	19,8	22,5
Ukupno			299,0	184,5	116,7

Tablica br. 29/27

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	15,1	15,8	-
IV	3	in	17,2	16,6	0,6
V	1	in	20,1	16,3	3,7
V	2	in/ra	24,7	17,5	7,2
V	3	ra	32,4	19,4	13,0
VI	1	ra	39,7	24,2	15,5
VI	2	ra	47,2	25,0	22,2
VI	3	sr	51,0	24,7	26,4
VII	1	sr	52,9	20,9	31,9
VII	2	sr	52,8	19,8	33,0
VII	3	sr	51,6	19,0	32,6
VIII	1	ka	48,7	19,1	29,6
VIII	2	ka	39,1	18,5	20,5
VIII	3	ka	29,4	17,8	11,5
Ukupno			521,8	274,8	247,7

Tablica br. 29/28

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	16,7	16,3	0,4
V	2	in	18,3	17,5	0,8
V	3	in/ra	19,6	19,4	0,2
VI	1	ra	29,6	24,2	5,4
VI	2	ra	39,6	25,0	14,5
VI	3	ra/sr	48,9	24,7	24,2
VII	1	sr	50,7	20,9	29,7
VII	2	sr	50,6	19,8	30,8
VII	3	sr	49,4	19,0	30,5
VIII	1	sr	47,8	19,1	28,7
VIII	2	ka	40,5	18,5	22,0
VIII	3	ka	31,2	17,8	13,3
IX	1	ka	21,3	16,3	5,0
Ukupno			464,2	258,7	205,5

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/29

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	30,8	19,8	11,0
VII	3	in	30,1	19,0	11,1
VIII	1	ra	31,6	19,1	12,5
VIII	2	ra	32,9	18,5	14,4
VIII	3	ra	32,4	17,8	14,6
IX	1	ra/sr	28,8	16,3	12,5
IX	2	sr	24,1	16,0	8,1
IX	3	sr	19,8	16,1	3,7
X	1	ka	14,9	17,2	-
Ukupno			245,5	159,9	87,9

Tablica br. 29/30

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	13,2	19,8	-
VII	3	in	12,9	19,0	-
VIII	1	in/ra	14,6	19,1	-
VIII	2	ra	23,3	18,5	4,8
VIII	3	ra	29,2	17,8	11,4
IX	1	ra	31,5	16,3	15,2
IX	2	sr	27,5	16,0	11,5
IX	3	sr	22,6	16,1	6,5
X	1	sr	18,3	17,2	1,1
X	2	ka	11,6	17,6	-
X	3	ka	6,1	17,9	-
Ukupno			210,9	195,4	50,5

Tablica br. 29/31

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	8,8	15,8	-
IV	3	in	10,1	16,6	-
V	1	in/ra	11,7	16,3	-
V	2	ra	21,2	17,5	3,7
V	3	ra	31,7	19,4	12,2
VI	1	ra	42,4	24,2	18,3
VI	2	sr	47,7	25,0	22,6
VI	3	sr	48,9	24,7	24,2
VII	1	sr	50,7	20,9	29,7
VII	2	sr	50,6	19,8	30,8
VII	3	sr/ka	48,1	19,0	29,1
VIII	1	ka	31,9	19,1	12,7
VIII	2	ka	17,1	18,5	-
Ukupno			420,7	257,0	183,4

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/32

jabuka sa zatravljivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	12,7	12,3	0,4
III	3	in	15,3	13,2	2,1
IV	1	ra	18,6	14,9	3,7
IV	2	ra	23,0	15,8	7,2
IV	3	ra	28,1	16,6	11,5
V	1	ra	35,0	16,3	18,7
V	2	ra	40,8	17,5	23,2
V	3	ra	46,3	19,4	26,9
VI	1	sr	48,1	24,2	23,9
VI	2	sr	49,7	25,0	24,7
VI	3	sr	51,0	24,7	26,4
VII	1	sr	52,9	20,9	31,9
VII	2	sr	52,8	19,8	33,0
VII	3	sr	51,6	19,0	32,6
VIII	1	sr	49,9	19,1	30,8
VIII	2	ka	39,9	18,5	21,4
VIII	3	ka	29,3	17,8	11,4
Ukupno			645,1	315,2	329,9

Tablica br. 29/33

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	3,9	11,8	-
III	2	in	4,8	12,3	-
III	3	ra	6,5	13,2	-
IV	1	ra	9,4	14,9	-
IV	2	ra	12,8	15,8	-
IV	3	ra	16,9	16,6	0,3
V	1	ra	22,3	16,3	6,0
V	2	sr	25,6	17,5	8,1
V	3	sr	27,5	19,4	8,0
VI	1	sr	28,0	24,2	3,9
VI	2	sr	29,0	25,0	4,0
VI	3	sr	29,8	24,7	5,1
VII	1	sr	30,8	20,9	9,9
VII	2	sr	30,8	19,8	11,0
VII	3	sr	30,1	19,0	11,1
VIII	1	sr	29,1	19,1	10,0
VIII	2	ka	23,0	18,5	4,4
VIII	3	ka	16,0	17,8	-
Ukupno			376,4	326,9	81,8

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000. g.)

Tablica br. 29/34

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,2	19,5	-
V	1	in	11,5	19,0	-
V	2	in/ra	12,5	20,0	-
V	3	ra	22,2	21,6	0,7
VI	1	ra	32,8	25,5	7,3
VI	2	ra	43,3	26,2	17,1
VI	3	ra	54,0	25,9	28,0
VII	1	sr	59,7	22,9	36,7
VII	2	sr	59,5	22,1	37,4
VII	3	sr	58,0	21,5	36,6
VIII	1	sr	56,4	21,7	34,6
VIII	2	sr	52,0	21,3	30,7
VIII	3	ka	40,5	20,8	19,7
IX	1	ka	25,8	19,7	6,1
IX	2	ka	16,5	19,3	-
Ukupno			554,8	327,0	255,0

Tablica br. 29/35

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,8	19,5	-
V	1	in	13,4	19,0	-
V	2	in/ra	14,6	20,0	-
V	3	ra	26,3	21,6	4,8
VI	1	ra	39,2	25,5	13,7
VI	2	ra	51,9	26,2	25,7
VI	3	sr	57,8	25,9	31,9
VII	1	sr	59,7	22,9	36,7
VII	2	sr	59,5	22,1	37,4
VII	3	sr	58,0	21,5	36,6
VIII	1	sr	56,4	21,7	34,6
VIII	2	sr	52,0	21,3	30,7
VIII	3	ka	43,2	20,8	22,4
IX	1	ka	31,3	19,7	11,6
IX	2	ka	23,7	19,3	4,4
IX	3	ka	17,6	19,2	-
X	1	ka	13,1	19,2	-
Ukupno			629,6	365,4	290,5

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/36

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,9	14,8	-
III	3	in	9,4	15,8	-
IV	1	in	10,6	17,8	-
IV	2	in	12,1	18,8	-
IV	3	in	13,5	19,5	-
V	1	ra	18,3	19,0	-
V	2	ra	24,5	20,0	4,4
V	3	ra	31,0	21,6	9,4
VI	1	ra	37,3	25,5	11,8
VI	2	ra	43,6	26,2	17,5
VI	3	sr	45,8	25,9	19,9
VII	1	sr	47,2	22,9	24,3
VII	2	sr	47,1	22,1	25,0
VII	3	sr	45,9	21,5	24,5
VIII	1	sr	44,6	21,7	22,9
VIII	2	ka	40,8	21,3	19,5
VIII	3	ka	35,6	20,8	14,8
IX	1	ka	28,2	19,7	8,5
IX	2	ka	23,5	19,3	4,1
IX	3	ka	19,3	19,2	0,2
Ukupno			586,3	413,3	206,8

Tablica br. 29/37

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	25,0	20,0	5,0
V	3	in/ra	27,4	21,6	5,8
VI	1	ra	36,4	25,5	11,0
VI	2	ra	45,5	26,2	19,3
VI	3	ra/sr	53,0	25,9	27,1
VII	1	sr	54,7	22,9	31,8
VII	2	sr	54,5	22,1	32,5
VII	3	sr	53,2	21,5	31,7
VIII	1	sr/ka	49,8	21,7	28,1
VIII	2	ka	40,2	21,3	18,9
Ukupno			439,7	228,7	211,1

Tablica br. 29/38

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,9	19,5	-
V	1	in	19,2	19,0	0,1
V	2	ra	25,7	20,0	5,7
V	3	ra	37,7	21,6	16,2
VI	1	ra	50,4	25,5	25,0
VI	2	sr	56,4	26,2	30,2
VI	3	sr	57,8	25,9	31,9
VII	1	sr	59,7	22,9	36,7
VII	2	sr/ka	59,1	22,1	37,1
VII	3	ka	54,5	21,5	33,1
Ukupno			437,6	224,2	216,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/39

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,9	19,5	-
V	1	in	19,2	19,0	0,1
V	2	ra	24,7	20,0	4,6
V	3	ra	34,4	21,6	12,9
VI	1	ra	44,5	25,5	19,0
VI	2	sr	49,4	26,2	23,2
VI	3	sr	50,6	25,9	24,7
VII	1	sr	52,2	22,9	29,3
VII	2	ka	47,6	22,1	25,5
Ukupno			339,5	202,7	139,4

Tablica br. 29/40

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	18,1	18,8	-
IV	3	in	20,3	19,5	0,8
V	1	in	23,0	19,0	4,0
V	2	in/ra	28,1	20,0	8,1
V	3	ra	36,6	21,6	15,1
VI	1	ra	45,1	25,5	19,6
VI	2	ra	53,6	26,2	27,4
VI	3	sr	57,8	25,9	31,9
VII	1	sr	59,7	22,9	36,7
VII	2	sr	59,5	22,1	37,4
VII	3	sr	58,0	21,5	36,6
VIII	1	ka	55,0	21,7	33,2
VIII	2	ka	44,2	21,3	22,9
VIII	3	ka	33,2	20,8	12,5
Ukupno			592,4	306,7	286,3

Tablica br. 29/41

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	19,2	19,0	0,1
V	2	in	20,8	20,0	0,8
V	3	in/ra	22,2	21,6	0,7
VI	1	ra	33,6	25,5	8,2
VI	2	ra	44,9	26,2	18,7
VI	3	ra/sr	55,4	25,9	29,5
VII	1	sr	57,2	22,9	34,3
VII	2	sr	57,0	22,1	34,9
VII	3	sr	55,6	21,5	34,2
VIII	1	sr	54,0	21,7	32,3
VIII	2	ka	45,8	21,3	24,5
VIII	3	ka	35,3	20,8	14,5
IX	1	ka	23,9	19,7	4,1
Ukupno			525,0	288,2	236,8

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/42

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	34,7	22,1	12,6
VII	3	in	33,9	21,5	12,4
VIII	1	ra	35,7	21,7	14,0
VIII	2	ra	37,3	21,3	16,0
VIII	3	ra	36,7	20,8	15,9
IX	1	ra/sr	32,2	19,7	12,5
IX	2	sr	27,1	19,3	7,7
IX	3	sr	22,6	19,2	3,4
X	1	ka	17,8	19,2	-
Ukupno			277,9	184,7	94,6

Tablica br. 29/43

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,9	22,1	-
VII	3	in	14,5	21,5	-
VIII	1	in/ra	16,5	21,7	-
VIII	2	ra	26,4	21,3	5,1
VIII	3	ra	33,1	20,8	12,3
IX	1	ra	35,3	19,7	15,5
IX	2	sr	30,9	19,3	11,6
IX	3	sr	25,8	19,2	6,6
X	1	sr	21,9	19,2	2,7
X	2	ka	14,3	19,4	-
X	3	ka	7,9	19,8	-
Ukupno			241,4	223,9	53,9

Tablica br. 29/44

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	10,6	18,8	-
IV	3	in	11,8	19,5	-
V	1	in/ra	13,4	19,0	-
V	2	ra	24,1	20,0	4,1
V	3	ra	35,8	21,6	14,3
VI	1	ra	48,2	25,5	22,8
VI	2	sr	54,1	26,2	27,9
VI	3	sr	55,4	25,9	29,5
VII	1	sr	57,2	22,9	34,3
VII	2	sr	57,0	22,1	34,9
VII	3	sr/ka	54,1	21,5	32,6
VIII	1	ka	36,0	21,7	14,3
VIII	2	ka	19,3	21,3	-
Ukupno			477,1	286,0	214,6

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/45

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **ŽUPANJE** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

jabuka sa zatavljanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	15,8	14,8	1,1
III	3	in	18,8	15,8	3,0
IV	1	ra	22,5	17,8	4,7
IV	2	ra	27,5	18,8	8,8
IV	3	ra	33,2	19,5	13,7
V	1	ra	40,2	19,0	21,1
V	2	ra	46,4	20,0	26,4
V	3	ra	52,4	21,6	30,8
VI	1	sr	54,7	25,5	29,2
VI	2	sr	56,4	26,2	30,2
VI	3	sr	57,8	25,9	31,9
VII	1	sr	59,7	22,9	36,7
VII	2	sr	59,5	22,1	37,4
VII	3	sr	58,0	21,5	36,6
VIII	1	sr	56,4	21,7	34,6
VIII	2	ka	45,2	21,3	23,8
VIII	3	ka	33,1	20,8	12,4
Ukupno			737,7	355,1	382,6

Tablica br. 29/46

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,7	15,3	-
V	1	in	11,1	14,5	-
V	2	in/ra	12,1	15,7	-
V	3	ra	21,6	17,9	3,8
VI	1	ra	32,0	24,0	8,0
VI	2	ra	42,2	25,0	17,2
VI	3	ra	52,6	24,3	28,3
VII	1	sr	57,7	18,8	39,0
VII	2	sr	57,4	17,4	40,0
VII	3	sr	55,9	16,8	39,1
VIII	1	sr	54,1	18,6	35,5
VIII	2	sr	49,9	18,4	31,5
VIII	3	ka	39,0	17,9	21,1
IX	1	ka	25,4	16,0	9,4
IX	2	ka	16,4	15,7	0,7
Ukupno			537,3	276,3	273,5

Tablica br. 29/47

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,4	15,3	-
V	1	in	13,0	14,5	-
V	2	in/ra	14,2	15,7	-
V	3	ra	25,6	17,9	7,8
VI	1	ra	38,2	24,0	14,2
VI	2	ra	50,6	25,0	25,6
VI	3	sr	56,4	24,3	32,0
VII	1	sr	57,7	18,8	39,0
VII	2	sr	57,4	17,4	40,0
VII	3	sr	55,9	16,8	39,1
VIII	1	sr	54,1	18,6	35,5
VIII	2	sr	49,9	18,4	31,5
VIII	3	ka	41,6	17,9	23,7
IX	1	ka	30,8	16,0	14,8
IX	2	ka	23,6	15,7	7,9
IX	3	ka	17,7	15,8	1,9
X	1	ka	13,2	17,2	-
Ukupno			611,3	309,2	313,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971 -2000.g.)

Tablica br. 29/48

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,0	12,7	-
III	3	in	8,5	13,5	-
IV	1	in	9,9	14,2	-
IV	2	in	11,4	14,8	-
IV	3	in	13,0	15,3	-
V	1	ra	17,7	14,5	3,2
V	2	ra	23,7	15,7	8,0
V	3	ra	30,1	17,9	12,3
VI	1	ra	36,4	24,0	12,3
VI	2	ra	42,6	25,0	17,6
VI	3	sr	44,6	24,3	20,3
VII	1	sr	45,7	18,8	26,9
VII	2	sr	45,4	17,4	28,0
VII	3	sr	44,3	16,8	27,4
VIII	1	sr	42,8	18,6	24,2
VIII	2	ka	39,1	18,4	20,7
VIII	3	ka	34,3	17,9	16,4
IX	1	ka	27,8	16,0	11,8
IX	2	ka	23,4	15,7	7,7
IX	3	ka	19,4	15,8	3,7
Ukupno			567,1	347,3	240,6

Tablica br. 29/49

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	24,3	15,7	8,6
V	3	in/ra	26,7	17,9	8,8
VI	1	ra	35,6	24,0	11,5
VI	2	ra	44,4	25,0	19,4
VI	3	ra/sr	51,7	24,3	27,4
VII	1	sr	52,9	18,8	34,2
VII	2	sr	52,6	17,4	35,2
VII	3	sr	51,2	16,8	34,4
VIII	1	sr/ka	47,8	18,6	29,2
VIII	2	ka	38,5	18,4	20,1
Ukupno			425,6	196,9	228,7

Tablica br. 29/50

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,2	15,3	0,9
V	1	in	18,5	14,5	4,1
V	2	ra	24,9	15,7	9,3
V	3	ra	36,7	17,9	18,9
VI	1	ra	49,2	24,0	25,2
VI	2	sr	55,1	25,0	30,1
VI	3	sr	56,4	24,3	32,0
VII	1	sr	57,7	18,8	39,0
VII	2	sr/ka	57,1	17,4	39,7
VII	3	ka	52,5	16,8	35,7
Ukupno			424,4	189,7	234,8

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/51

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,2	15,3	0,9
V	1	in	18,5	14,5	4,1
V	2	ra	23,9	15,7	8,2
V	3	ra	33,5	17,9	15,6
VI	1	ra	43,4	24,0	19,4
VI	2	sr	48,2	25,0	23,2
VI	3	sr	49,3	24,3	25,0
VII	1	sr	50,5	18,8	31,7
VII	2	ka	45,9	17,4	28,5
Ukupno			329,6	172,8	156,7

Tablica br. 29/52

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	17,2	14,8	2,4
IV	3	in	19,5	15,3	4,2
V	1	in	22,2	14,5	7,8
V	2	in/ra	27,3	15,7	11,6
V	3	ra	35,7	17,9	17,8
VI	1	ra	44,0	24,0	20,0
VI	2	ra	52,3	25,0	27,3
VI	3	sr	56,4	24,3	32,0
VII	1	sr	57,7	18,8	39,0
VII	2	sr	57,4	17,4	40,0
VII	3	sr	55,9	16,8	39,1
VIII	1	ka	52,7	18,6	34,1
VIII	2	ka	42,4	18,4	24,0
VIII	3	ka	32,0	17,9	14,1
Ukupno			572,8	259,4	313,3

Tablica br. 29/53

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	18,5	14,5	4,1
V	2	in	20,2	15,7	4,5
V	3	in/ra	21,6	17,9	3,8
VI	1	ra	32,8	24,0	8,8
VI	2	ra	43,8	25,0	18,8
VI	3	ra/sr	54,0	24,3	29,7
VII	1	sr	55,3	18,8	36,6
VII	2	sr	55,0	17,4	37,6
VII	3	sr	53,6	16,8	36,8
VIII	1	sr	51,8	18,6	33,2
VIII	2	ka	43,9	18,4	25,5
VIII	3	ka	34,0	17,9	16,1
IX	1	ka	23,5	16,0	7,5
Ukupno			508,2	245,3	262,9

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/54

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	33,5	17,4	16,1
VII	3	in	32,6	16,8	15,8
VIII	1	ra	34,2	18,6	15,6
VIII	2	ra	35,8	18,4	17,3
VIII	3	ra	35,4	17,9	17,5
IX	1	ra/sr	31,7	16,0	15,7
IX	2	sr	26,9	15,7	11,3
IX	3	sr	22,7	15,8	6,9
X	1	ka	18,0	17,2	0,8
Ukupno			270,8	153,8	117,0

Tablica br. 29/55

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,9	22,1	-
VII	3	in	14,5	21,5	-
VIII	1	in/ra	16,5	21,7	-
VIII	2	ra	26,4	21,3	5,1
VIII	3	ra	33,1	20,8	12,3
IX	1	ra	35,3	19,7	15,5
IX	2	sr	30,9	19,3	11,6
IX	3	sr	25,8	19,2	6,6
X	1	sr	21,9	19,2	2,7
X	2	ka	14,3	19,4	-
X	3	ka	7,9	19,8	-
Ukupno			241,4	223,9	53,9

Tablica br. 29/56

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	10,0	14,8	-
IV	3	in	11,4	15,3	-
V	1	in/ra	13,0	14,5	-
V	2	ra	23,4	15,7	7,7
V	3	ra	34,9	17,9	17,0
VI	1	ra	47,1	24,0	23,0
VI	2	sr	52,8	25,0	27,8
VI	3	sr	54,0	24,3	29,7
VII	1	sr	55,3	18,8	36,6
VII	2	sr	55,0	17,4	37,6
VII	3	sr/ka	52,1	16,8	35,3
VIII	1	ka	34,5	18,6	15,9
VIII	2	ka	18,5	18,4	0,1
Ukupno			462,0	241,5	230,7

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/57

jabuka sa zatravljivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	13,9	12,7	1,3
III	3	in	16,9	13,5	3,4
IV	1	ra	21,1	14,2	6,8
IV	2	ra	26,1	14,8	11,3
IV	3	ra	31,8	15,3	16,5
V	1	ra	38,8	14,5	24,3
V	2	ra	45,0	15,7	29,3
V	3	ra	51,0	17,9	33,2
VI	1	sr	53,3	24,0	29,3
VI	2	sr	55,1	25,0	30,1
VI	3	sr	56,4	24,3	32,0
VII	1	sr	57,7	18,8	39,0
VII	2	sr	57,4	17,4	40,0
VII	3	sr	55,9	16,8	39,1
VIII	1	sr	54,1	18,6	35,5
VIII	2	ka	43,3	18,4	24,9
VIII	3	ka	31,9	17,9	14,0
Ukupno			709,8	299,8	410,0

Tablica br. 29/58

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	4,2	11,8	-
III	2	in	5,2	12,7	-
III	3	ra	7,2	13,5	-
IV	1	ra	10,6	14,2	-
IV	2	ra	14,5	14,8	-
IV	3	ra	19,1	15,3	3,8
V	1	ra	24,8	14,5	10,3
V	2	sr	28,3	15,7	12,6
V	3	sr	30,3	17,9	12,4
VI	1	sr	31,1	24,0	7,1
VI	2	sr	32,1	25,0	7,1
VI	3	sr	32,9	24,3	8,6
VII	1	sr	33,7	18,8	14,9
VII	2	sr	33,5	17,4	16,1
VII	3	sr	32,6	16,8	15,8
VIII	1	sr	31,5	18,6	12,9
VIII	2	ka	24,9	18,4	6,5
VIII	3	ka	17,5	17,9	-
Ukupno			414,1	311,6	128,1

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/59

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,4	16,6	-
V	1	in	11,0	15,5	-
V	2	in/ra	12,0	16,5	-
V	3	ra	21,4	18,4	3,0
VI	1	ra	31,5	23,9	7,7
VI	2	ra	41,7	24,7	17,0
VI	3	ra	52,2	24,1	28,1
VII	1	sr	58,0	19,3	38,7
VII	2	sr	57,9	18,1	39,8
VII	3	sr	56,4	17,5	38,9
VIII	1	sr	54,2	18,8	35,4
VIII	2	sr	50,1	18,6	31,5
VIII	3	ka	39,4	18,1	21,2
IX	1	ka	26,0	16,4	9,6
IX	2	ka	17,0	16,3	0,7
Ukupno			538,1	282,9	271,5

Tablica br. 29/60

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,0	16,6	-
V	1	in	12,8	15,5	-
V	2	in/ra	14,0	16,5	-
V	3	ra	25,4	18,4	7,0
VI	1	ra	37,6	23,9	13,8
VI	2	ra	50,0	24,7	25,3
VI	3	sr	55,9	24,1	31,8
VII	1	sr	58,0	19,3	38,7
VII	2	sr	57,9	18,1	39,8
VII	3	sr	56,4	17,5	38,9
VIII	1	sr	54,2	18,8	35,4
VIII	2	sr	50,1	18,6	31,5
VIII	3	ka	42,0	18,1	23,8
IX	1	ka	31,6	16,4	15,2
IX	2	ka	24,4	16,3	8,1
IX	3	ka	18,4	16,6	1,8
X	1	ka	13,5	18,6	-
Ukupno			613,2	318,1	311,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/61

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,5	13,5	-
III	3	in	8,8	14,5	-
IV	1	in	9,8	15,6	-
IV	2	in	11,1	16,2	-
IV	3	in	12,6	16,6	-
V	1	ra	17,5	15,5	1,9
V	2	ra	23,5	16,5	7,0
V	3	ra	29,9	18,4	11,5
VI	1	ra	35,8	23,9	12,0
VI	2	ra	42,0	24,7	17,4
VI	3	sr	44,2	24,1	20,1
VII	1	sr	45,9	19,3	26,6
VII	2	sr	45,8	18,1	27,7
VII	3	sr	44,7	17,5	27,2
VIII	1	sr	42,9	18,8	24,1
VIII	2	ka	39,3	18,6	20,7
VIII	3	ka	34,6	18,1	16,4
IX	1	ka	28,5	16,4	12,1
IX	2	ka	24,1	16,3	7,8
IX	3	ka	20,2	16,6	3,6
Ukupno			568,8	359,3	236,0

Tablica br. 29/62

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	24,0	16,5	7,5
V	3	in/ra	26,4	18,4	8,0
VI	1	ra	35,0	23,9	11,2
VI	2	ra	43,8	24,7	19,1
VI	3	ra/sr	51,2	24,1	27,1
VII	1	sr	53,2	19,3	33,9
VII	2	sr	53,1	18,1	35,0
VII	3	sr	51,7	17,5	34,2
VIII	1	sr/ka	47,9	18,8	29,0
VIII	2	ka	38,7	18,6	20,1
Ukupno			425,0	199,9	225,1

Tablica br. 29/63

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,7	16,6	-
V	1	in	18,3	15,5	2,8
V	2	ra	24,7	16,5	8,2
V	3	ra	36,4	18,4	18,0
VI	1	ra	48,5	23,9	24,6
VI	2	sr	54,4	24,7	29,7
VI	3	sr	55,9	24,1	31,8
VII	1	sr	58,0	19,3	38,7
VII	2	sr/ka	57,5	18,1	39,5
VII	3	ka	53,0	17,5	35,5
Ukupno			422,5	194,6	228,7

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **LOKA** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/64

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,7	16,6	-
V	1	in	18,3	15,5	2,8
V	2	ra	23,7	16,5	7,2
V	3	ra	33,2	18,4	14,8
VI	1	ra	42,8	23,9	18,9
VI	2	sr	47,6	24,7	22,9
VI	3	sr	48,9	24,1	24,8
VII	1	sr	50,8	19,3	31,4
VII	2	ka	46,3	18,1	28,2
Ukupno			327,3	177,2	151,0

Tablica br. 29/65

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	16,7	16,2	0,5
IV	3	in	18,9	16,6	2,3
V	1	in	22,0	15,5	6,4
V	2	in/ra	27,0	16,5	10,5
V	3	ra	35,3	18,4	17,0
VI	1	ra	43,3	23,9	19,5
VI	2	ra	51,7	24,7	27,0
VI	3	sr	55,9	24,1	31,8
VII	1	sr	58,0	19,3	38,7
VII	2	sr	57,9	18,1	39,8
VII	3	sr	56,4	17,5	38,9
VIII	1	ka	52,8	18,8	34,0
VIII	2	ka	42,6	18,6	23,9
VIII	3	ka	32,3	18,1	14,2
Ukupno			570,9	266,4	304,4

Tablica br. 29/66

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	18,3	15,5	2,8
V	2	in	20,0	16,5	3,5
V	3	in/ra	21,4	18,4	3,0
VI	1	ra	32,3	23,9	8,4
VI	2	ra	43,3	24,7	18,6
VI	3	ra/sr	53,6	24,1	29,5
VII	1	sr	55,6	19,3	36,3
VII	2	sr	55,5	18,1	37,4
VII	3	sr	54,1	17,5	36,6
VIII	1	sr	51,9	18,8	33,1
VIII	2	ka	44,1	18,6	25,5
VIII	3	ka	34,3	18,1	16,1
IX	1	ka	24,1	16,4	7,6
Ukupno			508,4	250,0	258,4

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **LOKA** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971.-2000.g.)

Tablica br. 29/67

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	33,8	18,1	15,7
VII	3	in	32,9	17,5	15,4
VIII	1	ra	34,3	18,8	15,5
VIII	2	ra	35,9	18,6	17,3
VIII	3	ra	35,6	18,1	17,5
IX	1	ra/sr	32,5	16,4	16,1
IX	2	sr	27,8	16,3	11,5
IX	3	sr	23,5	16,6	7,0
X	1	ka	18,4	18,6	-
Ukupno			274,8	159,0	116,0

Tablica br. 29/68

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,5	18,1	-
VII	3	in	14,1	17,5	-
VIII	1	in/ra	15,8	18,8	-
VIII	2	ra	25,4	18,6	6,8
VIII	3	ra	32,2	18,1	14,0
IX	1	ra	35,6	16,4	19,2
IX	2	sr	31,8	16,3	15,5
IX	3	sr	26,9	16,6	10,3
X	1	sr	22,5	18,6	4,0
X	2	ka	14,9	18,9	-
X	3	ka	8,4	18,8	-
Ukupno			242,2	196,7	69,8

Tablica br. 29/69

suncokret*					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	9,7	16,2	-
IV	3	in	11,0	16,6	-
V	1	in/ra	12,8	15,5	-
V	2	ra	23,2	16,5	6,7
V	3	ra	34,6	18,4	16,2
VI	1	ra	46,4	23,9	22,5
VI	2	sr	52,1	24,7	27,4
VI	3	sr	53,6	24,1	29,5
VII	1	sr	55,6	19,3	36,3
VII	2	sr	55,5	18,1	37,4
VII	3	sr/ka	52,6	17,5	35,1
VIII	1	ka	34,6	18,8	15,8
VIII	2	ka	18,6	18,6	0,0
Ukupno			460,2	248,3	226,7

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **LOKA** (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971.-2000.g.)

Tablica br. 29/70

jabuka sa zatravljivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	15,1	13,5	1,5
III	3	in	17,6	14,5	3,1
IV	1	ra	20,8	15,6	5,2
IV	2	ra	25,4	16,2	9,2
IV	3	ra	30,9	16,6	14,2
V	1	ra	38,4	15,5	22,8
V	2	ra	44,6	16,5	28,1
V	3	ra	50,5	18,4	32,2
VI	1	sr	52,5	23,9	28,7
VI	2	sr	54,4	24,7	29,7
VI	3	sr	55,9	24,1	31,8
VII	1	sr	58,0	19,3	38,7
VII	2	sr	57,9	18,1	39,8
VII	3	sr	56,4	17,5	38,9
VIII	1	sr	54,2	18,8	35,4
VIII	2	ka	43,5	18,6	24,9
VIII	3	ka	32,2	18,1	14,1
Ukupno			708,2	310,0	398,1

Tablica br. 29/71

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	4,8	12,7	-
III	2	in	5,7	13,5	-
III	3	ra	7,5	14,5	-
IV	1	ra	10,5	15,6	-
IV	2	ra	14,1	16,2	-
IV	3	ra	18,5	16,6	1,9
V	1	ra	24,5	15,5	8,9
V	2	sr	28,0	16,5	11,5
V	3	sr	30,0	18,4	11,6
VI	1	sr	30,6	23,9	6,8
VI	2	sr	31,7	24,7	7,0
VI	3	sr	32,6	24,1	8,5
VII	1	sr	33,8	19,3	14,5
VII	2	sr	33,8	18,1	15,7
VII	3	sr	32,9	17,5	15,4
VIII	1	sr	31,6	18,8	12,8
VIII	2	ka	25,0	18,6	6,4
VIII	3	ka	17,6	18,1	-
Ukupno			413,3	322,7	121,1

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA (proračun s podacima iz višegodišnjeg prosjeka 1971-2000. g.)

REFERENTNA EVAPOTRANSPIRACIJA (E_{To}), EFEKTIVNE OBORINE I
DEFICIT VODE
(za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina – period 1971-2000.g.)

Referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm (za područje Gradišta)
za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/72

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	70%-tne oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,63	26,9	25,7	-6,2
II	1,02	18,5	18,0	10,6
III	1,73	27,4	26,2	27,4
IV	2,64	35,1	33,1	46,1
V	3,62	34,5	32,6	79,6
VI	4,21	55,1	50,2	76,1
VII	4,46	34,4	32,5	105,8
VIII	4,03	35,6	33,6	91,4
IX	2,57	30,0	28,6	48,5
X	1,48	33,0	31,3	14,6
XI	0,97	34,4	32,5	-3,4
XII	0,64	33,4	31,6	-11,8
Godišnje	854,55	398,3	375,9	478,7

Referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm (za područje Vinkovaca)
za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/73

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	70%-tne oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,62	21,8	21,0	-1,8
II	0,97	17,7	17,2	10,0
III	1,66	28,8	27,5	24,0
IV	2,50	37,1	34,9	40,1
V	3,55	31,6	30,0	80,0
VI	4,06	56,4	51,3	70,5
VII	4,41	36,9	34,7	102,0
VIII	3,99	35,0	33,0	90,7
IX	2,59	24,5	23,5	54,2
X	1,44	31,4	29,8	14,8
XI	0,89	42,9	40,0	-13,3
XII	0,61	29,5	28,1	-9,2
Godišnje	833,04	393,6	371,1	461,9

Referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm (za područje Županje)
za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/74

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	70%-tne oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,75	29,4	28,0	-4,8
II	1,20	23,7	22,8	10,8
III	2,06	33,2	31,4	32,4
IV	3,07	41,9	39,1	53,0
V	4,08	35,7	33,7	92,8
VI	4,64	60,8	54,9	84,3
VII	4,99	36,7	34,5	120,1
VIII	4,61	37,2	35,0	107,9
IX	2,93	29,1	27,7	60,2
X	1,69	34,9	33,0	19,4
XI	1,13	47,2	43,6	-9,7
XII	0,74	33,4	31,6	-8,7
Godišnje	973,22	443,2	415,4	557,9

Predznak "-" znači da su mjesečne efektivne oborine veće od ET_o

Referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm (Vukovar-Borovo)
za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/75

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	70%-tne oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,68	23,7	22,8	-1,7
II	1,15	16,1	15,7	16,5
III	1,87	26,9	25,7	32,2
IV	2,92	32,4	30,7	56,9
V	3,95	25,1	24,1	98,4
VI	4,58	57,7	52,4	85,0
VII	4,85	31,8	30,2	120,2
VIII	4,39	32,9	31,2	104,9
IX	2,89	25,1	24,1	62,6
X	1,76	30,7	29,2	25,4
XI	1,22	32,4	30,7	5,9
XII	0,72	32,1	30,5	-8,1
Godišnje	945,32	366,9	347,2	598,1

Referentna evapotranspiracija (ET_o), efektivne oborine i deficit vode, u mm (za područje Iloka)
za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/76

Mjeseci	ET _o (mm/dan)	70%-tne oborine (mm/mjesec)	Efektivne oborine (mm/mjesec)	Deficit vode (mm/mjesec)
I	0,94	22,8	22,0	7,2
II	1,35	13,2	12,9	24,9
III	2,03	29,9	28,5	34,5
IV	2,91	35,7	33,7	53,6
V	3,90	31,9	30,3	90,6
VI	4,55	53,4	48,8	87,7
VII	4,84	29,1	27,7	122,3
VIII	4,39	40,2	37,6	98,5
IX	2,96	28,8	27,5	61,3
X	1,83	34,0	32,2	24,6
XI	1,45	36,6	34,5	9,0
XII	0,89	24,6	23,6	4,0
Godišnje	977,32	380,2	359,2	618,1

Predznak "-" znači da su mjesečne efektivne oborine veće od ET_o

EVAPOTRANSPIRACIJA KULTURA I POTREBE NAVODNJAVANJA
(za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina – period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/77

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,1	11,4	-
V	1	in	10,1	10,0	0,1
V	2	in/ra	11,0	10,7	0,3
V	3	ra	19,7	12,1	7,6
VI	1	ra	29,7	16,7	13,0
VI	2	ra	39,4	17,2	22,2
VI	3	ra	49,2	16,4	32,8
VII	1	sr	54,2	11,8	42,5
VII	2	sr	53,9	10,6	43,3
VII	3	sr	52,3	10,0	42,3
VIII	1	sr	50,1	11,4	38,7
VIII	2	sr	46,0	11,3	34,7
VIII	3	ka	35,8	10,9	24,9
IX	1	ka	23,2	9,7	13,5
IX	2	ka	14,8	9,4	5,4
Ukupno			498,3	179,3	321,3

Tablica br. 29/78

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,6	11,4	-
V	1	in	11,8	10,0	1,7
V	2	in/ra	12,8	10,7	2,1
V	3	ra	23,3	12,1	11,3
VI	1	ra	35,4	16,7	18,8
VI	2	ra	47,2	17,2	30,1
VI	3	sr	52,8	16,4	36,4
VII	1	sr	54,2	11,8	42,5
VII	2	sr	53,9	10,6	43,3
VII	3	sr	52,3	10,0	42,3
VIII	1	sr	50,1	11,4	38,7
VIII	2	sr	46,0	11,3	34,7
VIII	3	ka	38,1	10,9	27,2
IX	1	ka	28,1	9,7	18,5
IX	2	ka	21,3	9,4	11,8
IX	3	ka	15,6	9,5	6,2
X	1	ka	11,2	10,2	1,0
Ukupno			564,8	198,9	366,6

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/79

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	6,4	8,8	-
III	3	in	7,8	9,6	-
IV	1	in	9,3	10,7	-
IV	2	in	10,7	11,2	-
IV	3	in	12,1	11,4	0,7
V	1	ra	16,0	10,0	6,0
V	2	ra	21,5	10,7	10,8
V	3	ra	27,4	12,1	15,4
VI	1	ra	33,7	16,7	17,1
VI	2	ra	39,7	17,2	22,6
VI	3	sr	41,8	16,4	25,4
VII	1	sr	42,9	11,8	31,2
VII	2	sr	42,7	10,6	32,1
VII	3	sr	41,4	10,0	31,4
VIII	1	sr	39,6	11,4	28,3
VIII	2	ka	36,1	11,3	24,8
VIII	3	ka	31,4	10,9	20,5
IX	1	ka	25,4	9,7	15,7
IX	2	ka	21,0	9,4	11,6
IX	3	ka	17,2	9,5	7,7
Ukupno			524,2	229,0	301,2

Tablica br. 29/80

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	22,0	10,7	11,3
V	3	in/ra	24,3	12,1	12,2
VI	1	ra	33,0	16,7	16,3
VI	2	ra	41,4	17,2	24,2
VI	3	ra/sr	48,4	16,4	32,0
VII	1	sr	49,7	11,8	37,9
VII	2	sr	49,4	10,6	38,9
VII	3	sr	48,0	10,0	38,0
VIII	1	sr/ka	44,2	11,4	32,8
VIII	2	ka	35,5	11,3	24,3
Ukupno			395,8	127,9	267,9

Tablica br. 29/81

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,1	11,4	3,7
V	1	in	16,8	10,0	6,8
V	2	ra	22,6	10,7	11,9
V	3	ra	33,4	12,1	21,4
VI	1	ra	45,6	16,7	29,0
VI	2	sr	51,4	17,2	34,2
VI	3	sr	52,8	16,4	36,4
VII	1	sr	54,2	11,8	42,5
VII	2	sr/ka	53,6	10,6	43,0
VII	3	ka	49,1	10,0	39,1
Ukupno			394,7	126,7	268,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/82

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,1	11,4	3,7
V	1	in	16,8	10,0	6,8
V	2	ra	21,7	10,7	11,0
V	3	ra	30,5	12,1	18,4
VI	1	ra	40,3	16,7	23,6
VI	2	sr	45,0	17,2	27,8
VI	3	sr	46,2	16,4	29,8
VII	1	sr	47,5	11,8	35,7
VII	2	ka	43,1	10,6	32,6
Ukupno			306,0	116,7	189,4

Tablica br. 29/83

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	16,1	11,2	4,9
IV	3	in	18,1	11,4	6,8
V	1	in	20,2	10,0	10,1
V	2	in/ra	24,7	10,7	14,1
V	3	ra	32,4	12,1	20,4
VI	1	ra	40,8	16,7	24,1
VI	2	ra	48,8	17,2	31,6
VI	3	sr	52,8	16,4	36,4
VII	1	sr	54,2	11,8	42,5
VII	2	sr	53,9	10,6	43,3
VII	3	sr	52,3	10,0	42,3
VIII	1	ka	48,8	11,4	37,4
VIII	2	ka	39,1	11,3	27,8
VIII	3	ka	29,4	10,9	18,5
Ukupno			531,6	171,4	360,2

Tablica br. 29/84

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	16,8	10,0	6,8
V	2	in	18,3	10,7	7,6
V	3	in/ra	19,7	12,1	7,6
VI	1	ra	30,4	16,7	13,8
VI	2	ra	40,9	17,2	23,7
VI	3	ra/sr	50,6	16,4	34,2
VII	1	sr	52,0	11,8	40,2
VII	2	sr	51,7	10,6	41,1
VII	3	sr	50,1	10,0	40,2
VIII	1	sr	48,0	11,4	36,6
VIII	2	ka	40,5	11,3	29,2
VIII	3	ka	31,1	10,9	20,2
IX	1	ka	21,4	9,7	11,8
Ukupno			471,5	158,5	313,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/85

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	31,4	10,6	20,9
VII	3	in	30,5	10,0	20,5
VIII	1	ra	31,7	11,4	20,3
VIII	2	ra	32,9	11,3	21,7
VIII	3	ra	32,4	10,9	21,5
IX	1	ra/sr	28,9	9,7	19,3
IX	2	sr	24,3	9,4	14,8
IX	3	sr	20,0	9,5	10,6
X	1	ka	15,3	10,2	5,1
Ukupno			247,5	92,8	154,7

Tablica br. 29/86

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	13,5	10,6	2,9
VII	3	in	13,1	10,0	3,1
VIII	1	in/ra	14,6	11,4	3,3
VIII	2	ra	23,3	11,3	12,1
VIII	3	ra	29,2	10,9	18,3
IX	1	ra	31,7	9,7	22,0
IX	2	sr	27,7	9,4	18,3
IX	3	sr	22,9	9,5	13,4
X	1	sr	18,7	10,2	8,5
X	2	ka	12,0	10,4	1,6
X	3	ka	6,5	10,6	-
Ukupno			213,2	113,9	103,5

Tablica br. 29/87

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	9,4	11,2	-
IV	3	in	10,6	11,4	-
V	1	in/ra	11,8	10,0	1,7
V	2	ra	21,2	10,7	10,5
V	3	ra	31,7	12,1	19,7
VI	1	ra	43,6	16,7	27,0
VI	2	sr	49,2	17,2	32,1
VI	3	sr	50,6	16,4	34,2
VII	1	sr	52,0	11,8	40,2
VII	2	sr	51,7	10,6	41,1
VII	3	sr/ka	48,7	10,0	38,8
VIII	1	ka	32,0	11,4	20,6
VIII	2	ka	17,1	11,3	5,8
Ukupno			429,5	160,5	271,6

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje GRADIŠTA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/88

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **GRADIŠTA** za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000. g.)

jabuka sa zatravljanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	12,9	8,8	4,1
III	3	in	15,6	9,6	5,9
IV	1	ra	19,7	10,7	9,0
IV	2	ra	24,4	11,2	13,3
IV	3	ra	29,6	11,4	18,2
V	1	ra	35,2	10,0	25,2
V	2	ra	40,8	10,7	30,1
V	3	ra	46,4	12,1	34,4
VI	1	sr	49,5	16,7	32,8
VI	2	sr	51,4	17,2	34,2
VI	3	sr	52,8	16,4	36,4
VII	1	sr	54,2	11,8	42,5
VII	2	sr	53,9	10,6	43,3
VII	3	sr	52,3	10,0	42,3
VIII	1	sr	50,1	11,4	38,7
VIII	2	ka	39,9	11,3	28,7
VIII	3	ka	29,3	10,9	18,4
Ukupno			657,9	200,5	457,4

Tablica br. 29/89

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	8,6	11,7	-
V	1	in	10,0	9,2	0,8
V	2	in/ra	11,0	9,7	1,3
V	3	ra	19,6	11,2	8,4
VI	1	ra	28,8	16,8	12,1
VI	2	ra	38,1	17,6	20,6
VI	3	ra	47,6	17,0	30,6
VII	1	sr	52,9	12,6	40,3
VII	2	sr	52,8	11,3	41,5
VII	3	sr	51,6	10,6	41,0
VIII	1	sr	49,9	11,6	38,3
VIII	2	sr	46,0	11,1	34,9
VIII	3	ka	35,8	10,3	25,5
IX	1	ka	23,1	8,0	15,0
IX	2	ka	14,7	7,6	7,0
Ukupno			490,5	176,3	317,3

Tablica br. 29/90

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,1	11,7	-
V	1	in	11,7	9,2	2,5
V	2	in/ra	12,8	9,7	3,1
V	3	ra	23,3	11,2	12,0
VI	1	ra	34,5	16,8	17,7
VI	2	ra	45,7	17,6	28,1
VI	3	sr	51,0	17,0	34,0
VII	1	sr	52,9	12,6	40,3
VII	2	sr	52,8	11,3	41,5
VII	3	sr	51,6	10,6	41,0
VIII	1	sr	49,9	11,6	38,3
VIII	2	sr	46,0	11,1	34,9
VIII	3	ka	38,1	10,3	27,9
IX	1	ka	28,0	8,0	20,0
IX	2	ka	21,1	7,6	13,5
IX	3	ka	15,4	7,8	7,6
X	1	ka	11,0	9,1	1,9
Ukupno			555,9	193,2	364,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/91

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	6,4	9,2	-
III	3	in	7,6	10,2	-
IV	1	in	8,8	11,5	-
IV	2	in	10,1	11,8	-
IV	3	in	11,5	11,7	-
V	1	ra	15,9	9,2	6,7
V	2	ra	21,5	9,7	11,8
V	3	ra	27,3	11,2	16,1
VI	1	ra	32,8	16,8	16,0
VI	2	ra	38,5	17,6	20,9
VI	3	sr	40,4	17,0	23,4
VII	1	sr	41,9	12,6	29,3
VII	2	sr	41,8	11,3	30,5
VII	3	sr	40,8	10,6	30,2
VIII	1	sr	39,5	11,6	27,9
VIII	2	ka	36,1	11,1	25,0
VIII	3	ka	31,4	10,3	21,2
IX	1	ka	25,3	8,0	17,2
IX	2	ka	20,9	7,6	13,2
IX	3	ka	16,9	7,8	9,1
Ukupno			515,4	226,9	298,5

Tablica br. 29/92

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	22,0	9,7	12,3
V	3	in/ra	24,2	11,2	13,0
VI	1	ra	32,0	16,8	15,3
VI	2	ra	40,1	17,6	22,5
VI	3	ra/sr	46,8	17,0	29,8
VII	1	sr	48,5	12,6	35,9
VII	2	sr	48,4	11,3	37,1
VII	3	sr	47,3	10,6	36,7
VIII	1	sr/ka	44,1	11,6	32,5
VIII	2	ka	35,5	11,1	24,4
Ukupno			388,9	129,5	259,4

Tablica br. 29/93

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	14,4	11,7	2,7
V	1	in	16,7	9,2	7,5
V	2	ra	22,6	9,7	12,9
V	3	ra	33,3	11,2	22,1
VI	1	ra	44,3	16,8	27,6
VI	2	sr	49,7	17,6	32,2
VI	3	sr	51,0	17,0	34,0
VII	1	sr	52,9	12,6	40,3
VII	2	sr/ka	52,5	11,3	41,2
VII	3	ka	48,5	10,6	37,8
Ukupno			386,0	127,7	258,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/94

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	14,4	11,7	2,7
V	1	in	16,7	9,2	7,5
V	2	ra	21,7	9,7	12,0
V	3	ra	30,4	11,2	19,2
VI	1	ra	39,1	16,8	22,4
VI	2	sr	43,5	17,6	25,9
VI	3	sr	44,7	17,0	27,6
VII	1	sr	46,3	12,6	33,7
VII	2	ka	42,3	11,3	30,9
Ukupno			299,0	117,1	181,9

Tablica br. 29/95

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	15,1	11,8	3,3
IV	3	in	17,2	11,7	5,6
V	1	in	20,1	9,2	10,8
V	2	in/ra	24,7	9,7	15,0
V	3	ra	32,4	11,2	21,1
VI	1	ra	39,7	16,8	22,9
VI	2	ra	47,2	17,6	29,7
VI	3	sr	51,0	17,0	34,0
VII	1	sr	52,9	12,6	40,3
VII	2	sr	52,8	11,3	41,5
VII	3	sr	51,6	10,6	41,0
VIII	1	ka	48,7	11,6	37,1
VIII	2	ka	39,1	11,1	28,0
VIII	3	ka	29,4	10,3	19,1
Ukupno			521,8	172,4	349,4

Tablica br. 29/96

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	16,7	9,2	7,5
V	2	in	18,3	9,7	8,6
V	3	in/ra	19,6	11,2	8,4
VI	1	ra	29,6	16,8	12,8
VI	2	ra	39,6	17,6	22,0
VI	3	ra/sr	48,9	17,0	31,9
VII	1	sr	50,7	12,6	38,1
VII	2	sr	50,6	11,3	39,3
VII	3	sr	49,4	10,6	38,8
VIII	1	sr	47,8	11,6	36,3
VIII	2	ka	40,5	11,1	29,4
VIII	3	ka	31,2	10,3	20,9
IX	1	ka	21,3	8,0	13,3
Ukupno			464,2	157,0	307,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/97

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	30,8	11,3	19,5
VII	3	in	30,1	10,6	19,5
VIII	1	ra	31,6	11,6	20,0
VIII	2	ra	32,9	11,1	21,9
VIII	3	ra	32,4	10,3	22,1
IX	1	ra/sr	28,8	8,0	20,8
IX	2	sr	24,1	7,6	16,4
IX	3	sr	19,8	7,8	12,0
X	1	ka	14,9	9,1	5,8
Ukupno			245,5	87,5	158,0

Tablica br. 29/98

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	13,2	11,3	1,9
VII	3	in	12,9	10,6	2,3
VIII	1	in/ra	14,6	11,6	3,0
VIII	2	ra	23,3	11,1	12,3
VIII	3	ra	29,2	10,3	19,0
IX	1	ra	31,5	8,0	23,5
IX	2	sr	27,5	7,6	19,9
IX	3	sr	22,6	7,8	14,8
X	1	sr	18,3	9,1	9,2
X	2	ka	11,6	9,9	1,6
X	3	ka	6,1	11,0	-
Ukupno			210,9	108,4	107,4

Tablica br. 29/99

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	8,8	11,8	-
IV	3	in	10,1	11,7	-
V	1	in/ra	11,7	9,2	2,5
V	2	ra	21,2	9,7	11,5
V	3	ra	31,7	11,2	20,4
VI	1	ra	42,4	16,8	25,6
VI	2	sr	47,7	17,6	30,1
VI	3	sr	48,9	17,0	31,9
VII	1	sr	50,7	12,6	38,1
VII	2	sr	50,6	11,3	39,3
VII	3	sr/ka	48,1	10,6	37,5
VIII	1	ka	31,9	11,6	20,3
VIII	2	ka	17,1	11,1	6,0
Ukupno			420,7	162,2	263,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/100

jabuka sa zatravlivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	12,7	9,2	3,5
III	3	in	15,3	10,2	5,1
IV	1	ra	18,6	11,5	7,1
IV	2	ra	23,0	11,8	11,2
IV	3	ra	28,1	11,7	16,5
V	1	ra	35,0	9,2	25,8
V	2	ra	40,8	9,7	31,1
V	3	ra	46,3	11,2	35,1
VI	1	sr	48,1	16,8	31,3
VI	2	sr	49,7	17,6	32,2
VI	3	sr	51,0	17,0	34,0
VII	1	sr	52,9	12,6	40,3
VII	2	sr	52,8	11,3	41,5
VII	3	sr	51,6	10,6	41,0
VIII	1	sr	49,9	11,6	38,3
VIII	2	ka	39,9	11,1	28,8
VIII	3	ka	29,3	10,3	19,0
Ukupno			645,1	203,4	441,7

Tablica br. 29/101

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	3,9	8,2	-
III	2	in	4,8	9,2	-
III	3	ra	6,5	10,2	-
IV	1	ra	9,4	11,5	-
IV	2	ra	12,8	11,8	1,0
IV	3	ra	16,9	11,7	5,2
V	1	ra	22,3	9,2	13,1
V	2	sr	25,6	9,7	15,9
V	3	sr	27,5	11,2	16,2
VI	1	sr	28,0	16,8	11,3
VI	2	sr	29,0	17,6	11,4
VI	3	sr	29,8	17,0	12,8
VII	1	sr	30,8	12,6	18,3
VII	2	sr	30,8	11,3	19,5
VII	3	sr	30,1	10,6	19,5
VIII	1	sr	29,1	11,6	17,5
VIII	2	ka	23,0	11,1	11,9
VIII	3	ka	16,0	10,3	5,8
Ukupno			376,4	211,6	179,4

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VINKOVACA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/102

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	10,2	13,0	-
V	1	in	11,5	10,5	1,0
V	2	in/ra	12,5	10,9	1,6
V	3	ra	22,2	12,4	9,8
VI	1	ra	32,8	18,1	14,6
VI	2	ra	43,3	18,8	24,5
VI	3	ra	54,0	17,9	36,0
VII	1	sr	59,7	12,6	47,1
VII	2	sr	59,5	11,2	48,3
VII	3	sr	58,0	10,5	47,5
VIII	1	sr	56,4	12,0	44,4
VIII	2	sr	52,0	11,7	40,3
VIII	3	ka	40,5	11,2	29,3
IX	1	ka	25,8	9,4	16,4
IX	2	ka	16,5	9,1	7,4
Ukupno			554,8	189,4	368,2

Tablica br. 29/103

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,8	13,0	-
V	1	in	13,4	10,5	2,9
V	2	in/ra	14,6	10,9	3,7
V	3	ra	26,3	12,4	13,9
VI	1	ra	39,2	18,1	21,0
VI	2	ra	51,9	18,8	33,1
VI	3	sr	57,8	17,9	39,9
VII	1	sr	59,7	12,6	47,1
VII	2	sr	59,5	11,2	48,3
VII	3	sr	58,0	10,5	47,5
VIII	1	sr	56,4	12,0	44,4
VIII	2	sr	52,0	11,7	40,3
VIII	3	ka	43,2	11,2	32,0
IX	1	ka	31,3	9,4	21,9
IX	2	ka	23,7	9,1	14,6
IX	3	ka	17,6	9,2	8,4
X	1	ka	13,1	10,2	2,9
Ukupno			629,6	208,9	421,9

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANJE za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000. g.)

Tablica br. 29/104

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,9	10,5	-
III	3	in	9,4	11,5	-
IV	1	in	10,6	12,9	-
IV	2	in	12,1	13,2	-
IV	3	in	13,5	13,0	0,5
V	1	ra	18,3	10,5	7,8
V	2	ra	24,5	10,9	13,6
V	3	ra	31,0	12,4	18,5
VI	1	ra	37,3	18,1	19,1
VI	2	ra	43,6	18,8	24,9
VI	3	sr	45,8	17,9	27,8
VII	1	sr	47,2	12,6	34,6
VII	2	sr	47,1	11,2	35,9
VII	3	sr	45,9	10,5	35,5
VIII	1	sr	44,6	12,0	32,6
VIII	2	ka	40,8	11,7	29,0
VIII	3	ka	35,6	11,2	24,4
IX	1	ka	28,2	9,4	18,9
IX	2	ka	23,5	9,1	14,4
IX	3	ka	19,3	9,2	10,1
Ukupno			586,3	246,8	347,6

Tablica br. 29/105

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	25,0	10,9	14,1
V	3	in/ra	27,4	12,4	15,0
VI	1	ra	36,4	18,1	18,3
VI	2	ra	45,5	18,8	26,7
VI	3	ra/sr	53,0	17,9	35,1
VII	1	sr	54,7	12,6	42,1
VII	2	sr	54,5	11,2	43,3
VII	3	sr	53,2	10,5	42,7
VIII	1	sr/ka	49,8	12,0	37,8
VIII	2	ka	40,2	11,7	28,4
Ukupno			439,7	136,3	303,5

Tablica br. 29/106

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,9	13,0	3,9
V	1	in	19,2	10,5	8,7
V	2	ra	25,7	10,9	14,8
V	3	ra	37,7	12,4	25,3
VI	1	ra	50,4	18,1	32,3
VI	2	sr	56,4	18,8	37,7
VI	3	sr	57,8	17,9	39,9
VII	1	sr	59,7	12,6	47,1
VII	2	sr/ka	59,1	11,2	47,9
VII	3	ka	54,5	10,5	44,0
Ukupno			437,6	136,1	301,5

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/107

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,9	13,0	3,9
V	1	in	19,2	10,5	8,7
V	2	ra	24,7	10,9	13,8
V	3	ra	34,4	12,4	22,0
VI	1	ra	44,5	18,1	26,4
VI	2	sr	49,4	18,8	30,6
VI	3	sr	50,6	17,9	32,7
VII	1	sr	52,2	12,6	39,6
VII	2	ka	47,6	11,2	36,4
Ukupno			339,5	125,6	213,9

Tablica br. 29/108

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	18,1	13,2	4,9
IV	3	in	20,3	13,0	7,3
V	1	in	23,0	10,5	12,5
V	2	in/ra	28,1	10,9	17,2
V	3	ra	36,6	12,4	24,2
VI	1	ra	45,1	18,1	26,9
VI	2	ra	53,6	18,8	34,8
VI	3	sr	57,8	17,9	39,9
VII	1	sr	59,7	12,6	47,1
VII	2	sr	59,5	11,2	48,3
VII	3	sr	58,0	10,5	47,5
VIII	1	ka	55,0	12,0	43,0
VIII	2	ka	44,2	11,7	32,5
VIII	3	ka	33,2	11,2	22,1
Ukupno			592,4	184,2	408,2

Tablica br. 29/109

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	19,2	10,5	8,7
V	2	in	20,8	10,9	9,9
V	3	in/ra	22,2	12,4	9,8
VI	1	ra	33,6	18,1	15,5
VI	2	ra	44,9	18,8	26,1
VI	3	ra/sr	55,4	17,9	37,5
VII	1	sr	57,2	12,6	44,6
VII	2	sr	57,0	11,2	45,8
VII	3	sr	55,6	10,5	45,1
VIII	1	sr	54,0	12,0	42,0
VIII	2	ka	45,8	11,7	34,1
VIII	3	ka	35,3	11,2	24,1
IX	1	ka	23,9	9,4	14,5
Ukupno			525,0	167,3	357,6

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANIJE za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/110

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	34,7	11,2	23,5
VII	3	in	33,9	10,5	23,4
VIII	1	ra	35,7	12,0	23,7
VIII	2	ra	37,3	11,7	25,5
VIII	3	ra	36,7	11,2	25,5
IX	1	ra/sr	32,2	9,4	22,9
IX	2	sr	27,1	9,1	18,0
IX	3	sr	22,6	9,2	13,3
X	1	ka	17,8	10,2	7,7
Ukupno			277,9	94,5	183,4

Tablica br. 29/111

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,9	11,2	3,7
VII	3	in	14,5	10,5	4,0
VIII	1	in/ra	16,5	12,0	4,5
VIII	2	ra	26,4	11,7	14,6
VIII	3	ra	33,1	11,2	21,9
IX	1	ra	35,3	9,4	25,9
IX	2	sr	30,9	9,1	21,9
IX	3	sr	25,8	9,2	16,6
X	1	sr	21,9	10,2	11,7
X	2	ka	14,3	11,0	3,4
X	3	ka	7,9	12,0	-
Ukupno			241,4	117,4	128,1

Tablica br. 29/112

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	10,6	13,2	-
IV	3	in	11,8	13,0	-
V	1	in/ra	13,4	10,5	2,9
V	2	ra	24,1	10,9	13,2
V	3	ra	35,8	12,4	23,4
VI	1	ra	48,2	18,1	30,1
VI	2	sr	54,1	18,8	35,3
VI	3	sr	55,4	17,9	37,5
VII	1	sr	57,2	12,6	44,6
VII	2	sr	57,0	11,2	45,8
VII	3	sr/ka	54,1	10,5	43,6
VIII	1	ka	36,0	12,0	24,0
VIII	2	ka	19,3	11,7	7,6
Ukupno			477,1	173,0	308,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ŽUPANJE za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/113

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje **ŽUPANIJE** za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000. g.)

jabuka sa zatravlivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	15,8	10,5	5,3
III	3	in	18,8	11,5	7,4
IV	1	ra	22,5	12,9	9,7
IV	2	ra	27,5	13,2	14,4
IV	3	ra	33,2	13,0	20,1
V	1	ra	40,2	10,5	29,7
V	2	ra	46,4	10,9	35,5
V	3	ra	52,4	12,4	40,0
VI	1	sr	54,7	18,1	36,5
VI	2	sr	56,4	18,8	37,7
VI	3	sr	57,8	17,9	39,9
VII	1	sr	59,7	12,6	47,1
VII	2	sr	59,5	11,2	48,3
VII	3	sr	58,0	10,5	47,5
VIII	1	sr	56,4	12,0	44,4
VIII	2	ka	45,2	11,7	33,4
VIII	3	ka	33,1	11,2	22,0
Ukupno			737,7	219,0	518,7

Tablica br. 29/114

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,7	10,0	-
V	1	in	11,1	7,0	4,1
V	2	in/ra	12,1	7,6	4,5
V	3	ra	21,6	9,7	12,0
VI	1	ra	32,0	17,0	15,0
VI	2	ra	42,2	18,1	24,2
VI	3	ra	52,6	17,3	35,3
VII	1	sr	57,7	11,3	46,5
VII	2	sr	57,4	9,7	47,7
VII	3	sr	55,9	9,0	46,9
VIII	1	sr	54,1	10,7	43,4
VIII	2	sr	49,9	10,5	39,4
VIII	3	ka	39,0	9,9	29,1
IX	1	ka	25,4	8,2	17,2
IX	2	ka	16,4	7,9	8,5
Ukupno			537,3	163,9	373,7

Tablica br. 29/115

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,4	10,0	1,3
V	1	in	13,0	7,0	5,9
V	2	in/ra	14,2	7,6	6,5
V	3	ra	25,6	9,7	16,0
VI	1	ra	38,2	17,0	21,2
VI	2	ra	50,6	18,1	32,6
VI	3	sr	56,4	17,3	39,0
VII	1	sr	57,7	11,3	46,5
VII	2	sr	57,4	9,7	47,7
VII	3	sr	55,9	9,0	46,9
VIII	1	sr	54,1	10,7	43,4
VIII	2	sr	49,9	10,5	39,4
VIII	3	ka	41,6	9,9	31,7
IX	1	ka	30,8	8,2	22,7
IX	2	ka	23,6	7,9	15,7
IX	3	ka	17,7	8,0	9,7
X	1	ka	13,2	9,4	3,8
Ukupno			611,3	181,3	430,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/116

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,0	8,7	-
III	3	in	8,5	9,4	-
IV	1	in	9,9	10,3	-
IV	2	in	11,4	10,4	1,1
IV	3	in	13,0	10,0	3,0
V	1	ra	17,7	7,0	10,7
V	2	ra	23,7	7,6	16,1
V	3	ra	30,1	9,7	20,5
VI	1	ra	36,4	17,0	19,3
VI	2	ra	42,6	18,1	24,5
VI	3	sr	44,6	17,3	27,3
VII	1	sr	45,7	11,3	34,5
VII	2	sr	45,4	9,7	35,7
VII	3	sr	44,3	9,0	35,3
VIII	1	sr	42,8	10,7	32,1
VIII	2	ka	39,1	10,5	28,6
VIII	3	ka	34,3	9,9	24,3
IX	1	ka	27,8	8,2	19,7
IX	2	ka	23,4	7,9	15,5
IX	3	ka	19,4	8,0	11,4
Ukupno			567,1	210,7	359,5

Tablica br. 29/117

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	24,3	7,6	16,6
V	3	in/ra	26,7	9,7	17,0
VI	1	ra	35,6	17,0	18,5
VI	2	ra	44,4	18,1	26,3
VI	3	ra/sr	51,7	17,3	34,3
VII	1	sr	52,9	11,3	41,7
VII	2	sr	52,6	9,7	42,9
VII	3	sr	51,2	9,0	42,3
VIII	1	sr/ka	47,8	10,7	37,1
VIII	2	ka	38,5	10,5	28,1
Ukupno			425,6	120,8	304,8

Tablica br. 29/118

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,2	10,0	6,2
V	1	in	18,5	7,0	11,5
V	2	ra	24,9	7,6	17,3
V	3	ra	36,7	9,7	27,1
VI	1	ra	49,2	17,0	32,2
VI	2	sr	55,1	18,1	37,0
VI	3	sr	56,4	17,3	39,0
VII	1	sr	57,7	11,3	46,5
VII	2	sr/ka	57,1	9,7	47,4
VII	3	ka	52,5	9,0	43,5
Ukupno			424,4	116,7	307,7

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/119

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	16,2	10,0	6,2
V	1	in	18,5	7,0	11,5
V	2	ra	23,9	7,6	16,3
V	3	ra	33,5	9,7	23,8
VI	1	ra	43,4	17,0	26,4
VI	2	sr	48,2	18,1	30,1
VI	3	sr	49,3	17,3	32,0
VII	1	sr	50,5	11,3	39,3
VII	2	ka	45,9	9,7	36,2
Ukupno			329,6	107,7	221,8

Tablica br. 29/120

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	17,2	10,4	6,8
IV	3	in	19,5	10,0	9,5
V	1	in	22,2	7,0	15,2
V	2	in/ra	27,3	7,6	19,7
V	3	ra	35,7	9,7	26,0
VI	1	ra	44,0	17,0	27,0
VI	2	ra	52,3	18,1	34,3
VI	3	sr	56,4	17,3	39,0
VII	1	sr	57,7	11,3	46,5
VII	2	sr	57,4	9,7	47,7
VII	3	sr	55,9	9,0	46,9
VIII	1	ka	52,7	10,7	42,0
VIII	2	ka	42,4	10,5	31,9
VIII	3	ka	32,0	9,9	22,1
Ukupno			572,8	158,2	414,6

Tablica br. 29/121

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	18,5	7,0	11,5
V	2	in	20,2	7,6	12,6
V	3	in/ra	21,6	9,7	12,0
VI	1	ra	32,8	17,0	15,8
VI	2	ra	43,8	18,1	25,8
VI	3	ra/sr	54,0	17,3	36,7
VII	1	sr	55,3	11,3	44,1
VII	2	sr	55,0	9,7	45,3
VII	3	sr	53,6	9,0	44,6
VIII	1	sr	51,8	10,7	41,1
VIII	2	ka	43,9	10,5	33,5
VIII	3	ka	34,0	9,9	24,1
IX	1	ka	23,5	8,2	15,3
Ukupno			508,2	146,0	362,2

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/122

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	33,5	9,7	23,8
VII	3	in	32,6	9,0	23,6
VIII	1	ra	34,2	10,7	23,6
VIII	2	ra	35,8	10,5	25,3
VIII	3	ra	35,4	9,9	25,4
IX	1	ra/sr	31,7	8,2	23,6
IX	2	sr	26,9	7,9	19,1
IX	3	sr	22,7	8,0	14,6
X	1	ka	18,0	9,4	8,6
Ukupno			270,8	83,2	187,5

Tablica br. 29/123

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,9	9,7	5,2
VII	3	in	14,5	9,0	5,5
VIII	1	in/ra	16,5	10,7	5,8
VIII	2	ra	26,4	10,5	15,9
VIII	3	ra	33,1	9,9	23,2
IX	1	ra	35,3	8,2	27,1
IX	2	sr	30,9	7,9	23,1
IX	3	sr	25,8	8,0	17,8
X	1	sr	21,9	9,4	12,5
X	2	ka	14,3	9,8	4,5
X	3	ka	7,9	10,1	-
Ukupno			241,4	103,1	140,5

Tablica br. 29/124

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	10,0	10,4	-
IV	3	in	11,4	10,0	1,3
V	1	in/ra	13,0	7,0	5,9
V	2	ra	23,4	7,6	15,8
V	3	ra	34,9	9,7	25,2
VI	1	ra	47,1	17,0	30,0
VI	2	sr	52,8	18,1	34,7
VI	3	sr	54,0	17,3	36,7
VII	1	sr	55,3	11,3	44,1
VII	2	sr	55,0	9,7	45,3
VII	3	sr/ka	52,1	9,0	43,1
VIII	1	ka	34,5	10,7	23,8
VIII	2	ka	18,5	10,5	8,1
Ukupno			462,0	148,3	314,1

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/125

jabuka sa zatravlivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	13,9	8,7	5,2
III	3	in	16,9	9,4	7,5
IV	1	ra	21,1	10,3	10,8
IV	2	ra	26,1	10,4	15,8
IV	3	ra	31,8	10,0	21,8
V	1	ra	38,8	7,0	31,8
V	2	ra	45,0	7,6	37,4
V	3	ra	51,0	9,7	41,4
VI	1	sr	53,3	17,0	36,3
VI	2	sr	55,1	18,1	37,0
VI	3	sr	56,4	17,3	39,0
VII	1	sr	57,7	11,3	46,5
VII	2	sr	57,4	9,7	47,7
VII	3	sr	55,9	9,0	46,9
VIII	1	sr	54,1	10,7	43,4
VIII	2	ka	43,3	10,5	32,8
VIII	3	ka	31,9	9,9	22,0
Ukupno			709,8	186,6	523,2

Tablica br. 29/126

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	4,2	7,8	-
III	2	in	5,2	8,7	-
III	3	ra	7,2	9,4	-
IV	1	ra	10,6	10,3	0,3
IV	2	ra	14,5	10,4	4,2
IV	3	ra	19,1	10,0	9,1
V	1	ra	24,8	7,0	17,7
V	2	sr	28,3	7,6	20,7
V	3	sr	30,3	9,7	20,6
VI	1	sr	31,1	17,0	14,1
VI	2	sr	32,1	18,1	14,1
VI	3	sr	32,9	17,3	15,5
VII	1	sr	33,7	11,3	22,4
VII	2	sr	33,5	9,7	23,8
VII	3	sr	32,6	9,0	23,6
VIII	1	sr	31,5	10,7	20,9
VIII	2	ka	24,9	10,5	14,5
VIII	3	ka	17,5	9,9	7,6
Ukupno			414,1	194,4	229,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje VUKOVAR-BOROVO za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/127

kukuruz merkantilni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	9,4	11,2	-
V	1	in	11,0	9,4	1,6
V	2	in/ra	12,0	9,8	2,2
V	3	ra	21,4	11,2	10,2
VI	1	ra	31,5	16,3	15,2
VI	2	ra	41,7	16,7	25,0
VI	3	ra	52,2	15,7	36,4
VII	1	sr	58,0	10,0	48,1
VII	2	sr	57,9	8,8	49,1
VII	3	sr	56,4	8,8	47,6
VIII	1	sr	54,2	12,5	41,7
VIII	2	sr	50,1	12,8	37,3
VIII	3	ka	39,4	12,3	27,0
IX	1	ka	26,0	9,5	16,6
IX	2	ka	17,0	9,0	8,0
Ukupno			538,1	174,1	365,9

Tablica br. 29/128

šećerna repa					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	11,0	11,2	-
V	1	in	12,8	9,4	3,4
V	2	in/ra	14,0	9,8	4,2
V	3	ra	25,4	11,2	14,2
VI	1	ra	37,6	16,3	21,3
VI	2	ra	50,0	16,7	33,2
VI	3	sr	55,9	15,7	40,2
VII	1	sr	58,0	10,0	48,1
VII	2	sr	57,9	8,8	49,1
VII	3	sr	56,4	8,8	47,6
VIII	1	sr	54,2	12,5	41,7
VIII	2	sr	50,1	12,8	37,3
VIII	3	ka	42,0	12,3	29,6
IX	1	ka	31,6	9,5	22,1
IX	2	ka	24,4	9,0	15,4
IX	3	ka	18,4	9,0	9,4
X	1	ka	13,5	10,3	3,2
Ukupno			613,2	193,4	420,0

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/129

lucerna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	7,5	9,7	-
III	3	in	8,8	10,7	-
IV	1	in	9,8	11,1	-
IV	2	in	11,1	11,3	-
IV	3	in	12,6	11,2	1,4
V	1	ra	17,5	9,4	8,1
V	2	ra	23,5	9,8	13,7
V	3	ra	29,9	11,2	18,7
VI	1	ra	35,8	16,3	19,5
VI	2	ra	42,0	16,7	25,3
VI	3	sr	44,2	15,7	28,5
VII	1	sr	45,9	10,0	36,0
VII	2	sr	45,8	8,8	37,0
VII	3	sr	44,7	8,8	35,9
VIII	1	sr	42,9	12,5	30,4
VIII	2	ka	39,3	12,8	26,5
VIII	3	ka	34,6	12,3	22,2
IX	1	ka	28,5	9,5	19,0
IX	2	ka	24,1	9,0	15,2
IX	3	ka	20,2	9,0	11,2
Ukupno			568,8	225,8	348,4

Tablica br. 29/130

paprika konzumna					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	2	in	24,0	9,8	14,2
V	3	in/ra	26,4	11,2	15,2
VI	1	ra	35,0	16,3	18,7
VI	2	ra	43,8	16,7	27,1
VI	3	ra/sr	51,2	15,7	35,5
VII	1	sr	53,2	10,0	43,2
VII	2	sr	53,1	8,8	44,2
VII	3	sr	51,7	8,8	42,9
VIII	1	sr/ka	47,9	12,5	35,3
VIII	2	ka	38,7	12,8	25,9
Ukupno			425,0	122,7	302,3

Tablica br. 29/131

grašak					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,7	11,2	4,5
V	1	in	18,3	9,4	8,9
V	2	ra	24,7	9,8	14,9
V	3	ra	36,4	11,2	25,2
VI	1	ra	48,5	16,3	32,2
VI	2	sr	54,4	16,7	37,6
VI	3	sr	55,9	15,7	40,2
VII	1	sr	58,0	10,0	48,1
VII	2	sr/ka	57,5	8,8	48,7
VII	3	ka	53,0	8,8	44,2
Ukupno			422,5	118,1	304,4

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/132

mahune					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	3	in	15,7	11,2	4,5
V	1	in	18,3	9,4	8,9
V	2	ra	23,7	9,8	13,9
V	3	ra	33,2	11,2	22,0
VI	1	ra	42,8	16,3	26,5
VI	2	sr	47,6	16,7	30,8
VI	3	sr	48,9	15,7	33,2
VII	1	sr	50,8	10,0	40,8
VII	2	ka	46,3	8,8	37,5
Ukupno			327,3	109,2	218,1

Tablica br. 29/133

rajčica					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	16,7	11,3	5,4
IV	3	in	18,9	11,2	7,6
V	1	in	22,0	9,4	12,6
V	2	in/ra	27,0	9,8	17,2
V	3	ra	35,3	11,2	24,1
VI	1	ra	43,3	16,3	27,0
VI	2	ra	51,7	16,7	34,9
VI	3	sr	55,9	15,7	40,2
VII	1	sr	58,0	10,0	48,1
VII	2	sr	57,9	8,8	49,1
VII	3	sr	56,4	8,8	47,6
VIII	1	ka	52,8	12,5	40,3
VIII	2	ka	42,6	12,8	29,8
VIII	3	ka	32,3	12,3	20,0
Ukupno			570,9	167,0	403,9

Tablica br. 29/134

krumpir					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
V	1	in	18,3	9,4	8,9
V	2	in	20,0	9,8	10,2
V	3	in/ra	21,4	11,2	10,2
VI	1	ra	32,3	16,3	16,0
VI	2	ra	43,3	16,7	26,5
VI	3	ra/sr	53,6	15,7	37,8
VII	1	sr	55,6	10,0	45,6
VII	2	sr	55,5	8,8	46,6
VII	3	sr	54,1	8,8	45,3
VIII	1	sr	51,9	12,5	39,4
VIII	2	ka	44,1	12,8	31,3
VIII	3	ka	34,3	12,3	21,9
IX	1	ka	24,1	9,5	14,6
Ukupno			508,4	153,9	354,5

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oboirina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/135

kupus postrni ili naknadni usjev					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	33,8	8,8	24,9
VII	3	in	32,9	8,8	24,1
VIII	1	ra	34,3	12,5	21,8
VIII	2	ra	35,9	12,8	23,1
VIII	3	ra	35,6	12,3	23,3
IX	1	ra/sr	32,5	9,5	23,1
IX	2	sr	27,8	9,0	18,9
IX	3	sr	23,5	9,0	14,6
X	1	ka	18,4	10,3	8,0
Ukupno			274,8	93,0	181,8

Tablica br. 29/136

kukuruz silažni					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
VII	2	in	14,5	8,8	5,6
VII	3	in	14,1	8,8	5,3
VIII	1	in/ra	15,8	12,5	3,3
VIII	2	ra	25,4	12,8	12,6
VIII	3	ra	32,2	12,3	19,8
IX	1	ra	35,6	9,5	26,1
IX	2	sr	31,8	9,0	22,9
IX	3	sr	26,9	9,0	17,9
X	1	sr	22,5	10,3	12,2
X	2	ka	14,9	10,8	4,2
X	3	ka	8,4	11,1	-
Ukupno			242,2	114,9	130,0

Tablica br. 29/137

suncokret					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
IV	2	in	9,7	11,3	-
IV	3	in	11,0	11,2	-
V	1	in/ra	12,8	9,4	3,4
V	2	ra	23,2	9,8	13,3
V	3	ra	34,6	11,2	23,4
VI	1	ra	46,4	16,3	30,1
VI	2	sr	52,1	16,7	35,4
VI	3	sr	53,6	15,7	37,8
VII	1	sr	55,6	10,0	45,6
VII	2	sr	55,5	8,8	46,6
VII	3	sr/ka	52,6	8,8	43,8
VIII	1	ka	34,6	12,5	22,1
VIII	2	ka	18,6	12,8	5,8
Ukupno			460,2	154,7	307,3

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih obočina (period 1971-2000.g.)

Tablica br. 29/138

jabuka sa zatravlivanjem					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	2	in	15,1	9,7	5,4
III	3	in	17,6	10,7	6,9
IV	1	ra	20,8	11,1	9,7
IV	2	ra	25,4	11,3	14,1
IV	3	ra	30,9	11,2	19,6
V	1	ra	38,4	9,4	29,0
V	2	ra	44,6	9,8	34,7
V	3	ra	50,5	11,2	39,3
VI	1	sr	52,5	16,3	36,2
VI	2	sr	54,4	16,7	37,6
VI	3	sr	55,9	15,7	40,2
VII	1	sr	58,0	10,0	48,1
VII	2	sr	57,9	8,8	49,1
VII	3	sr	56,4	8,8	47,6
VIII	1	sr	54,2	12,5	41,7
VIII	2	ka	43,5	12,8	30,7
VIII	3	ka	32,2	12,3	19,9
Ukupno			708,2	198,5	509,7

Tablica br. 29/139

vinograd - vinske sorte					
Mjesec	Dekada	Stadij razvoja	ETk mm/dekada	Pef mm/dekada	PNk mm/dekada
III	1	in	4,8	8,4	-
III	2	in	5,7	9,7	-
III	3	ra	7,5	10,7	-
IV	1	ra	10,5	11,1	-
IV	2	ra	14,1	11,3	2,8
IV	3	ra	18,5	11,2	7,3
V	1	ra	24,5	9,4	15,1
V	2	sr	28,0	9,8	18,2
V	3	sr	30,0	11,2	18,8
VI	1	sr	30,6	16,3	14,3
VI	2	sr	31,7	16,7	15,0
VI	3	sr	32,6	15,7	16,9
VII	1	sr	33,8	10,0	23,9
VII	2	sr	33,8	8,8	24,9
VII	3	sr	32,9	8,8	24,1
VIII	1	sr	31,6	12,5	19,1
VIII	2	ka	25,0	12,8	12,2
VIII	3	ka	17,6	12,3	5,3
Ukupno			413,3	206,8	217,9

Evapotranspiracija i potrebe navodnjavanja za kulture za područje ILOKA za 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina (period 1971.-2000.g.)

Iz naprijed navedenih proračuna razvidno je slijedeće: Najviša prosječna godišnja referentna evapotranspiracija (ET_o) (za niz 1971-2000.g.) utvrđena je za postaju Ilok i iznosi 977,3 mm, dok je najniža utvrđena za postaju Vinkovci i ona iznosi 833 mm. (Tablica br. 29/1)

Međutim, iznosi referentne evapotranspiracije za odabranu sušnu godinu (2000.g. – za sve klimatološke postaje je bila najsušnija), ukazuju na znatno povećanje vrijednosti referentne evapotranspiracije: Ilok (1110,3 mm), Vukovar-Borovo (1081,5mm), Županja (1073,9 mm), Gradište (958,8 mm), Vinkovci (920,5 mm).

Najviša godišnja referentna evapotranspiracija (ET_o) (2000.g.) utvrđena je za postaju Ilok i iznosi 1110,3 mm, dok je najniža utvrđena za postaju Vinkovci i ona iznosi 920,5 mm, dok su deficiti vode, također visoko iznad višegodišnjeg prosjeka. (sl.20 - bilanca vode za meteorološke postaje na području Vukovarsko-srijemske županije).

Izvršeni proračuni potreba za vodom odabranih kultura ukazuju na kontinuirane potrebe kultura za vodom tijekom njihova vegetacijskog rasta i razvoja. Naime, uvažavajući konzumnu potrebu vode za pojedine poljoprivredne kulture i moguće zalihe fiziološki aktivne vode u tlima Vukovarsko-srijemske županije ili tzv. efektivne kiše vegetacijskog razdoblja travanj-rujan za vrijednosti višegodišnjeg prosjeka (1971-2000.g.) i 70%-tnu vjerojatnost količina i raspored mjesečnih oborina za isti višegodišnji period, nedostaci vode analiziranih kultura ukazuju na potrebe dopunskog navodnjavanja poljoprivrednih kultura za koje bi se potrebne količine vode osigurale racionalnim gospodarenjem i odgovarajućom distribucijom iz površinskih tokova i akumulacija, kao i rezervi podzemne vode kvartarnog vodonosnog kompleksa.

4. OCJENA ZEMLJIŠNIH RESURSA ZA NAVODNJAVANJE

Za procjena i klasifikaciju pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje, postoji niz varijabilnih ograničavajućih faktora koji se moraju uzeti u obzir prilikom jedne ovakve analize pedosistematskih jedinica.

Među čimbenicima koji određuju ograničavajuće faktore za pogodnost navodnjavanja pedosistematskih jedinica, a odnose se na karakteristike i kvalitetu tala navodimo:

- neuređeni vodo-zračni režim ili način vlaženja profila tla;
- slaba, umjerena i ekscesivna dreniranost;
- plitka efektivna dubina zbog slabije propusnog sloja ili visoke razine podzemne vode;
- mali kapacitet za vodu,
- vrlo mala ili vrlo velika brzina infiltracije;
- veći sadržaj gline i
- alkalna reakcija tla.

Temeljni kriteriji procjene su prema FAO kriterijima (Brinkman, i Smyth, 1973; FAO, 1976; Vidaček, 1976.) Da bi se procjena prema postavljenim načelima mogla izvršiti, navode se vrste i inteziteti ograničenja.

Kriteriji procjene pogodnosti

Redovi određuju **pogodnost (P)** ili **nepogodnost (N)** zemljišnih jedinica za dopunsko natapanje.

Klase određuju stupanj pogodnosti:

- **P-1** – pogodna tla za navodnjavanje
- **P-2** – umjereno pogodna tla za navodnjavanje
- **P-3** – ograničeno pogodna tla za navodnjavanje
- **N-1** – privremeno nepogodna za navodnjavanje
- **N-2** – trajno nepogodna za navodnjavanje

Pogklase pogodnosti ili nepogodnosti određuju vrstu ograničenja, kako slijedi:

- **p** – poplave,
- **v** – sporo procjedna ili /i stagnirajuća površinska voda
- **V** – visoka razina podzemne vode,
- **Kv** – mali kapacitet za vodu,
- **ed** – efektivna dubina ispod 0,5 m zbog nepropusnog sloja, pijeska ili visoke razine podzemne vode
- **vr** – vertičnost ili sadržaj gline preko 35%,
- **h** – slaba opskrbljenost fiziološki aktivnim hranivima,
- **n** – nagib terena,
- **dr** – slaba ocjeditost ili dreniranost,
- **z** – zbijenost,
- **sa** – sadržaj soli,
- **na** – sadržaj natrija,

- **ta** – veličina table,
- **t** – troškovi održavanja za potklase potencijalne pogodnosti, odnosno nakon relativno skupih mjera uređenja hidro ili/i agromelioracijama

Ocjena pogodnosti tala za navodnjavanje višena je prema gore navedenim kriterijima, a prema raspoloživim podacima o ograničavajućim faktorima tala (voda, hranjiva, kiselost, dreniranost) iz «**Agroekološke osnove poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske**, za čiju su izradu poslužila dugogodišnja hidropedološka istraživanja na području Vukovarsko-srijemske županije.

U nastavku dajemo tablicu pogodnosti kartiranih jedinica tala prema dominantnoj sustavnoj jedinici za pogodnost za navodnjavanje, kao i kartografski prikaz pedosistematskih jedinica na području Vukovarsko-srijemske županije s ocjenom trenutnih pogodnosti tala za navodnjavanje, kao i budućim potencijalom za navodnjavanje.

Prilog br. 7 – (kartografski prikaz - sadašnje stanje pogodnosti tala za navodnjavanje)

Prilog br. 8 - (kartografski prikaz –buduće stanje pogodnosti tala za navodnjavanje nakon agro- i hidromelioracija)

Tablica br. 29/140

Pogodnost kartiranih jedinica tala prema dominantnoj sustavnoj jedinici za dopunsko navodnjavanje na području Vukovarsko-srijemske županije

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Pogodnost tla za navodnjavanje	Površina (ha)	Klase i potklase pogodnosti tla	Mjere uređenja	Potencijalna pogodnost	Površina (ha)
1.	Aluvijalno-koluvijalno ogledjeno i neogledjeno	P-2 V, h	1.116,6	Umjereno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-1	1.116,6
2.	Silikatno karbonatni sirozem (erodirano tlo)	P-3 n, d	4.531,8	Ograničeno pogodna	Agromelioracije	P-2 h	4.531,8
3.	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	P-1 h	6.971,4	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	6.971,4
4.	Černozem karbonatni, duboki i srednje duboki	P-1 h	1.194,6	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	1.194,6
5.	Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki	P-1	443,1	Pogodna tla	-	P-1	443,1
6.	Černozem izluženi i karbonatni, srednje duboki i duboki	P-1	1.024,2	Pogodna tla	-	P-1	1.024,2
7.	Černozem izluženi, srednje duboki	P-1 h	1.125,1	Pogodna tla	-	P-1	1.125,1
8.	Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki	P-1 h	2.928,9	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	2.928,9
9.	Černozem na lesu ogledjeno (livadni)	P-1	3.861,0	Pogodna tla	-	P-1	3.861,0
10.	Eutrično smeđe na lesu tipično	P-1 h	2.864,9	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	2.864,9
11.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	P-1 h	8.261,1	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	8.261,1
12.	Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano	P-1 h	2.077,6	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	2.077,6
13.	Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično	P-2 dr, h	4.152,6	Umjereno pogodna	Agromelioracije	P-1	4.152,6
14.	Eutrično smeđe lesivirano i tipično	P-2 dr, h	6.766,6	Umjereno pogodna	Agromelioracije	P-1	6.766,6
15.	Eutrično smeđe na lesu lesivirano	P-2 dr, h	4.976,3	Umjereno pogodna	Agromelioracije	P-1	4.976,3
16.	Eutrično smeđe tipično ogledjeno i lesivirano ogledjeno	P-1 h	5.868,0	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	5.868,0
17.	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima, tipično ogledjeno	P-1 h	3.647,0	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	3.647,0
18.	Eutrično smeđe tipično ogledjeno i lesivirano ogledjeno	P-1 h	2.286,3	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	2.286,3
19.	Eutrično smeđe tipično ogledjeno i lesivirano ogledjeno	P-1 h	909,1	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	909,1
20.	Lesivirano na lesu tipično i pseudoglejno	P-2 sa/na, h	1.377,6	Umjereno pogodna	Kemijske melioracije	P-1	1.377,6
21.	Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično	P-3 v, d	4.492,4	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	4.492,4
22.	Lesivirano na lesu ili pretaloženim nanosima pseudoglejno i tipično	P-3 v, d	4.922,7	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	4.922,7
23.	Lesivirano na lesu tipično ogledjeno i pseudoglejno ogledjeno	P-2 sa/na, h	1.508,2	Umjereno pogodna	Kemijske melioracije	P-1	1.508,2
24.	Rigolana tla intenzivnih voćnjaka	P-1 h	775,2	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	775,2
25.	Rigolana tla vinograda (vitisoli)	P-1 h	831,4	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	831,4
26.	Aluvijalno karbonatno, vrlo duboko ilovasto tlo	P-1 h	477,9	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	477,9
27.	Aluvijalno karbonatno, ogledjeno i ponegdje neogledjeno,	N-1 V, v, n, d	2.240,0	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	2.240,0
28.	Aluvijalno karbonatno, ogledjeno, vrlo duboko, plavljeno tlo	N-1 V, v, n, d	681,2	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	681,2
29.	Pseudoglej na zaravni, srednje duboki	P-3 v, d	7.441,3	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	7.441,3
30.	Fluvijalno livadno (humofluisol), karbonatno, duboko glejino	P-1 h	1.805,5	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	1.805,5
31.	Hipoglej mineralni, karbonatni	P-3 v, d	2.971,8	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 t	2.971,8
32.	Hipoglej mineralni, nekarbonatni	P-3 v, d	12.095,2	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 t	12.095,2
33.	Armfiglej i hipoglej mineralni, nekarbonatni	N-1 V, v, d	113,1	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	113,1
34.	Armfiglej mineralni, nekarbonatni i karbonatni	N-1 V, v, d	4.905,3	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	4.905,3
35.	Armfiglej mineralni, karbonatni i nekarbonatni	N-1 V, v, d	633,5	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	633,5

kart. jed.	Naziv i struktura kartirane jedinice	Pogodnost tla za navodnjavanje	Površina (ha)	Klase i potklase pogodnosti tla	Mjere uređenja	Potencijalna pogodnost	Površina (ha)
36.	Amfignje mineralno i humozno tlo	N-2 V, v, n, d	948,1	Trajno nepogodna	Agromelioracije za travnjake	P-2 ta	948,1
37.	Amfignje mineralni i humozni, nekarbonatni	N-1 V, v, d	1.053,2	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	1.053,2
38.	Močvarno glejno, mineralno nekarbonatno	N-1 V, v, d	3.008,9	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	3.008,9
39.	Močvarno glejno nekarbonatno i karbonatno vertično tlo	N-1 V, v, d, vr	1.362,6	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	1.362,6
40.	Ritske crnice nekarbonatne i karbonatne	N-1 V, v, d	9.001,5	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	9.001,5
41.	Ritske crnice karbonatne i nekarbonatne, djelomično hidromeliorirana tla	P-3 v, d	3.062,9	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	3.062,9
42.	Ritske crnice karbonatne	P-3 v, d	1.638,8	Ograničeno pogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	1.638,8
43.	Ritske crnice nekarbonatno vertične i nekarbonatne	N-1 V, v, d, vr	2.048,8	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	2.048,8
44.	Pseudoglej-glej	N-1 v, V, d	378,6	Privremeno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-2 ta	378,6
45.	Niski treset, plitki i srednje duboki	N-2 V, v, n, d	94,0	Trajno nepogodna	Drenaža+Agromelioracije	P-3 ed, ta	94,0
46.	Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice	P-1 h	20.977,4	Pogodna tla	Agromelioracije	P-1	20.977,4
47.	Hidromeliorirano tlo iz amfignje, pseudoglej-gleja ili pseudogleja	P-2 V, h	7.385,7	Umjereno pogodna	Agromelioracije	P-1	7.385,7
48.	Hidromeliorirano tlo iz vertičnog eugleja ili vertičnog humogleja	P-3 v, d	473,3	Ograničeno pogodna	Agromelioracije	P-2 ta	473,3

Ukupno P-1 95.613,3
Ukupno P-2 68.005,0
Ukupno P-3 94,0

Ukupno P-1 68329,7
Ukupno P-2 27283,6
Ukupno P-3 41630,2
Ukupno N-1 25426,7
Ukupno N-2 1042,1
Ukupno **163712,3**

Tumač kratica

Vrste ograničenja za učinkovito navodnjavanje

Klase i potklase pogodnosti tla

v - površinske vode
V - podzemne vode
ed - efektivna dubina
vr - vertičnost

h - hraniwa
dr - dreniranost
z - zbijenost
n - nagib terena
sa/na slanost/alkalicitnost
t - troškovi održavanja
ta - veličina proizvodne table

5. STRUKTURA SJETVE U SADAŠNJIM UVJETIMA I BUDUĆIM UVJETIMA NAVODNJAVANJA

Struktura sjetve u sadašnjim uvjetima

Tablica br. 30/1
Struktura uporabe obradivih površina

Kulture	2002		2003		2004		Prosjeak za razdoblje 2002-2004.g.	
	Zasijana/zasađena površina		Zasijana/zasađena površina		Zasijana/zasađena površina		Zasijana/zasađena površina	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
pšenica	35.950	23,88%	35.052	23,31%	37.644	25,81%	36.215	24,32%
kukuruz	49.310	32,76%	44.684	29,72%	49.626	34,02%	47.873	32,15%
ječam	4.119	2,74%	5.156	3,43%	4.949	3,39%	4.741	3,18%
raž	84	0,06%	24	0,02%	0	0,00%	36	0,02%
zob	710	0,47%	451	0,30%	565	0,39%	575	0,39%
ostale žitarice (heljda, proso i dr.)	263	0,17%	296	0,20%	206	0,14%	255	0,17%
krumpir	1.102	0,73%	1.265	0,84%	871	0,60%	1.079	0,72%
sušeno mahunasto povrće, oljušteno	458	0,30%	452	0,30%	423	0,29%	444	0,30%
soja	15.755	10,47%	16.753	11,14%	9.258	6,35%	13.922	9,35%
uljana repica	2.282	1,52%	3.111	2,07%	2.803	1,92%	2.732	1,83%
suncokret	9.592	6,37%	10.391	6,91%	10.231	7,01%	10.071	6,76%
mak	3	0,00%	1	0,00%	4	0,00%	3	0,00%
ostalo uljano sjemenje i plodovi (ricinus, lan, bundeva i dr.)	10	0,01%	16	0,01%	73	0,05%	33	0,02%
duhan	113	0,08%	115	0,08%	88	0,06%	105	0,07%
šećerna repa	6.821	4,53%	8.216	5,46%	9.324	6,39%	8.120	5,45%
krmno bilje	5.307	3,53%	5.675	3,77%	6.046	4,14%	5.676	3,81%
Bilje za uporabu u parfumeriji i farmaciji i ostalo bilje	45	0,03%	63	0,04%	56	0,04%	55	0,04%
Crveni luk i luk kozjak	602	0,40%	568	0,38%	537	0,37%	569	0,38%
češnjak	123	0,08%	104	0,07%	134	0,09%	120	0,08%
poriluk i ostale vrste luka	11	0,01%	11	0,01%	18	0,01%	13	0,01%
mrkva	287	0,19%	313	0,21%	262	0,18%	287	0,19%
bijela repa	1	0,00%	1	0,00%	1	0,00%	1	0,00%
cikla	93	0,06%	93	0,06%	117	0,08%	101	0,07%
jestivo korjenasto povrće (rotkvice, celer korjenaš i dr.)	54	0,04%	53	0,04%	70	0,05%	59	0,04%
rajčica	397	0,26%	397	0,26%	415	0,28%	403	0,27%
krastavci	233	0,15%	233	0,15%	254	0,17%	240	0,16%
grašak, svježe zrno ili mahune	156	0,10%	467	0,31%	206	0,14%	276	0,19%
grah, svježe zrno ili mahune	133	0,09%	186	0,12%	132	0,09%	150	0,10%
ostalo mahunasto povrće, svježe zrno ili mahune	16	0,01%	15	0,01%	20	0,01%	17	0,01%
dinje i lubenice	677	0,45%	499	0,33%	493	0,34%	556	0,37%
cvjetača i brokula	47	0,03%	47	0,03%	86	0,06%	60	0,04%
kupus i kelj	370	0,25%	372	0,25%	348	0,24%	363	0,24%
ostalo jestivo kupusno povrće (koraba, prokulica i dr.)	27	0,02%	26	0,02%	44	0,03%	32	0,02%
salata i endivija	77	0,05%	76	0,05%	83	0,06%	79	0,05%
paprika	343	0,23%	344	0,23%	365	0,25%	351	0,24%
svježe povrće, ostalo	70	0,05%	71	0,05%	98	0,07%	80	0,05%
jagode	47	0,03%	48	0,03%	58	0,04%	51	0,03%
rasadnici	9	0,01%	8	0,01%	12	0,01%	10	0,01%
površine pod cvijećem i ukrasnim biljem	1	0,00%	1	0,00%	8	0,01%	3	0,00%
košaračka vrba na oranicama	15	0,01%	15	0,01%	10	0,01%	13	0,01%
neobrađene oranice i vrtovi	5.925	3,94%	5.760	3,83%	1.671	1,15%	4.452	2,99%
oranice i vrtovi	141.638	94,09%	141.429	94,05%	137.609	94,33%	140.225	94,16%
voćnjaci	1.619	1,08%	1.630	1,08%	1.750	1,20%	1.666	1,12%
vinogradi	1.291	0,86%	1.240	0,82%	1.312	0,90%	1.281	0,86%
livade	1.599	1,06%	1.592	1,06%	968	0,68%	1.386	0,93%
pašnjaci	4.381	2,91%	4.478	2,98%	4.238	2,91%	4.366	2,93%
UKUPNO	150.528	100,00%	150.369	100,00%	145.877	100,00%	148.925	100,00%

Od ratarskih kultura su najviše zastupljene klasične žitarice - kukuruz i pšenica koje zauzimaju do 70% sjetvenih površina. Ostale ratarske kulture su soja, suncokret i šećerna repa.

Struktura sjetve u uvjetima navodnjavanja

Na strukturu sjetve u uvjetima dopunskog navodnjavanja utječu agroekološki uvjeti, (pogodnost tla, agrotehnika, radna snaga i potrebna mehanizacija, potrebe i izvori vode, stočarska proizvodnja, prerađivački kapaciteti i tržište.

Shodno strukturi sjetve i površini koja se koristi u poljoprivredne svrhe, različite su norme navodnjavanja i potrebni hidromoduli, koji imaju zadatak zadovoljiti zahtjeve poljoprivredne proizvodnje u različitim uvjetima i varijantama.

Prema stranim iskustvima i preporukama, koriste se manje površine s navodnjavanjem oko 3 i 10 ha, te slijedećim mogućim varijantama proizvodnje, potrebnim normama navodnjavanja i hidromodulima navodnjavanja, kako za specifične varijante strukture sjetve, tako i za specifične klimatske uvjete meteoroloških postaja na području Vukovarsko-srijemske županije.

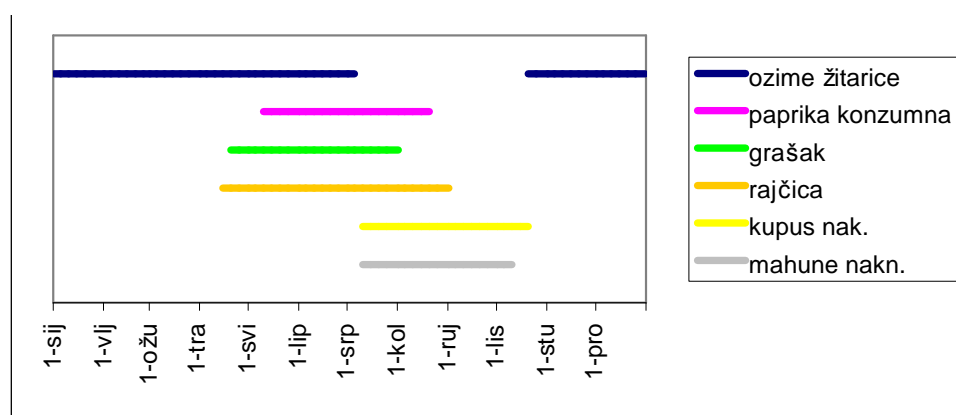
Varijanta I – ratarsko – povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Tablica br. 30/2

Kulture	Varijanta I		sjetva - berba
	3 ha		
	ha	%	
ozime žitarice	1,70	57	20.10 - 05.07.
paprika konzumna	0,50	17	10.05 - 20.08.
grašak	0,30	10	20.04.30.07.
rajčica	0,50	17	15.04 - 01.09.
kupus naknadni	1,36	45	10.07. - 10.10
mahune naknadne	0,30	10	10.07. - 10.10.
Indeks korištenja zemljišta	1,56		

Slika br. 30/3

Varijanta I - ratarsko-povrtlarska proizvodnja, 3 ha



Varijantom ratarsko-povrtlarske proizvodnje na 3 ha, omogućava se malim poljoprivrednim proizvođačima maksimalno korištenje raspoloživog poljoprivredno-proizvodnog prostora (indeks korištenja zemljišta – 1,56), te sezonskom izmjenom usjeva, te izrazito veliku mogućnost korištenja vode u strukturi sjetve.

Vinkovci za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta I: ratarsko povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul* sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/4

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,20	1,57	1,71	2,46	1,93	1,79	1,62	1,70	1,82	1,49
ozime žitarice - 1,70 ha -57%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,31	3,96	4,81	3,98				
	Pnk = Etk - Pef				0,60	1,50	2,88	2,19				
	Pnk x %				0,30	0,75	1,44	1,10				
grašak - 0,30 ha - 10%	Etk (mm/dan)		1,44		2,42	4,83	5,13					
	Pnk = Etk - Pef				0,71	2,37	3,20					
	Pnk x %				0,21	0,71	0,96					
rajčica - 0,50 ha - 17 %	Etk (mm/dan)		1,61		2,57	4,60	5,24	3,91				
	Pnk = Etk - Pef				0,04	0,86	2,14	3,31	2,12			
	Pnk x %				0,02	0,43	1,07	1,66	1,06			
kupus nakn. - 1,36 ha - 45%	Etk (mm/dan)						3,04	3,23	2,42	1,49		
	Pnk = Etk - Pef						1,11	1,44	0,80			
	Pnk x %						1,51	1,96	1,09			
mahune nakn. - 0,30 - 10%	Etk (mm/dan)						2,41	3,62	4,87	1,22		
	Pnk = Etk - Pef						0,48	1,83	3,25			
	Pnk x %						0,14	0,55	0,98			
Indeks korištenja zemljišta - 1,56												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$				0,02	0,94	2,53	5,71	4,66	2,06			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$				0,01	1,26	3,37	7,61	6,22	2,75			
Hidromodul sustava l/s				0,003	0,29	0,78	1,77	1,44	0,64			

Gradište za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta I: ratarsko povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/5

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,26	1,62	1,90	2,34	2,06	1,90	1,71	1,72	1,77	1,49
ozime žitarice - 1,70 ha -57%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,32	4,09	4,90	3,98				
	Pnk = Etk - Pef				0,42	1,75	2,84	2,08				
	Pnk x %				0,21	0,88	1,42	1,04				
grašak - 0,30 ha - 10%	Etk (mm/dan)		1,51		2,43	4,99	5,23					
	Pnk = Etk - Pef				0,53	2,65	3,17					
	Pnk x %				0,16	0,80	0,95					
rajčica - 0,50 ha - 17 %	Etk (mm/dan)		1,71		2,58	4,75	5,35	3,91				
	Pnk = Etk - Pef				0,09	0,68	2,41	3,29	2,01			
	Pnk x %				0,04	0,34	1,21	1,65	1,01			
kupus nakn. - 1,36 ha - 45%	Etk (mm/dan)						3,10	3,23	2,44	1,53		
	Pnk = Etk - Pef						1,04	1,33	0,73			
	Pnk x %						1,41	1,81	0,99			
mahune nakn. - 0,30 - 10%	Etk (mm/dan)						2,42	3,74	4,98	1,25		
	Pnk = Etk - Pef						0,36	1,84	3,27			
	Pnk x %						0,11	0,55	0,98			
Indeks korištenja zemljišta - 1,56												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$				0,04	0,71	2,88	5,54	4,41	1,97			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$				0,013	0,95	3,83	7,38	5,87	2,63			
Hidromodul sustava l/s				0,003	0,22	0,89	1,71	1,36	0,61			

* - proračuni za hidromodul su rađeni prema 14-satnom radnom vremenu. Općenitog su karaktera, te samo daju uvid u eventualne buduće potrebe sustava određene strukture sjetve, ali se obzirom na današnje mogućnosti, suvremene opreme za navodnjavanje sustavi mogu prilagoditi za 16-20-tno radno vrijeme.

Županija za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta I: ratarsko povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/6

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,50	1,47	1,44	1,86	1,95	2,58	2,15	2,06	1,94	1,88	2,12	1,72
ozime žitarice - 1,70 ha -57%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)					2,62	4,50	5,41	4,50				
	Pnk = Etk - Pef					0,67	1,92	3,26	2,44				
	Pnk x %					0,34	0,96	1,63	1,22				
grašak - 0,30 ha - 10%	Etk (mm/dan)				1,69	2,75	5,49	5,78					
	Pnk = Etk - Pef				0,80	2,91	3,63						
	Pnk x %				0,24	0,87	1,09						
rajčica - 0,50 ha - 17 %	Etk (mm/dan)				1,92	2,92	5,22	5,91	4,41				
	Pnk = Etk - Pef				0,06	0,97	2,64	3,76	2,35				
	Pnk x %				0,03	0,49	1,32	1,88	1,18				
kupus nakn. - 1,36 ha - 45%	Etk (mm/dan)							3,43	3,66	2,73	1,78		
	Pnk = Etk - Pef							1,28	1,60	0,79			
	Pnk x %							1,74	2,18	1,07			
mahune nakn. - 0,30 - 10%	Etk (mm/dan)							2,75	4,11	5,49	1,38		
	Pnk = Etk - Pef							0,60	2,05	3,55			
	Pnk x %							0,18	0,62	1,07			
Indeks korištenja zemljišta - 1,56													
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk^* \% (mm/dan)$					0,03	1,06	3,15	6,52	5,19	2,14			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					0,013	1,41	4,20	8,69	6,91	2,85			
Hidromodul sustava l/s					0,003	0,33	0,98	2,02	1,60	0,66			

Vukovar-Borovo za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta I: ratarsko povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/7

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,19	1,05	1,22	1,47	1,54	2,44	1,72	1,77	1,58	1,68	1,68	1,44
ozime žitarice - 1,70 ha -57%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)					2,55	4,39	5,22	4,32				
	Pnk = Etk - Pef					1,01	1,95	3,50	2,55				
	Pnk x %					0,51	0,98	1,75	1,28				
grašak - 0,30 ha - 10%	Etk (mm/dan)				1,62	2,67	5,36	5,58					
	Pnk = Etk - Pef				0,15	1,13	2,92	3,86					
	Pnk x %				0,05	0,34	0,88	1,16					
rajčica - 0,50 ha - 17 %	Etk (mm/dan)				1,84	2,84	5,09	5,70	4,24				
	Pnk = Etk - Pef				0,37	1,30	2,65	3,98	2,47				
	Pnk x %				0,19	0,65	1,33	1,99	1,24				
kupus nakn. - 1,36 ha - 45%	Etk (mm/dan)							3,30	3,51	2,71	1,80		
	Pnk = Etk - Pef							1,58	1,74	1,13	0,12		
	Pnk x %							2,15	2,37	1,54	0,16		
mahune nakn. - 0,30 - 10%	Etk (mm/dan)							2,66	4,01	5,30	1,33		
	Pnk = Etk - Pef							0,94	2,24	3,72			
	Pnk x %							0,28	0,67	1,12			
Indeks korištenja zemljišta - 1,56													
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk^* \% (mm/dan)$					0,23	1,49	3,18	7,33	5,55	2,65	0,16		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					0,31	1,99	4,23	9,77	7,40	3,54	0,22		
Hidromodul sustava l/s					0,07	0,46	0,98	2,27	1,72	0,82	0,050		

Ilok za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta I: ratarsko povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Neto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/8

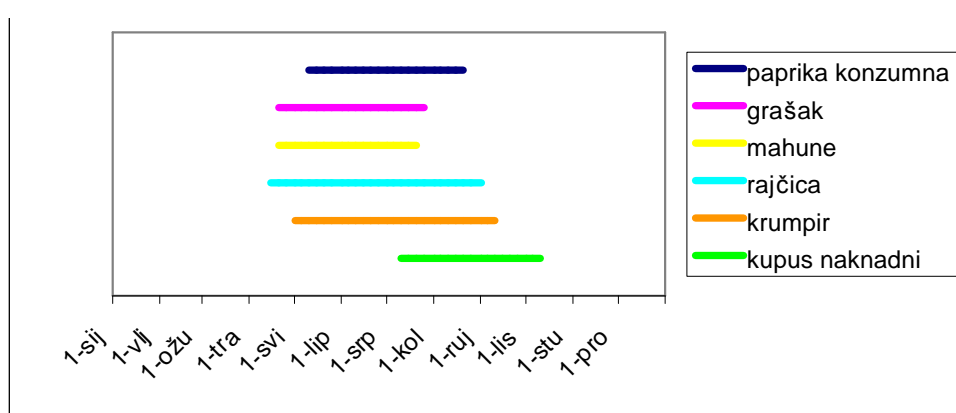
Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,21	1,16	1,31	1,61	1,62	2,42	1,78	1,79	1,64	1,86	1,73	1,37
ozime žitarice - 1,70 ha -57%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,52	4,33	5,27	4,33				
	Pnk = Etk - Pef				0,90	1,91	3,49	2,54				
	Pnk x %				0,45	0,96	1,75	1,27				
grašak - 0,30 ha - 10%	Etk (mm/dan)		1,57		2,65	5,29	5,62					
	Pnk = Etk - Pef				1,03	2,87	3,84					
	Pnk x %				0,31	0,86	1,15					
rajčica - 0,50 ha - 17 %	Etk (mm/dan)		1,78		2,81	5,03	5,74	4,26				
	Pnk = Etk - Pef				0,17	1,19	2,61	3,96	2,47			
	Pnk x %				0,09	0,60	1,31	1,98	1,24			
kupus nakn. - 1,36 ha - 45%	Etk (mm/dan)						3,34	3,53	2,79	1,84		
	Pnk = Etk - Pef						1,56	1,74	1,15			
	Pnk x %						2,12	2,37	1,56			
mahune nakn. - 0,30 - 10%	Etk (mm/dan)						2,66	4,01	5,30	1,33		
	Pnk = Etk - Pef						0,88	2,22	3,66			
	Pnk x %						0,26	0,67	1,10			
Indeks korištenja zemljišta - 1,56												
Neto potrebe kulture za vodom												
$N_n = \Sigma Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$												
0,085 1,35 3,12 7,26 5,54 2,66												
Bruto potrebe kultura za vodom												
$N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$												
0,11 1,81 4,16 9,68 7,38 3,55												
Hidromodul sustava l/s												
0,026 0,42 0,97 2,25 1,71 0,82												

Varijanta II – povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Tablica br. 30/9

Kulture	Varijanta - II		sjetva - berba
	3 ha		
	ha	%	
paprika konzumna	0,50	17	10.05 - 20.08.
grašak	1,19	40	20.04. - 30.07.
mahune	0,31	10	20.04 - 20.07.
rajčica	0,50	17	15.04. - 01.09.
krumpir	0,50	17	01.05. - 10.09.
kupus naknadni	1,50	50	10.07. - 10.10.
Indeks korištenja zemljišta	1,51		

Slika br. 30/10 Varijanta II - povrtlarska proizvodnja, 3 ha



Varijanta II – povrtlarska proizvodnja na 3 ha, omogućuje, poljoprivrednim proizvođačima, kao i prethodna varijanta maksimalnu iskoristivost poljoprivrednog proizvodnog prostora (indeks korištenja zemljišta – 1,51) u cilju proizvodnje visoko-produktivnih povrtlarskih kultura u uvjetima navodnjavanja, čiji bi prinosi zacijelo upotpunili visoku potražnju tržišta.

Vinkovci za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta II: povrtlarska proizvodnja , 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/11

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,20	1,57	1,71	2,46	1,93	1,79	1,62	1,70	1,82	1,49
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,31	3,96	4,81	3,98				
	Pnk = Etk - Pef				0,60	1,50	2,88	2,19				
	Pnk x %				0,30	0,75	1,44	1,10				
grašak - 1,19 - 40%	Etk (mm/dan)			1,44	2,42	4,83	5,13					
	Pnk = Etk - Pef				0,71	2,37	3,20					
	Pnk x %				0,84	2,82	3,81					
mahune - 0,31 ha - 10%	Etk (mm/dan)			1,44	2,29	4,24	4,43					
	Pnk = Etk - Pef				0,58	1,78	2,50					
	Pnk x %				0,18	0,55	0,78					
rajčica - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)			1,61	2,57	4,60	5,24	3,91				
	Pnk = Etk - Pef				0,04	0,86	2,14	3,31	2,12			
	Pnk x %				0,02	0,43	1,07	1,66	1,06			
krumpir - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				1,82	3,94	5,02	3,98	2,13			
	Pnk = Etk - Pef				0,11	1,48	3,09	2,19	0,51			
	Pnk x %				0,06	0,74	1,55	1,10	0,26			
kupus nakn. - 1,50 - 50%							3,04	3,23	2,42	1,49		
							1,11	1,44	0,80			
							1,67	2,16	1,20			
Indeks korištenja zemljišta - 1,51												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$				0,02	1,81	5,93	10,89	5,41	1,46			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$				0,01	2,41	7,91	14,52	7,21	1,94			
Hidromodul sustava l/s				0,00	0,56	1,83	3,37	1,67	0,45			

Gradište za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta II: povrtlarska proizvodnja , 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/12

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,26	1,62	1,90	2,34	2,06	1,90	1,71	1,72	1,77	1,49
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,32	4,09	4,90	3,98				
	Pnk = Etk - Pef				0,42	1,75	2,84	2,08				
	Pnk x %				0,21	0,88	1,42	1,04				
grašak - 1,19 - 40%	Etk (mm/dan)			1,51	2,43	4,99	5,23					
	Pnk = Etk - Pef				0,53	2,65	3,17					
	Pnk x %				0,63	3,15	3,77					
mahune - 0,31 ha - 10%	Etk (mm/dan)			1,51	2,30	4,38	4,53					
	Pnk = Etk - Pef				0,40	2,04	2,47					
	Pnk x %				0,12	0,63	0,77					
rajčica - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)			1,71	2,58	4,75	5,35	3,91				
	Pnk = Etk - Pef			0,09	0,68	2,41	3,29	2,01				
	Pnk x %			0,04	0,34	1,21	1,65	1,01				
krumpir - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				1,83	4,06	5,13	3,99	2,14			
	Pnk = Etk - Pef					1,72	3,07	2,09	0,43			
	Pnk x %					0,86	1,54	1,05	0,22			
kupus nakn. - 1,50 - 50%							3,10	3,23	2,44	1,53		
							1,04	1,33	0,73			
							1,56	2,00	1,10			
Indeks korištenja zemljišta - 1,51												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$				0,04	1,30	6,73	10,70	5,09	1,31			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$				0,013	1,74	8,97	14,26	6,78	1,75			
Hidromodul sustava l/s				0,003	0,40	2,08	3,31	1,57	0,41			

Županija za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta II: povrtlarska proizvodnja , 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/13

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,50	1,47	1,44	1,86	1,95	2,58	2,15	2,06	1,94	1,88	2,12	1,72
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,62	4,50	5,41	4,50				
	Pnk = Etk - Pef				0,67	1,92	3,26	2,44				
	Pnk x %				0,34	0,96	1,63	1,22				
grašak - 1,19 - 40%	Etk (mm/dan)			1,69	2,75	5,49	5,78					
	Pnk = Etk - Pef				0,80	2,91	3,63					
	Pnk x %				0,95	3,46	4,32					
mahune - 0,31 ha - 10%	Etk (mm/dan)			1,69	2,61	4,82	4,99					
	Pnk = Etk - Pef				0,66	2,24	2,84					
	Pnk x %				0,20	0,69	0,88					
rajčica - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)			1,92	2,92	5,22	5,91	4,41				
	Pnk = Etk - Pef				0,06	0,97	2,64	3,76	2,35			
	Pnk x %				0,03	0,49	1,32	1,88	1,18			
krumpir - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,07	4,46	5,66	4,50	2,39			
	Pnk = Etk - Pef				0,12	1,88	3,51	2,44	0,45			
	Pnk x %				0,06	0,94	1,76	1,22	0,23			
kupus nakn. - 1,50 - 50%							3,43	3,66	2,73	1,78		
							1,28	1,60	0,79			
							1,92	2,40	1,19			
Indeks korištenja zemljišta - 1,51												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk * \%$ (mm/dan)				0,03	2,04	7,38	12,39	6,02	1,41			
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)				0,013	2,72	9,84	16,51	8,02	1,88			
Hidromodul sustava l/s				0,003	0,63	2,28	3,83	1,86	0,44			

Vukovar-Borovo za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta II: povrtlarska proizvodnja , 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/14

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,19	1,05	1,22	1,47	1,54	2,44	1,72	1,77	1,58	1,68	1,68	1,44
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,55	4,39	5,22	4,32				
	Pnk = Etk - Pef				1,01	1,95	3,50	2,55				
	Pnk x %				0,51	0,98	1,75	1,28				
grašak - 1,19 - 40%	Etk (mm/dan)			1,62	2,67	5,36	5,58					
	Pnk = Etk - Pef			0,15	1,13	2,92	3,86					
	Pnk x %			0,18	1,34	3,47	4,59					
mahune - 0,31 ha - 10%	Etk (mm/dan)			1,62	2,53	4,69	4,82					
	Pnk = Etk - Pef			0,15	0,99	2,25	3,10					
	Pnk x %			0,05	0,31	0,70	0,96					
rajčica - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)			1,84	2,84	5,09	5,70	4,24				
	Pnk = Etk - Pef			0,37	1,30	2,65	3,98	2,47				
	Pnk x %			0,19	0,65	1,33	1,99	1,24				
krumpir - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)				2,01	4,35	5,46	4,32	2,35			
	Pnk = Etk - Pef				0,47	1,91	3,74	2,55	0,77			
	Pnk x %				0,24	0,96	1,87	1,28	0,39			
kupus nakn. - 1,50 - 50%							3,30	3,51	2,71	1,80		
							1,58	1,74	1,13	0,12		
							2,37	2,61	1,70	0,18		
Indeks korištenja zemljišta - 1,51												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk * \%$ (mm/dan)				0,41	3,04	7,43	13,53	6,40	2,08	0,18		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)				0,547	4,06	9,90	18,05	8,53	2,77	0,24		
Hidromodul sustava l/s				0,127	0,94	2,30	4,19	1,98	0,64	0,06		

Ilok, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta II: povrtlarska proizvodnja, 3 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/15

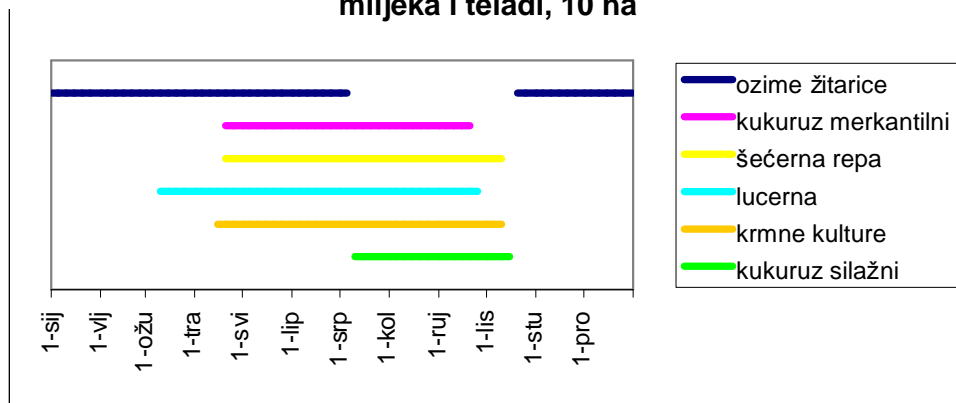
Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,21	1,16	1,31	1,61	1,62	2,42	1,78	1,79	1,64	1,86	1,73	1,37
paprika konzumna - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
grašak - 1,19 - 40%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
mahune - 0,31 ha - 10%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
rajčica - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
krumpir - 0,50 ha - 17%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
kupus nakn. - 1,50 - 50%	Etk (mm/dan)											
	Pnk = Etk - Pef											
	Pnk x %											
Indeks korištenja zemljišta - 1,51												
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$	0,085 2,73 7,31 13,45 6,39 2,11											
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$	0,113 3,64 9,74 17,94 8,52 2,81											
Hidromodul sustava l/s	0,026 0,84 2,26 4,16 1,98 0,65											

Varijanta III – ratarska proizvodnja + proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Tablica br. 30/16

Kulture	Varijanta - III		sjetva - berba
	10 ha		
	ha	%	
ozime žitarice	3,80	38	20.10 - 05.07.
kukuruz merkantilni	1,40	14	20.04. - 20.09.
šećerna repa	2,00	20	20.04. - 10.10.
lucerna	1,70	17	10.03. - 30.09.
krmne kulture	1,10	11	15.04. - 10.10.
kukuruz silažni	3,10	31	10.07. - 20.10.
Indeks korištenja zemljišta	1,31		

Slika br. 30/17 Varijanta III - ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha



Varijantom III – ratarska proizvodnja + proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha, ukazujemo na prednosti (proizvodnja visokokvalitetnih poljoprivrednih kultura, iskoristivost hranjiva u tlu s krajnjim ciljem uzgoja kvalitetnog stočnog fonda i proizvodnje visokokvalitetnog mlijeka) strukture sjetve u uvjetima dopunskog navodnjavanja ratarsko-stočarskih gospodarstava radi proizvodnje krme pored usjeva za namirivanje drugih potreba čovjeka.

Sudjelovanje lucerne u strukturi sjetve, u visokom stupnju odražava se na povećanje vrijednosti infiltracije, naročito se uočava da upijanje vode u tlo naglo raste poslije razoravanja lucerne. U zavisnosti od zastupljenosti lucerne u plodoredu javljaju se i promjene u sadržaju dušika (ukupnog i nitratnog), i organskih tvari u tlu, tako da lucerna utječe na povećanje plodnosti navodnjavanog tla.

Vinkovci za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta III: ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/18

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,20	1,57	1,71	2,46	1,93	1,79	1,62	1,70	1,82	1,49
ozime žitarice - 3,8 ha - 38%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni-1,4 ha - 14%				0,86	1,35	3,82	5,24	4,39	1,89			
Etk (mm/dan)						1,36	3,31	2,60	0,27			
Pnk = Etk - Pef						1,90	4,63	3,64	0,38			
Pnk x %												
šećerna repa- 2 ha - 20%				1,01	1,59	4,37	5,24	4,47	2,15	1,10		
Etk (mm/dan)						1,91	3,31	2,68	0,53			
Pnk = Etk - Pef						3,82	6,62	5,36	1,06			
Pnk x %												
lucerna - 1,7 - 17%			0,70	1,01	2,16	3,72	4,15	3,57	2,10			
Etk (mm/dan)						0,45	1,26	2,22	1,78	0,48		
Pnk = Etk - Pef						0,77	2,14	3,77	3,03	0,82		
Pnk x %												
krmne kulture - 1,1 ha - 11%				0,70	1,57	3,81	5,11	4,07	3,62	2,09		
Etk (mm/dan)						1,35	3,18	2,28	2,00	0,39		
Pnk = Etk - Pef						1,49	3,50	2,51	2,20	0,43		
Pnk x %												
kukuruz silažni - 3,1 ha - 31%							1,30	2,24	2,72	1,20		
Etk (mm/dan)								0,45	1,10			
Pnk = Etk - Pef								1,40	3,41			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,31												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^* \% (mm/dan)$					0,77	9,35	18,53	15,93	7,86	0,43		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					1,02	12,47	24,70	21,24	10,49	0,57		
Hidromodul sustava l/s					0,24	2,89	5,73	4,93	2,43	0,13		

Gradište, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta III: ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/19

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,24	1,24	1,26	1,62	1,90	2,34	2,06	1,90	1,71	1,72	1,77	1,49
ozime žitarice - 3,8 ha - 38%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni-1,4 ha - 14%				0,91	1,36	3,94	5,35	4,40	1,90			
Etk (mm/dan)						1,60	3,29	2,50	0,19			
Pnk = Etk - Pef						2,24	4,61	3,50	0,27			
Pnk x %												
šećerna repa- 2 ha - 20%				1,06	1,60	4,51	5,35	4,47	2,17	1,12		
Etk (mm/dan)						2,17	3,29	2,57	0,46			
Pnk = Etk - Pef						4,34	6,58	5,14	0,92			
Pnk x %												
lucerna - 1,7 - 17%			0,71	1,07	2,16	3,84	4,23	3,57	2,12			
Etk (mm/dan)						0,26	1,50	2,17	1,67	0,41		
Pnk = Etk - Pef						0,44	2,55	3,69	2,84	0,70		
Pnk x %												
krmne kulture - 1,1 ha - 11%				0,74	1,57	3,93	5,21	4,07	3,74	2,16		
Etk (mm/dan)						1,59	3,15	2,17	2,03	0,44		
Pnk = Etk - Pef						1,75	3,47	2,39	2,23	0,48		
Pnk x %												
kukuruz silažni - 3,1 ha - 31%							1,33	2,24	2,74	1,24		
Etk (mm/dan)								0,34	1,03			
Pnk = Etk - Pef								1,05	3,19			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,31												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^* \% (mm/dan)$					0,44	10,88	18,34	14,92	7,31	0,48		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					0,59	14,51	24,45	19,89	9,75	0,65		
Hidromodul sustava l/s					0,14	3,37	5,67	4,62	2,26	0,15		

Županija, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta III: ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/20

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,50	1,47	1,44	1,86	1,95	2,58	2,15	2,06	1,94	1,88	2,12	1,72
ozime žitarice - 3,8 ha - 38%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni-1,4 ha - 14%				1,02	1,54	4,34	5,90	4,96	2,12			
Etk (mm/dan)						1,76	3,75	2,90	0,18			
Pnk = Etk - Pef						2,46	5,25	4,06	0,25			
Pnk x %												
šećerna repa- 2 ha - 20%				1,18	1,81	4,96	5,91	5,05	2,42	1,31		
Etk (mm/dan)						2,38	3,76	2,99	0,48			
Pnk = Etk - Pef						4,76	7,52	5,98	0,96			
Pnk x %												
lucerna - 1,7 - 17%			0,86	1,21	2,46	4,22	4,67	4,03	2,37			
Etk (mm/dan)						0,51	1,64	2,52	1,97	0,43		
Pnk = Etk - Pef						0,87	2,79	4,28	3,35	0,73		
Pnk x %												
krmne kulture - 1,1 ha - 11%				0,84	1,57	4,32	5,75	4,59	4,18	2,41		
Etk (mm/dan)						1,74	3,60	2,53	2,24	0,53		
Pnk = Etk - Pef						1,91	3,96	2,78	2,46	0,58		
Pnk x %												
kukuruz silažni - 3,1 ha - 31%							1,47	2,53	3,07	1,47		
Etk (mm/dan)								0,47	1,13			
Pnk = Etk - Pef								1,46	3,50			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,31												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^* \% (mm/dan)$					0,87	11,93	21,01	17,63	7,91	0,58		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					1,16	15,90	28,02	23,51	10,55	0,78		
Hidromodul sustava l/s					0,27	3,69	6,50	5,45	2,45	0,18		

Vukovar-Borovo, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta III: ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/21

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,19	1,05	1,22	1,47	1,54	2,44	1,72	1,77	1,58	1,68	1,68	1,44
ozime žitarice - 3,8 ha - 38%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni-1,4 ha - 14%				0,97	1,49	4,23	5,70	4,77	2,09			
Etk (mm/dan)						1,79	3,98	3,00	0,51			
Pnk = Etk - Pef						2,51	5,57	4,20	0,71			
Pnk x %												
šećerna repa- 2 ha - 20%				1,14	1,76	4,84	5,70	4,85	2,40	1,32		
Etk (mm/dan)						0,22	2,40	3,98	3,08	0,82		
Pnk = Etk - Pef						0,44	4,80	7,96	6,16	1,64		
Pnk x %												
lucerna - 1,7 - 17%			0,78	1,14	2,38	4,12	4,51	3,87	2,35			
Etk (mm/dan)						0,84	1,68	2,79	2,10	0,77		
Pnk = Etk - Pef						1,43	2,86	4,74	3,57	1,31		
Pnk x %												
krmne kulture - 1,1 ha - 11%				0,79	1,73	4,22	5,55	4,41	4,05	2,34		
Etk (mm/dan)						1,78	3,83	2,64	2,47	0,66		
Pnk = Etk - Pef						1,96	4,21	2,90	2,72	0,73		
Pnk x %												
kukuruz silažni - 3,1 ha - 31%							1,47	2,53	3,07	1,47		
Etk (mm/dan)								0,76	1,49			
Pnk = Etk - Pef								2,36	4,62			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,31												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^* \% (mm/dan)$					1,87	12,12	22,49	19,19	11,00	0,73		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$					2,49	16,16	29,98	25,59	14,67	0,97		
Hidromodul sustava l/s					0,58	3,75	6,96	5,94	3,40	0,22		

Ilok, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta III: ratarska proizvodnja+proizvodnja mlijeka i teladi, 10 ha

Netto i brutto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/22

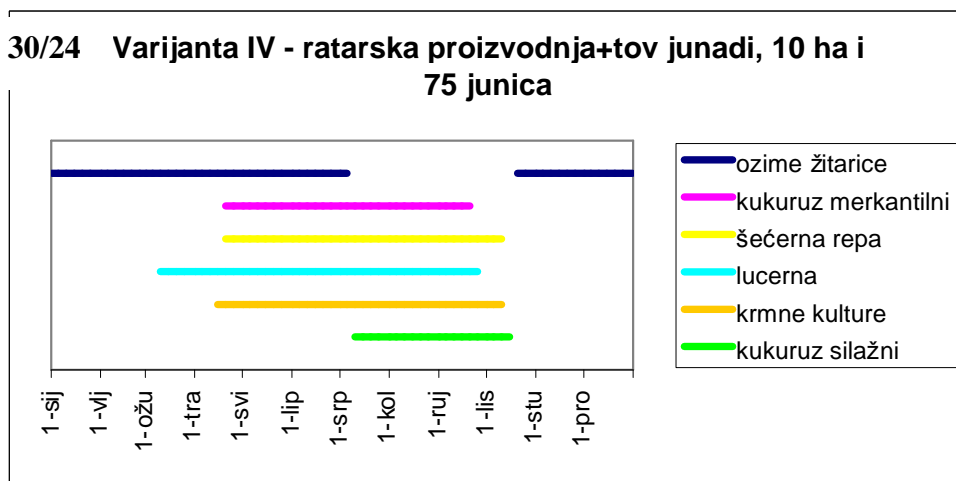
Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,21	1,16	1,31	1,61	1,62	2,42	1,78	1,79	1,64	1,86	1,73	1,37
ozime žitarice - 3,8 ha - 38%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Etk (mm/dan)				0,94	1,48	4,18	5,74	4,79	2,15			
kukuruz merkantilni-1,4 ha - 14%						1,76	3,96	3,00	0,51			
Pnk = Etk - Pef						2,46	5,54	4,20	0,71			
Pnk x %												
Etk (mm/dan)				1,10	1,74	4,78	5,74	4,88	2,48	1,35		
šećerna repa- 2 ha - 20%					0,12	2,36	3,96	3,09	0,84			
Pnk = Etk - Pef					0,24	4,72	7,92	6,18	1,68			
Pnk x %												
Etk (mm/dan)			0,82	1,12	2,36	4,07	4,54	3,89	2,43			
lucerna - 1,7 - 17%					0,74	1,65	2,76	2,10	0,79			
Pnk = Etk - Pef					1,26	2,81	4,69	3,57	1,34			
Pnk x %												
Etk (mm/dan)				0,78	1,72	4,17	5,59	4,43	4,19	2,42		
krmne kulture - 1,1 ha - 11%					0,10	1,75	3,81	2,64	2,55	0,56		
Pnk = Etk - Pef					0,11	1,93	4,19	2,90	2,81	0,62		
Pnk x %												
Etk (mm/dan)							1,43	2,45	3,14	1,52		
kukuruz silažni - 3,1 ha - 31%								0,66	1,50			
Pnk = Etk - Pef								2,05	4,65			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,31												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk \cdot \% \text{ (mm/dan)}$					1,61	11,91	22,35	18,90	11,19	0,62		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$					2,14	15,89	29,80	25,20	14,92	0,82		
Hidromodul sustava l/s					0,50	3,69	6,91	5,85	3,46	0,19		

Varijanta IV – ratarska proizvodnja + tov junadi, 10 ha i 75 junica

Tablica br. 30/23

Kulture	Varijanta - IV		sjetva - berba
	10 ha		
	ha	%	
ozime žitarice	2,60	26	20.10 - 05.07.
kukuruz merkantilni	3,90	39	20.04. - 20.09.
šećerna repa	2,00	20	20.04. - 10.10.
lucerna	1,20	12	10.03. - 30.09.
krmne kulture	0,30	3	15.04. - 10.10.
kukuruz silažni	2,10	21	10.07. - 20.10.
Indeks korištenja zemljišta	1,21		

Slika br. 30/24 Varijanta IV - ratarska proizvodnja+tov junadi, 10 ha i 75 junica



Varijanta IV – ratarska proizvodnja + tov junadi, 10 ha i 75 junica, omogućava intenzivnu i kvalitetnu proizvodnju potrebnih poljoprivrednih proizvoda s ciljem zadovoljenja čovjekovih potreba kao i potreba u proizvodnji koja zahtijeva određeni kvalitet za tov junadi, te dobivanje znatnih količina zelene mase za siliranje.

Vinkovci za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta IV: ratarska proizvodnja - tov junadi: 75 junica, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/25

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,24	1,24	1,20	1,57	1,71	2,46	1,93	1,79	1,62	1,70	1,82	1,49
ozime žitarice - 2,6 - 26%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 3,9 - 39%	Etk (mm/dan)				0,86	1,35	3,82	5,24	4,39	1,89			
	Pnk = Etk - Pef						1,36	3,31	2,60	0,27			
	Pnk x %						5,30	12,91	10,14	1,05			
šećerna repa- 2 ha - 20%	Etk (mm/dan)				1,01	1,59	4,37	5,24	4,47	2,15	1,10		
	Pnk = Etk - Pef						1,91	3,31	2,68	0,53			
	Pnk x %						3,82	6,62	5,36	1,06			
lucerna - 1,2 - 12%	Etk (mm/dan)			0,70	1,01	2,16	3,72	4,15	3,57	2,10			
	Pnk = Etk - Pef					0,45	1,26	2,22	1,78	0,48			
	Pnk x %					0,54	1,51	2,66	2,14	0,58			
krmne kulture - 0,3 - 30%	Etk (mm/dan)				0,70	1,57	3,81	5,11	4,07	3,62	2,09		
	Pnk = Etk - Pef						1,35	3,18	2,28	2,00	0,39		
	Pnk x %						0,41	0,95	0,68	0,60	0,12		
kukuruz silažni - 2,1 - 21%	Etk (mm/dan)							1,30	2,24	2,72	1,20		
	Pnk = Etk - Pef								0,45	1,10			
	Pnk x %								0,95	2,31			
Indeks korištenja zemljišta - 1,21													
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk^*%$ (mm/dan)						0,54	11,04	23,15	19,27	5,60	0,12		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)						0,72	14,72	30,86	25,69	7,47	0,16		
Hidromodul sustava l/s						0,17	3,42	7,16	5,96	1,73	0,04		

Gradište, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta IV: ratarska proizvodnja - tov junadi: 75 junica, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/26

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,24	1,24	1,26	1,62	1,90	2,34	2,06	1,90	1,71	1,72	1,77	1,49
ozime žitarice - 2,6 - 26%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 3,9 - 39%	Etk (mm/dan)				0,91	1,36	3,94	5,35	4,40	1,90			
	Pnk = Etk - Pef						1,60	3,29	2,50	0,19			
	Pnk x %						6,24	12,83	9,75	0,74			
šećerna repa- 2 ha - 20%	Etk (mm/dan)				1,06	1,60	4,51	5,35	4,47	2,17	1,12		
	Pnk = Etk - Pef						2,17	3,29	2,57	0,46			
	Pnk x %						4,34	6,58	5,14	0,92			
lucerna - 1,2 - 12%	Etk (mm/dan)			0,71	1,07	2,16	3,84	4,23	3,57	2,12			
	Pnk = Etk - Pef					0,26	1,50	2,17	1,67	0,41			
	Pnk x %					0,31	1,80	2,60	2,00	0,49			
krmne kulture - 0,3 - 30%	Etk (mm/dan)				0,74	1,57	3,93	5,21	4,07	3,74	2,16		
	Pnk = Etk - Pef						1,59	3,15	2,17	2,03	0,44		
	Pnk x %						0,48	0,95	0,65	0,61	0,13		
kukuruz silažni - 2,1 - 21%	Etk (mm/dan)							1,33	2,24	2,74	1,24		
	Pnk = Etk - Pef								0,34	1,03			
	Pnk x %								0,71	2,16			
Indeks korištenja zemljišta - 1,21													
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk^*%$ (mm/dan)						0,31	12,86	22,96	18,26	4,93	0,13		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)						0,42	17,14	30,61	24,35	6,57	0,18		
Hidromodul sustava l/s						0,10	3,98	7,10	5,65	1,52	0,04		

Županija, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta IV: ratarska proizvodnja - tov junadi: 75 junica, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/27

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,50	1,47	1,44	1,86	1,95	2,58	2,15	2,06	1,94	1,88	2,12	1,72
ozime žitarice - 2,6 - 26%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 3,9 - 39%				Etk (mm/dan) 1,02	1,54	4,34	5,90	4,96	2,12			
				Pnk = Etk - Pef 1,76		3,75	2,90	0,18				
				Pnk x % 6,86		14,63	11,31	0,70				
šećerna repa- 2 ha - 20%				Etk (mm/dan) 1,18	1,81	4,96	5,91	5,05	2,42	1,31		
				Pnk = Etk - Pef 2,38		3,76	2,99	0,48				
				Pnk x % 4,76		7,52	5,98	0,96				
lucerna - 1,2 - 12%			0,86	Etk (mm/dan) 1,21	2,46	4,22	4,67	4,03	2,37			
				Pnk = Etk - Pef 0,51		1,64	2,52	1,97	0,43			
				Pnk x % 0,61		1,97	3,02	2,36	0,52			
krmne kulture - 0,3 - 30%				Etk (mm/dan) 0,84	1,57	4,32	5,75	4,59	4,18	2,41		
				Pnk = Etk - Pef 1,74		3,60	2,53	2,24	0,53			
				Pnk x % 0,52		1,08	0,76	0,67	0,16			
kukuruz silažni - 2,1 - 21%				Etk (mm/dan)		1,47	2,53	3,07	1,47			
				Pnk = Etk - Pef			0,47	1,13				
				Pnk x %			0,99	2,37				
Indeks korištenja zemljišta - 1,21												
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk \cdot \%$ (mm/dan)					0,61	14,11	26,25	21,40	5,22	0,16		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)					0,82	18,82	35,00	28,53	6,96	0,21		
Hidromodul sustava l/s					0,19	4,37	8,12	6,62	1,62	0,05		

Vukovar-Borovo, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta IV: ratarska proizvodnja - tov junadi: 75 junica, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/28

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,19	1,05	1,22	1,47	1,54	2,44	1,72	1,77	1,58	1,68	1,68	1,44
ozime žitarice - 2,6 - 26%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 3,9 - 39%				Etk (mm/dan) 0,97	1,49	4,23	5,70	4,77	2,09			
				Pnk = Etk - Pef 1,79		3,98	3,00	0,51				
				Pnk x % 6,98		15,52	11,70	1,99				
šećerna repa- 2 ha - 20%				Etk (mm/dan) 1,14	1,76	4,84	5,70	4,85	2,40	1,32		
				Pnk = Etk - Pef 0,22		2,40	3,98	3,08	0,82			
				Pnk x % 0,44		4,80	7,96	6,16	1,64			
lucerna - 1,2 - 12%			0,78	Etk (mm/dan) 1,14	2,38	4,12	4,51	3,87	2,35			
				Pnk = Etk - Pef 0,84		1,68	2,79	2,10	0,77			
				Pnk x % 1,01		2,02	3,35	2,52	0,92			
krmne kulture - 0,3 - 30%				Etk (mm/dan) 0,79	1,73	4,22	5,55	4,41	4,05	2,34		
				Pnk = Etk - Pef 1,78		3,83	2,64	2,47	0,66			
				Pnk x % 0,53		1,15	0,79	0,74	0,20			
kukuruz silažni - 2,1 - 21%				Etk (mm/dan)		1,47	2,53	3,07	1,47			
				Pnk = Etk - Pef			0,76	1,49				
				Pnk x %			1,60	3,13				
Indeks korištenja zemljišta - 1,21												
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk \cdot \%$ (mm/dan)					1,45	14,33	27,98	22,77	8,42	0,20		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)					1,93	19,11	37,31	30,36	11,23	0,26		
Hidromodul sustava l/s					0,45	4,43	8,65	7,04	2,61	0,06		

Ilok, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta IV: ratarska proizvodnja - tov junadi: 75 junica, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/29

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,21	1,16	1,31	1,61	1,62	2,42	1,78	1,79	1,64	1,86	1,73	1,37
ozime žitarice - 2,6 - 26%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 3,9 - 39%	Etk (mm/dan)				0,94	1,48	4,18	5,74	4,79	2,15			
	Pnk = Etk - Pef						1,76	3,96	3,00	0,51			
	Pnk x %						6,86	15,44	11,70	1,99			
šećerna repa- 2 ha - 20%	Etk (mm/dan)				1,10	1,74	4,78	5,74	4,88	2,48	1,35		
	Pnk = Etk - Pef					0,12	2,36	3,96	3,09	0,84			
	Pnk x %					0,24	4,72	7,92	6,18	1,68			
lucerna - 1,2 - 12%	Etk (mm/dan)			0,82	1,12	2,36	4,07	4,54	3,89	2,43			
	Pnk = Etk - Pef					0,74	1,65	2,76	2,10	0,79			
	Pnk x %					0,89	1,98	3,31	2,52	0,95			
krmne kulture - 0,3 - 30%	Etk (mm/dan)				0,78	1,72	4,17	5,59	4,43	4,19	2,42		
	Pnk = Etk - Pef					0,10	1,75	3,81	2,64	2,55	0,56		
	Pnk x %					0,03	0,53	1,14	0,79	0,77	0,17		
kukuruz silažni - 2,1 - 21%	Etk (mm/dan)							1,43	2,45	3,14	1,52		
	Pnk = Etk - Pef								0,66	1,50			
	Pnk x %								1,39	3,15			
Indeks korištenja zemljišta - 1,21													
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^*%$ (mm/dan)						1,16	14,09	27,82	22,58	8,53	0,17		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)						1,54	18,79	37,09	30,10	11,38	0,22		
Hidromodul sustava l/s						0,36	4,36	8,61	6,98	2,64	0,05		

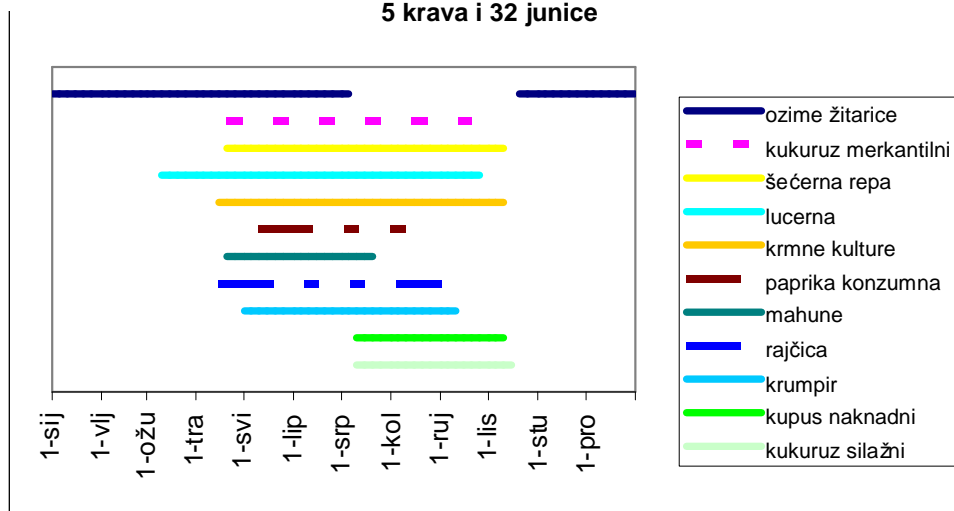
Varijanta V – ratarsko-stočarska i povrtnarska proizvodnja, 10 ha, 5 krava i 32 junice u tovu

Tablica br. 30/30

Kulture	Varijanta - V		sjetva - berba
	10 ha		
	ha	%	
ozime žitarice	3,20	32	20.10 - 05.07.
kukuruz merkantilni	0,90	9	20.04. - 20.09.
šećerna repa	1,40	14	20.04. - 10.10.
lucerna	1,00	10	10.03. - 30.09.
krmne kulture	0,50	5	15.04. - 10.10.
paprika konzumna	0,50	5	10.05 - 20.08.
mahune	1,00	10	20.04 - 20.07.
rajčica	0,50	5	15.04. - 01.09.
krumpir	1,00	10	01.05. - 10.09.
kupus naknadni	1,00	10	10.07. - 10.10.
kukuruz silažni	2,60	26	10.07. - 20.10.
Indeks korištenja zemljišta		1,36	

Slika br. 30/31

Varijanta V-ratarsko-stočarska i povrtnarska proizvodnja, 10 ha, 5 krava i 32 junice



Varijanta V – ratarsko-stočarska i povrtnarska proizvodnja, 10 ha, 5 krava i 32 junice, u uvjetima dopunskog navodnjavanja, sa svojim «zgnusnutim» rasporedom i uvođenjem postrnih i međuusjeva, vodi ka maksimalnom iskorištenju zemljišta, energije i vode.

Vinkovci za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta V: stočarska i povrtlarska proizvodnja - 5 krava, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/32

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,24	1,24	1,20	1,57	1,71	2,46	1,93	1,79	1,62	1,70	1,82	1,49
ozime žitarice - 3,2 - 32%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 0,9 ha - 9%	Etk (mm/dan)				0,86	1,35	3,82	5,24	4,39	1,89			
	Pnk = Etk - Pef						1,36	3,31	2,60	0,27			
	Pnk x %						1,22	2,98	2,34	0,24			
šećerna repa- 1,4 ha - 14%	Etk (mm/dan)				1,01	1,59	4,37	5,24	4,47	2,15	1,10		
	Pnk = Etk - Pef						1,91	3,31	2,68	0,53			
	Pnk x %						2,67	4,63	3,75	0,74			
lucerna - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)			0,70	1,01	2,16	3,72	4,15	3,57	2,10			
	Pnk = Etk - Pef					0,45	1,26	2,22	1,78	0,48			
	Pnk x %					0,45	1,26	2,22	1,78	0,48			
krmne kulture - 0,5 - 5%	Etk (mm/dan)				0,70	1,57	3,81	5,11	4,07	3,62	2,09		
	Pnk = Etk - Pef						1,35	3,18	2,28	2,00	0,39		
	Pnk x %						0,68	1,59	1,14	1,00	0,20		
mahunе - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)				1,44	2,29	4,24	4,43					
	Pnk = Etk - Pef					0,58	1,78	2,50					
	Pnk x %					0,58	1,78	2,50					
rajčica - 0,5 ha - 5%	Etk (mm/dan)				1,61	2,57	4,60	5,24	3,91				
	Pnk = Etk - Pef				0,04	0,86	2,14	3,31	2,12				
	Pnk x %				0,02	0,43	1,07	1,66	1,06				
krumpir - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)					1,82	3,94	5,02	3,98	2,13			
	Pnk = Etk - Pef					0,11	1,48	3,09	2,19	0,51			
	Pnk x %					0,11	1,48	3,09	2,19	0,51			
kupus nakn. - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)							3,04	3,23	2,42	1,49		
	Pnk = Etk - Pef							1,11	1,44	0,80			
	Pnk x %							1,11	1,44	0,80			
kukuruz silažni - 2,6 ha - 26%	Etk (mm/dan)							1,30	2,24	2,72	1,20		
	Pnk = Etk - Pef								0,45	1,10			
	Pnk x %								1,17	2,86			
Indeks korištenja zemljišta - 1,36													
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk$ (mm/dan)					0,02	1,57	10,16	19,78	14,87	6,64	0,20		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)					0,03	2,09	13,55	26,37	19,83	8,85	0,26		
Hidromodul sustava l/s					0,01	0,49	3,14	6,12	4,60	2,05	0,06		

Gradište, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta V: stočarska i povrtlarska proizvodnja - 5 krava, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/33

Mjeseci		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef		1,24	1,24	1,26	1,62	1,90	2,34	2,06	1,90	1,71	1,72	1,77	1,49
ozime žitarice - 3,2 - 32%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 0,9 ha - 9%	Etk (mm/dan)				0,91	1,36	3,94	5,35	4,40	1,90			
	Pnk = Etk - Pef						1,60	3,29	2,50	0,19			
	Pnk x %						1,44	2,96	2,25	0,17			
šećerna repa- 1,4 ha - 14%	Etk (mm/dan)				1,06	1,60	4,51	5,35	4,47	2,17	1,12		
	Pnk = Etk - Pef						2,17	3,29	2,57	0,46			
	Pnk x %						3,04	4,61	3,60	0,64			
lucerna - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)			0,71	1,07	2,16	3,84	4,23	3,57	2,12			
	Pnk = Etk - Pef					0,26	1,50	2,17	1,67	0,41			
	Pnk x %					0,26	1,50	2,17	1,67	0,41			
krmne kulture - 0,5 - 5%	Etk (mm/dan)				0,74	1,57	3,93	5,21	4,07	3,74	2,16		
	Pnk = Etk - Pef						1,59	3,15	2,17	2,03	0,44		
	Pnk x %						0,80	1,58	1,09	1,02	0,22		
mahunе - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)				1,51	2,30	4,38	4,53					
	Pnk = Etk - Pef					0,40	2,04	2,47					
	Pnk x %					0,40	2,04	2,47					
rajčica - 0,5 ha - 5%	Etk (mm/dan)				1,71	2,58	4,75	5,35	3,91				
	Pnk = Etk - Pef				0,09	0,68	2,41	3,29	2,01				
	Pnk x %				0,045	0,34	1,21	1,65	1,01				
krumpir - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)					1,83	4,06	5,13	3,99	2,14			
	Pnk = Etk - Pef						1,72	3,07	2,09	0,43			
	Pnk x %						1,72	3,07	2,09	0,43			
kupus nakn. - 1 ha - 10%	Etk (mm/dan)							3,10	3,23	2,44	1,53		
	Pnk = Etk - Pef							1,04	1,33	0,73			
	Pnk x %							1,04	1,33	0,73			
kukuruz silažni - 2,6 ha - 26%	Etk (mm/dan)							1,33	2,24	2,74	1,24		
	Pnk = Etk - Pef								0,34	1,03			
	Pnk x %								0,88	2,68			
Indeks korištenja zemljišta - 1,36													
Neto potrebe kultura za vodom $N_n = \sum Pnk^*$ (mm/dan)					0,045	1,00	11,74	19,54	13,91	6,08	0,22		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y$ (mm/dan)					0,060	1,33	15,65	26,05	18,55	8,10	0,29		
Hidromodul sustava l/s					0,014	0,31	3,63	6,04	4,30	1,88	0,07		

Županija, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta V: stočarska i povrtlarska proizvodnja - 5 krava, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/34

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,50	1,47	1,44	1,86	1,95	2,58	2,15	2,06	1,94	1,88	2,12	1,72
ozime žitarice - 3,2 - 32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 0,9 ha - 9%				1,02	1,54	4,34	5,90	4,96	2,12			
Etk (mm/dan)						1,76	3,75	2,90	0,18			
Pnk = Etk - Pef						1,58	3,38	2,61	0,16			
Pnk x %												
šećerna repa- 1,4 ha - 14%				1,18	1,81	4,96	5,91	5,05	2,42	1,31		
Etk (mm/dan)						2,38	3,76	2,99	0,48			
Pnk = Etk - Pef						3,33	5,26	4,19	0,67			
Pnk x %												
lucerna - 1 ha - 10%			0,86	1,21	2,46	4,22	4,67	4,03	2,37			
Etk (mm/dan)						0,51	1,64	2,52	1,97	0,43		
Pnk = Etk - Pef						0,51	1,64	2,52	1,97	0,43		
Pnk x %												
krmne kulture - 0,5 - 5%				0,84	1,57	4,32	5,75	4,59	4,18	2,41		
Etk (mm/dan)						1,74	3,60	2,53	2,24	0,53		
Pnk = Etk - Pef						0,87	1,80	1,27	1,12	0,27		
Pnk x %												
mahune - 1 ha - 10%				1,69	2,61	4,82	4,99					
Etk (mm/dan)						0,66	2,24	2,84				
Pnk = Etk - Pef						0,66	2,24	2,84				
Pnk x %												
rajčica - 0,5 ha - 5%				1,92	2,92	5,22	5,91	4,41				
Etk (mm/dan)						0,06	0,97	2,64	3,76	2,35		
Pnk = Etk - Pef						0,03	0,49	1,32	1,88	1,18		
Pnk x %												
krumpir - 1 ha - 10%					2,07	4,46	5,66	4,50	2,39			
Etk (mm/dan)						0,12	1,88	3,51	2,44	0,45		
Pnk = Etk - Pef						0,12	1,88	3,51	2,44	0,45		
Pnk x %												
kupus nakn. - 1 ha - 10%							3,43	3,66	2,73	1,78		
Etk (mm/dan)							1,28	1,60	0,79			
Pnk = Etk - Pef							1,28	1,60	0,79			
Pnk x %												
kukuruz silažni - 2,6 ha - 26%							1,47	2,53	3,07	1,47		
Etk (mm/dan)							0,47	1,13				
Pnk = Etk - Pef							1,22	2,94				
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,36												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk^* (mm/dan)$				0,03	1,78	12,87	22,47	16,47	6,56	0,27		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$				0,04	2,37	17,15	29,96	21,96	8,75	0,35		
Hidromodul sustava l/s				0,01	0,55	3,98	6,95	5,09	2,03	0,08		

Vukovar-Borovo, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)

Varijanta V: stočarska i povrtlarska proizvodnja - 5 krava, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/35

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,19	1,05	1,22	1,47	1,54	2,44	1,72	1,77	1,58	1,68	1,68	1,44
ozime žitarice - 3,2 - 32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 0,9 ha - 9%				0,97	1,49	4,23	5,70	4,77	2,09			
Etk (mm/dan)						1,79	3,98	3,00	0,51			
Pnk = Etk - Pef						1,61	3,58	2,70	0,46			
Pnk x %												
šećerna repa- 1,4 ha - 14%				1,14	1,76	4,84	5,70	4,85	2,40	1,32		
Etk (mm/dan)						2,40	3,98	3,08	0,82			
Pnk = Etk - Pef						3,36	5,57	4,31	1,15			
Pnk x %												
lucerna - 1 ha - 10%			0,78	1,14	2,38	4,12	4,51	3,87	2,35			
Etk (mm/dan)						0,84	1,68	2,79	2,10	0,77		
Pnk = Etk - Pef						0,84	1,68	2,79	2,10	0,77		
Pnk x %												
krmne kulture - 0,5 - 5%				0,79	1,73	4,22	5,55	4,41	4,05	2,34		
Etk (mm/dan)						1,78	3,83	2,64	2,47	0,66		
Pnk = Etk - Pef						0,89	1,92	1,32	1,24	0,33		
Pnk x %												
mahune - 1 ha - 10%				1,62	2,53	4,69	4,82					
Etk (mm/dan)						0,15	0,99	2,25	3,10			
Pnk = Etk - Pef						0,15	0,99	2,25	3,10			
Pnk x %												
rajčica - 0,5 ha - 5%				1,84	2,84	5,09	5,70	4,24				
Etk (mm/dan)						0,37	1,30	2,65	3,98	2,47		
Pnk = Etk - Pef						0,19	0,65	1,33	1,99	1,24		
Pnk x %												
krumpir - 1 ha - 10%					2,01	4,35	5,46	4,32	2,35			
Etk (mm/dan)						0,47	1,91	3,74	2,55	0,77		
Pnk = Etk - Pef						0,47	1,91	3,74	2,55	0,77		
Pnk x %												
kupus nakn. - 1 ha - 10%							3,30	3,51	2,71	1,80		
Etk (mm/dan)							1,58	1,74	1,13	0,12		
Pnk = Etk - Pef							1,58	1,74	1,13	0,12		
Pnk x %												
kukuruz silažni - 2,6 ha - 26%							1,47	2,53	3,07	1,47		
Etk (mm/dan)							0,76	1,49				
Pnk = Etk - Pef							1,98	3,87				
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,36												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \Sigma Pnk^* (mm/dan)$				0,335	2,95	13,03	24,27	17,93	9,39	0,45		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y (mm/dan)$				0,447	3,93	17,37	32,36	23,91	12,51	0,60		
Hidromodul sustava l/s				0,104	0,91	4,03	7,51	5,55	2,90	0,14		

Ilok, za prosječnu godinu (period 1971-2000.g.)
Varijanta V: stočarska i povrtlarska proizvodnja - 5 krava, 10 ha

Netto i bruto deficit vode i hidromodul sistema za navodnjavanje u izboru i strukturi kultura za dopunsko navodnjavanje

Tablica br. 30/36

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Efektivne oborine (mm/dan) - Pef	1,21	1,16	1,31	1,61	1,62	2,42	1,78	1,79	1,64	1,86	1,73	1,37
ozime žitarice - 3,2 - 32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kukuruz merkantilni- 0,9 ha - 9%				0,94	1,48	4,18	5,74	4,79	2,15			
Etk (mm/dan)						1,76	3,96	3,00	0,51			
Pnk = Etk - Pef						1,58	3,56	2,70	0,46			
Pnk x %												
šećerna repa- 1,4 ha - 14%				1,10	1,74	4,78	5,74	4,88	2,48	1,35		
Etk (mm/dan)						2,36	3,96	3,09	0,84			
Pnk = Etk - Pef						3,30	5,54	4,33	1,18			
Pnk x %												
lucerna - 1 ha - 10%			0,82	1,12	2,36	4,07	4,54	3,89	2,43			
Etk (mm/dan)						0,74	1,65	2,76	2,10	0,79		
Pnk = Etk - Pef						0,74	1,65	2,76	2,10	0,79		
Pnk x %												
krmne kulture - 0,5 - 5%				0,78	1,72	4,17	5,59	4,43	4,19	2,42		
Etk (mm/dan)						1,75	3,81	2,64	2,55	0,56		
Pnk = Etk - Pef						0,88	1,91	1,32	1,28	0,28		
Pnk x %												
mahune - 1 ha - 10%				1,57	2,51	4,64	4,86					
Etk (mm/dan)						0,89	2,22	3,08				
Pnk = Etk - Pef						0,89	2,22	3,08				
Pnk x %												
rajčica - 0,5 ha - 5%				1,78	2,81	5,03	5,74	4,26				
Etk (mm/dan)						0,17	1,19	2,47				
Pnk = Etk - Pef						0,09	0,60	1,31	1,98	1,24		
Pnk x %												
krumpir - 1 ha - 10%					1,99	4,31	5,51	4,34	2,41			
Etk (mm/dan)						0,37	1,89	3,73	2,55	0,77		
Pnk = Etk - Pef						0,37	1,89	3,73	2,55	0,77		
Pnk x %												
kupus nakn. - 1 ha - 10%							3,34	3,53	2,79	1,84		
Etk (mm/dan)							1,56	1,74	1,15			
Pnk = Etk - Pef							1,56	1,74	1,15			
Pnk x %												
kukuruz silažni - 2,6 ha - 26%							1,43	2,45	3,14	1,52		
Etk (mm/dan)								0,66	1,50			
Pnk = Etk - Pef								1,72	3,90			
Pnk x %												
Indeks korištenja zemljišta - 1,36												
Neto potrebe kulture za vodom $N_n = \sum Pnk^* \% \text{ (mm/dan)}$				0,09	2,60	12,83	24,12	17,69	9,52	0,28		
Bruto potrebe kultura za vodom $N_b = N_n / y \text{ (mm/dan)}$				0,11	3,46	17,10	32,16	23,58	12,69	0,37		
Hidromodul sustava l/s				0,03	0,80	3,97	7,46	5,47	2,94	0,09		

6.NAVODNJAVANJE: POTREBE, MOGUĆNOSTI, CILJEVI

6.1.Potrebe navodnjavanja

Potreba obnove i rekonstrukcija poljoprivrednog prostora su glavni razlog za navodnjavanje na području Vukovarsko-srijemske županije. Orijehtacija prema tržišnoj ekonomiji je usko povezana sa proizvodnjom visokoprofitabilnih kultura sjemenske proizvodnje, povrća, industrijskog bilja, ljekovitog bilja. Zadržavanje stanovništva na prostoru gdje je već organizirano stanovanje i obiteljska infrastruktura je socijalno-ekonomski razlog za provođenje navodnjavanja. U ratu su razrušena i uništena obiteljska gospodarstva, pa je obnova uspješnija i brža u uvjetima navodnjavanja.

6.1.1.Navodnjavanje-stabilnost prinosa.

U tlu je negativna vodna bilanca u vegetacijskom razdoblju, što umanjuje visinu prosječnih prinosa. Stabilizaciju proizvodnje u izmjeni prosječnih i sušnih godina je nemoguća bez navodnjavanja. Napredna stočarska proizvodnja se oslanja na intenzivnu ratarsku proizvodnju. Na području županije navodnjavanje je dopunska uzgojna mjera, koja pospješuje kvalitetu fizioloških procesa u biljnoj proizvodnji, i stvara mogućnosti za povećanje genetskog potencijala poljoprivrednih kultura.

6.1.2.Ekonomika proizvodnje, konkurentnost, tržište

6.1.2.1.Sadašnje stanje

Sadašnje stanje u poljoprivrednoj proizvodnji je naslijedilo slab standard u opremi mehanizacije za samu obradu, slabu podršku mehanizacije za stvaranje većeg volumena stajskog gnoja, njegovo odlaganje, razgradnju, otpremu na parcelu, razastiranje po površini parcele. Rezultat je smanjenje postotka humusa u tlu, smanjenje potencijala tla za biljnu proizvodnju. Privatni sektor je bio zapostavljen sa smanjenim mogućnostima poduzetništva. Kalkulacije direktnih troškovi, kada se unesu troškovi rada, sjemena, gnojiva, zaštitnih sredstava, troškovi amortizacije opreme, indirektnih troškova eksploatacije opreme, troškove smještaja-pokazuju, da tradicionalna ratarska proizvodnja ne podmiruje potrošnju. Proizvodnja šećerne repe, krumpira i povrća, podmirivala je potrošnju sa malim ostatkom dohotka, jer su intenzivne proizvodnje na manjim površinama, sa malim ulaganjima u navodnjavanje, kvalitetnu sjemensku robu i opremu. Visoka cijena proizvoda je rezultat niske proizvodnosti, pa je rezultat niska konkurentnost, i nedovoljan obim proizvodnje za zadovoljenje domaćih potreba. Poljoprivreda i prateće gospodarske djelatnosti zaostaju za ukupnim rastom gospodarstva u zemlji. Odnos graničnog prihoda i graničnih troškova je negativan, što uzrokuje stalnu potražnju za umjetnim povećanjem cijena poljoprivrednih proizvoda.

6.1.2.2. Buduća kretanja

Navodnjavanjem poboljšavamo uvjete u tlu, što omogućava stabilnu poljoprivrednu proizvodnju, poboljšan kvalitet proizvoda, kao i povećan volumen proizvodnje. Sve to iz razloga, što kulturna biljka u glavnom preko korijenovog sistema vrši transpiraciju tvari potrebnih za biološku produkciju. Neophodno je utvrditi efektivnost ovih radova, kroz razmatranje troškova i koristi. U tu svrhu često upotrebljavamo metode diskontiranja:

1. Odnos korist-troškovi (benefit- cost ratio),
2. Neto sadašnja vrijednost,
3. Interna stopa dohotka.

Ove metode su dobre, i primjenjuju se kao sredstvo pri donošenju investicionih odluka. Uz nekvantitativne i neekonomske kriterije ove metode poboljšavaju kvalitet odluka. Nediskontirane metode su neprecizne, pa mogu stvoriti pogrešne zaključke o ekonomskoj vrijednosti projekta. Iznalaženje sadašnje vrijednosti budućeg dohotka je pogled u proizvodnju sa ekonomske strane. Ne postoji razlika između kamatne stope i diskontne stope. Razlika je u gledištu i cilju analize: kamatna stopa je naš pogled od danas u budućnost, a diskontna stopa je pogled iz budućnosti na današnji dan. Interna stopa dohotka se često koristi u međunarodnim financijskim operacijama. Ne možemo internu stopu odrediti nekim obrascem, nego istraživanjem, empirijski. U početku istraživanja biramo diskontnu stopu procjenom, i koracima se približavamo traženoj stopi. Uvođenje intenzivne proizvodnje u uvjetima navodnjavanja pretpostavlja potpunu reorganizaciju načina gospodarstva, kako u pogledu organizacije gospodarstva, tako i u organizaciji rada, upotrebi sredstava rada i primjene tehnoloških procesa, tako i u pogledu proizvodne orijentacije. Primjena ovih proračuna na navodnjavanje ljekovitog bilja mente je primjena na tehnološkom procesu promjene proizvodne orijentacije. Upotunjujemo poljoprivrednu proizvodnju sa kulturom koja zahtjeva modernizaciju proizvodnje, plodosmjenu čini optimalnijom, a financijski rezultat je osvježenje za gospodarstvo. Proizvodnja voća jabuke mijenja pristup iz jednostavne proizvodnje u složenu. U troškove je ugrađen trošak kredita, vrijeme počeka za prve tri godine .Kukuruz je tradicionalna kultura Slavonije, neodvojiva od stočarske proizvodnje, pa smo izrazili tok njegovih ekonomskih efekata. dohotka. Tržište reagira na obujam i kvalitetu poljoprivredne proizvodnje, pa nedostatak poljoprivrednih proizvoda povrća i voća rješava uvozom. Razvojem navodnjavanja, povećanjem proizvodnje i povećanjem volumena I i II klase poljoprivrednih proizvoda, smanjivati će se udjel poljoprivrednih kultura u uvozu. Otvaranje tržišta približavanjem EU je mogućnost za domaće poljoprivredne proizvođače, pa se već uočavaju i promjene načina poslovanja prema tržištu. Dosadašnji visok rizik u biljnoj proizvodnji, zbog ovisnosti o prirodnim uvjetima, mali prinosi, riješiti će se većim sudjelovanjem navodnjavanja u tehnološkom procesu.

6.1.3.Mjere navodnjavanja i prinosi poljoprivrednih kultura

Navodnjavanje je proizvodni proces, koji sa agroekonomskog aspekta dovođenjem vode do kulturne biljke postiže optimalnu vlažnost i osigurava ekonomski prinos. Mjere navodnjavanja osiguravaju uvjete za dobavu vode za navodnjavanje, pa građenju sustava za navodnjavanje prethode pripreme u poljoprivrednom gospodarstvu u odnosu na prirodne uvjete, topografiju terena, pedološki sastav tla, hidrološke prilike, smjer proizvodnje, strukturu proizvodnje, radnu snagu. Tehnološki proces određuje vrstu navodnjavanja, vrstu sistema, izvore navodnjavanja umjetne ili prirodne, za vodozahvat određuju mjesto i konstrukciju, dalje prilagođava dispoziciju stacionarne i mobilne opreme, opremljenost pogonskim i priključnim strojevima, izbor pogonske energije.

Primjenom navodnjavanja može se očekivati povećanje prinosa, pa tako u prosječnoj godini

-za merkantilni kukuruz za cca 30-35%,

-za sjemenski kukuruz za 35%,

-za soju za 40-45%,

-za lucerku za 35%,

-za povrće je različito, a u prosjeku se može očekivati povećana proizvodnja za 40% i više,

-za voće u uvjetima navodnjavanja se mogu očekivati povećanja od 30-55%,

-kod vinograda mjera navodnjavanja može dati znatne proizvodne rezultate u proizvodnji

stolnih vrsta grožđa, dok za vinarsku proizvodnju treba uzeti u obzir ekološke uvjete i vodu dodavati u uvjetima nedovoljnih oborinskih voda.

U sušnim razdobljima primjenom navodnjavanja može se očekivati veće povećanje uroda kod svih kultura. (Izvori podataka: NAPNAV, Agronomski fakultet Zagreb, Zagreb, srpanj 2005.g., Plan natapanja slivnog područja «Biđ-Bosut», dio vezan uz kanal Dunav-Sava, Knjiga 1, Hidroing d.o.o. Osijek, Osijek, travanj 1997.g.)

6.1.4. Korištenje voda za potrebe navodnjavanja

Prirodno vodno bogatstvo se na području županije oslanja na vodne rijeka Dunav i Sava, i lokalne vodotoke. Ovaj vodni sustav je bogat vodom. Do sada je bio malo korišten i upućuje nas na potrebu racionalnijeg gospodarenja u pravcu navodnjavanja, i višenamjenskog korištenja. Osiguranje količina voda za navodnjavanje osim korištenja prirodnih mogućnosti iz proticaja zahtjeva i građenje objekata za akumuliranja voda. Hidrološki proračuni su pokazali, da u malovodnom periodu ljeta, a posebno u sušnim godinama na dijelu područja u sadašnjim uvjetima navodnjavanja malih površina ima dovoljno vode za navodnjavanje. Međutim za budući plan potreba navodnjavanja je neophodno izvršiti racionalizaciju u gospodarenju vodama. Postojeće akumulacije treba koristiti za navodnjavanje sa većim količinama voda. Planirano građenje novih akumulacija će vršiti zadržavanje i čuvanje srednje i velike vode područja. Planirane retencije osim funkcije obrane od poplava vršiti će i funkciju zadržavanja i čuvanja vode za navodnjavanje. Građenjem ustava, preljeva milioni kubika vode koje protječu u Crno more će se iskoristiti za navodnjavanje. Gospodarenje podzemnim vodama je naglašeno, jer postoje značajni vodonosnici. Na dijelu područja gdje nema mogućnosti za građenje akumulacija, moguće je izgraditi sustav za crpljenje podzemne vode. Da ne dođe do prekomjernog korištenja podzemne vode potrebno je izvršiti hidrogeološka detaljna istraživanja, i izraditi bilancu podzemnih voda na području Vukovarsko-srijemske županije.

6.2. Mogućnosti navodnjavanja

Plan navodnjavanja Vukovarsko –srijemske županije se odvija na slijedeći način :

- Navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata.

- Navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnih mogućnosti budućeg višenamjenskog kanala Dunav-Sava.

U uvjetima navodnjavanja prisutno je intenzivno korištenje poljoprivrednog zemljišta, što će se ostvariti izvođenjem agrotehničkih radova na parcelama predviđenim za navodnjavanje, i hidrotehničkim zahvatima na uređenju detaljnih kanala koji su u okruženju.

6.2.1. Odabir lokacija zahvata vode za navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata

Kod odabira lokacija zahvata vrednovani su prirodni uvjeti županije tlo, voda, infrastruktura, sa uklapanjem sadašnjeg stanja u Plan navodnjavanja. Uvažena su rješenja za buduće hidrotehničke objekte iz Prostornog plana Vukovarsko-srijemske županije izrađenog 2002. godine, i predloženi su novi hidrotehnički objekti za odvijanje plana navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta.

Odabir lokacija zahvata je uz korištenje izvorišta

- akumulacije,

- uz glavne vodotoke Savu i Dunav,

- vodotoka Bosut, Biđ, Spačva, Vuka, Bobotski kanal i drugi,

- korištenjem podzemnih voda bušenjem zdenaca.

6.2.1.1. Akumulacije i retencije

Planirane akumulacije će osigurati uvjete za gospodarenje vodama, kako bi se zadovoljile potrebe korisnika okolnog poljoprivrednog zemljišta. Nadogradnjom postojećeg melioracijskog sustava za odvodnju u racionalno korištenje za potrebe navodnjavanja ostvariti će se intenzivna proizvodnja.

Za planirane akumulacije u dobrom dijelu su izrađene studije, idejna rješenja, idejni projekti, dok se za dio akumulacija rade i glavni projekti.

Planirane akumulacije su na slijedećim lokacijama:

1. Izgradnja Akumulacije Drljanski potok(2 akumulacije) kod Iloka na vodotoku Drljanski potok ukupne zapremine $0,848(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,60(x 10^6 m^3)$,
2. Izgradnja Akumulacije Drljan 1 kod Iloka na potoku Drljan 1 ukupne zapremine $0,25(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,15(x 10^6 m^3)$,
3. Izgradnja Akumulacije Čitluk kod Iloka na potoku Čitluk ukupne zapremine $0,88(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,50(x 10^6 m^3)$,
4. Izgradnja Akumulacije Dobra voda kod Šaregrada na potoku Dobra voda ukupne zapremine $0,30(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,15(x 10^6 m^3)$,
5. Izgradnja Akumulacije Vratolom kod Mohova na potoku Vratolom ukupne zapremine $0,30(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,15(x 10^6 m^3)$
6. Izgradnja Akumulacije Okut-Bapski kod Bapske na potoku Okut ukupne zapremine $0,17(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,10(x 10^6 m^3)$
7. Izgradnja Akumulacije Opatovac kod Lovasa i Opatovca na potoku Čopinac i Bečka ukupne zapremine $0,55(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,30(x 10^6 m^3)$
8. Izgradnja Akumulacije Zmajevac-Badnjara kod Opatovca na potoku Zmajevac i Badnjara ukupne zapremine $0,35(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
9. Izgradnja Akumulacije Dola kod Vukovara na potoku Dola ukupne zapremine $0,25(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
10. Izgradnja Akumulacije Bogdanovci kod Bogdanovaca na potoku Bogdanovački Savak ukupne zapremine $1,00(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,60(x 10^6 m^3)$
11. Izgradnja Akumulacije Petrovci kod Petrovaca na potoku Kervež ukupne zapremine $1,275(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,973(x 10^6 m^3)$
12. Izgradnja Akumulacije Marinci kod Marinaca na potoku Kervež ukupne zapremine $0,50(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,30(x 10^6 m^3)$
13. Izgradnja Akumulacije Henrikovac kod Nuštra na potoku Henrikovac ukupne zapremine $2,378(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $1,90(x 10^6 m^3)$
14. Akumulacija Stara Vuka kod Antina, Markušice, Gaboša: revitalizacija napuštenog korita i inundacije rijeke Vuke ukupne zapremine $3,40(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $2,20(x 10^6 m^3)$
15. Revitalizacija Akumulacije Grabovo kod Grabova na potoku Savak ukupne zapremine $2,78(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $2,08(x 10^6 m^3)$
16. Izgradnja Akumulacije Bililo kod Mikluševaca(4 dolinske pregrade) na potoku Bililo ukupne zapremine $0,705(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,40(x 10^6 m^3)$
17. Izgradnja Akumulacije Mihajlovica kod Tompojevaca(2 dolinske pregrade) na potoku Mihajlovica ukupne zapremine $0,35(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
18. Izgradnja Akumulacije Dražinovac kod Tompojevaca i Čakovaca(2 dolinske pregrade) na potoku Dražinovac ukupne zapremine $0,44(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,25(x 10^6 m^3)$
19. Izgradnja Akumulacije Berava kod Čakovaca na potoku Berava ukupne zapremine $0,35(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
20. Izgradnja Akumulacije Berak kod Berka na potoku Savak ukupne zapremine $3,40(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $2,00(x 10^6 m^3)$

- 21.** Izgradnja Akumulacije Slakovci kod Slakovaca na potoku Selo ukupne zapremine $0,35(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
- 22.** Izgradnja Akumulacije Gajevi između Ivankova i Vođinaca na potoku Žavorija ukupne zapremine $0,35(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,20(x 10^6 m^3)$
- 23.** Izgradnja Akumulacije Ribnjak kod Starih Mikanovaca na potoku Ribnjak ukupne zapremine $0,30(x 10^6 m^3)$ i korisne zapremine $0,18(x 10^6 m^3)$

Akumulacija Borovik je građena sredstvima svih bivših općina na slivu Vuke: Osijek, Valpovo, Našice, Đakovo, Vinkovci i Vukovar. Treba planirati korištenje njenih voda za navodnjavanje planskim upuštanjem u Rijeku Vuku.

Akumulacija Koritnjak će se također graditi sredstvima županija na slivu Vuke kao višenamjenska. Ugovorom o građenju će se po namjenama odrediti i količine vode za navodnjavanje po županijama.

Za akumulacije i retencije u točkama 1-20 izrađena su idejna rješenja. Idejni projekt je izrađen za akumulaciju u točki 3. Idejni projekti u toku izrade su za točke 1 i 2. Glavni projekti su izrađeni za akumulacije u točkama 7 i 15. Planirane akumulacije su u točkama 21-23.

Akumulacije su u brdskom dijelu sliva i nisu u području pod utjecajem VK Dunav-Sava. (Izvor podataka: «Plan natapanja slivnog područja Biđ-Bosut, dio vezan uz kanal Dunav-Sava, Knjiga 1», Hidroing d.o.o. Osijek, Osijek, 1997.g.)
Akumulacije nisu vezane uz vodnu stepenicu HE Osijek. (Izvor podataka: «Studija za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka za donji dio vodnog područja slivova Drave i Dunava, Knjiga 2, Svezak II-2», Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje «Drava-Dunav Osijek», Osijek, 1987.g.)

Tablica : 31/1 Planirane akumulacije na području Vukovarsko-srijemske županije, predviđene za navodnjavanje

Akumulacija	Vodotok	Volumen ($x 10^6 m^3$)	Za navodnjavanje ($x 10^6 m^3$)	Površina navodnjavanja ha
Slivno područje « Biđ- Bosut »				
Grabovo	Savak	2,78	2,08	900
Bililo kod Mikluševaca (4 dolinske pregrade)	Bililo	0,705	0,40	175
Mihajlovica kod Tompojevaca (2 dolinske pregrade)	Mihajlovica	0,35	0,20	85
Dražinovac kod Tompojevaca i Čakovaca(2 dolinske pregrade)	Dražinovac	0,44	0,25	105
Berava kod Čakovaca	Berava	0,35	0,20	85
Berak	Savak	3,40	2,00	870
Akumulacija Slakovci	Selo	0,35	0,20	85
Gajevi između Ivankova i Vođinaca	Žavorija	0,35	0,20	85
Ribnjak St.Mikanovci	Ribnjak	0,30	0,18	75

Akumulacija	Vodotok	Volumen (x 10 ⁶ m ³)	Za navodnjavanje (x 10 ⁶ m ³)	Povišina navodnjavanja ha
Slivno područje «Vuka»				
Drljanski potok(2 akumulacije) kod Iloka	Drljanski potok	0,848	0,60	260
Drljan-1 kod Iloka	Drljan 1	0,25	0,15	65
Čitluk kod Iloka	Čitluk	0,88	0,50	215
Dobra voda kod Šarengrada	Dobra voda	0,30	0,15	65
Vratolom kod Mohova	Vratolom	0,30	0,15	65
Okut-Bapski kod Bapske	Okut	0,17	0,10	45
Opatovac kod Lovasa i Opatovca	Čopinac Bečka	0,99	0,835	360
Zmajevac-Badnjara kod Opatovca	Zmajevac-Badnjara	0,35	0,20	85
Dola kod Vukovara	Dola	0,25	0,20	85
Bogdanovci kod Bogdanovaca	Bogdanovački Savak	1,00	0,60	260
Petrovci kod Petrovaca	Kervež	1,275	0,973	420
Marinci kod Marinaca	Kervež	0,50	0,30	130
Henrikovac kod Nuštra	Henrikovac	2,378	1,900	825
Stara Vuka kod Antina,Markušice,Gaboša	Stara Vuka	3,40	2,20	955
Ukupno:		21,916	14,568	6.300

Izvor podataka: Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na ukupnom slivu rijeke Vuke, »VRO Zagreb« 1988.g.. Mogućnost navodnjavanja poljoprivrednih površina u slivu Bida i Bosuta, »Vodoprivreda Vinkovci« d.d.2003.g.

6.2.1.2. Zahvati iz površinskih voda i sa akumulacijama

Plan navodnjavanja u budućem stanju modificira postojeći melioracijski sustav u cilju veće iskoristivosti voda iz vodotoka. Prema mogućnostima će se vršiti poboljšanja u iskoristivosti gravitacijskog vodnog potencijala integralnim upravljanjem vodama.

U budućem stanju planira se navodnjavanje na slijedećim lokacijama:

1. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav kod Lovke za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Ilok kapaciteta $2\text{m}^3/\text{s}$ za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Iloka i dijela poljoprivrednog prostora Šarengrada. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Tlačni vod će vršiti i osvježenje voda u 2 akumulacije na Drljanskom potoku, akumulaciji Drljan1, akumulaciji Čitluk.
2. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav između Šarengrada i Mohova za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Šarengrad kapaciteta $1\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Šarengrada i Mohova. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Tlačni vod će vršiti i osvježenje voda u akumulaciji Dobra voda.
3. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav između Opatovca i Mohova za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Opatovac kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Opatovca i Mohova. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Tlačni vod će vršiti i osvježenje voda u akumulaciji Zmajevac-Badnjara, akumulaciji Vratolom.
4. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav između Sotina i Opatovca za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Sotin kapaciteta $2,0\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Sotina i Opatovca. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Tlačni vod će vršiti i osvježenje voda u Akumulaciji Grabovo i Akumulaciji Opatovac na potoku Čopinac.
5. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav između Vukovara i Sotina, za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Vukovar kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Jakobovca, Grabova, Negoslavaca. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Tlačni vod će vršiti i osvježenje voda u akumulaciji Grabovo.
6. Izgradnja novog zahvata vode na planiranoj akumulaciji Henrikovac za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne Henrikovac kapaciteta $0,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda iz Akumulacije Henrikovac na poljoprivredni prostor Nuštra i Cerića. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.
7. Izgradnja ustave na Bobotskom kanalu nizvodno od ušća kanala Sekvala u svrhu akumuliranja vode za navodnjavanje okolnog poljoprivrednog prostora.
8. Izgradnja ustave na Bobotskom kanalu nizvodno od ušća kanala Orlovača u svrhu akumuliranja vode za navodnjavanje okolnog poljoprivrednog prostora.

9. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Dunav kod Borova Sela, za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Borovo Selo kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Dunav na poljoprivredni prostor Borova Sela i Trpinje. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

10. Izgradnja novog zahvata vode na Bobotskom kanalu između Trpinje i Bobote za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Trpinja kapaciteta $3,0\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Trpinje Vere, Bobote, Ludvinaca. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika. Bobotski kanal uređen za potrebe odvodnje omogućava, da se ovaj kanal koristi do ustave Lipovača i da eksploatacijske kote vode u kanalu budu između 84 mm i 82 mm. *Citat: «U koncepciji navodnjavanja odnosno dvonamjenskog korištenja Bobotskog kanala CS kod Kamarišta pruža mogućnost sigurne opskrbe istočnog dijela Bobotskog kanala. U okviru ovih kota i CS Kamarište vezano za zahtjev odvodnje, moguć je transport $6\text{ m}^3/\text{s}$ i u najistočniji i najzanimljiviji dio Bobotskog kanala. Tu je važna akumulacijska sposobnost Bobotskog kanala između kota 84 i 82 mm, koji se procjenjuje cca 700.000 m^3 sa mogućnošću dnevnog izravnjanja potrošnje vode».* (Izvor podataka pod rednim brojem 9 na str. 284c).

Manipulacijom vode u prokopu Bobotski kanal-Vuka, kanalu Mačvala-Daljski, kanalu Mali prekop mogu se povećati količine vode u Bobotskom kanalu, koja se ranije smanjila radovima dekoncentracije.

Navodnjavanje iz Drave postaje zanimljivo izgradnjom HE Osijek i Kanalom Osijek u svrhu dovodenja vode u Bobotski kanal. Dužina vodnog toga od HE Osijek do CS Bobota je 51 km, do ustave Lipovača – 55,3 km. U prijedlogu ovog Plana navodnjavanja je naznačena i mogućnost dovodenja vode u Bobotski kanal kraćim dovodnim kanalom iz CS Borovo Selo sa manjim gubicima vode.

11. Izgradnja novog zahvata vode na akumulaciji Stara Vuka za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Markušica kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Markušice. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

12. Izgradnja novog zahvata vode na Antinskom prekopu za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Antinska Mlaka kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Tordinaca i Koroda. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

13. Izgradnja novog zahvata vode za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave na akumulaciji Stara Vuka, rekonstrukcijom spojnog kanala između vodotoka Gaboška Vučica i akumulacije Stara Vuka, izgradnjom crpne stanice Gaboš kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Gaboša, Jarmine, Markušice, Karadžićeva, Ostrova.

14. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Vuki između Nuštra i Ostrova, za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Vuke na poljoprivredni prostor Nuštra, Tordinaca, Ostrova.

15. Izgradnja novog zahvata vode revitalizacijom postojeće crpne stanice Pačare u Starim Mikanovcima kapaciteta $0,5\text{ m}^3/\text{s}$, izgradnjom ustave na vodotoku Kaluđer za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Starih Mikanovaca. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

16. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Bosut južno od Ivankova za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Ivankovo kapaciteta $2,00\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Bosut na poljoprivredni prostor Ivankova, Vođinaca, Novih Mikanovaca, Retkovaca, Andrijaševaca. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

17. Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Kaluđer na razmeđi Retkovaca, Prkovaca, Šiškovaca za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice kapaciteta $0,5\text{m}^3/\text{s}$. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

18. Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Stari Biđ kod Cerne za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice Cerna kapaciteta $1,00\text{m}^3/\text{s}$, za prebacivanje voda rijeke Biđ na poljoprivredni prostor Cerne. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

19. Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Bosut kod Rokovaca i Andrijaševaca za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice kapaciteta $0,5\text{ m}^3/\text{s}$. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

- 20.** Revitalizacija crpne stanice Sopot i crpne stanice Zalužje na kapacitet 0,5 m³/s, za potrebe navodnjavanja za prebacivanje voda rijeke Bosut na poljoprivredni prostor rudina Sopot i Zalužje.
- 21.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Vidor za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice kapaciteta 1,0m³/s, na poljoprivredni prostor Jankovaca i Mirkovaca.
- 22.** Izgradnja novog vodozahvata vode na vodotoku Bosut za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice kapaciteta 1,0m³/s na poljoprivrednom prostoru Privlake.
- 23.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Međni između Privlake i Otoka za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice kapaciteta 0,50m³/s, na poljoprivredni prostor Privlake i Otoka.
- 24.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotocima Bosut Bistra i Milino Bistra za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice kapaciteta 0,5m³/s, na poljoprivredni prostor Privlake i Otoka.
- 25.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Spačva za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice Otok kapaciteta 0,5m³/s, na poljoprivredni prostor Otoka. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.
- 26.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Bosut za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Slakovci kapaciteta 1,0m³/s, na poljoprivredni prostor Slakovaca, Jankovaca, Srijemskih Laza, Orolika. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.
- 27.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Bosut za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Komletinci kapaciteta 1,0m³/s na poljoprivredni prostor Komletinaca, i Nijemaca.
- 28.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Spačva za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i crpne stanice Komletinci kapaciteta 0,5m³/s nizvodno od ušća kanala Vrbanjski u rijeku Spačvu, na poljoprivredni prostor Komletinci. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.
- 29.** Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Bosut za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Đeletovci kapaciteta 0,5m³/ s na poljoprivredni prostor Đeletovaca, Nijemaca, Vinkovačkih Banovaca.
- 30.** Izgradnja novog zahvata vode revitalizacijom postojeće crpne stanice Dokljevo u Donjem Novom Selu kapaciteta 0,5 m³/ s za prebacivanje voda na poljoprivredni prostor Donjeg Novog Sela, Nijemaca. Crpna stanica će radovima revitalizacije biti reverzibilna i služiti za zadovoljenje potrebe navodnjavanja i odvodnje. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.
- 31.** Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Bosut za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Nijemci kapaciteta 1,0m³/ s, na poljoprivredni prostor Nijemaca, Ilače, Tovarnika, Banovaca. U sklopu planiranog zahvata izvršiti će se i rekonstrukcija kanala Boris. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

32. Izgradnja novog zahvata vode revitalizacijom postojeće crpne stanice Lipovac kapaciteta $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Crpna stanica će radovima revitalizacije biti reverzibilna i služiti za zadovoljenje potrebe navodnjavanja i odvodnje. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

33. Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Lučica za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice kapaciteta $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Lipovca.

34. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom pokretne crpne stanice Babina Gređa kapaciteta $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, na poljoprivredni prostor Babine Grede. Crpna stanica je pokretna i vršiti će svoju funkciju do izgradnje Višenamjenskog kanala Dunav-Sava. Nakon izgradnje Kanala odrediti će se nova funkcija ove crpne stanice. Planiran je tlačni vod dovoda vode do korisnika.

35. Izgradnja novog zahvata vode na vodotoku Berava za potrebe navodnjavanja izgradnjom ustave i pokretne crpne stanice kapaciteta $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, na poljoprivredni prostor Babine Grede.

36. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina i rješavanje problema malih protoka rijeke Bosut izgradnjom crpne stanice Sava-Bosut na izvoru rijeke Bosut uz Savski nasip kod Županje. Kapacitet je $2 \times 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ u radnom pogonu, i $1 \times 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ u pričuvi. Uz rijeku Bosut moglo bi se navodnjavati poljoprivredne površine cca 10.000 ha. Idejni projekt («Hidroing» d.o.o.Osijek) je izrađen i mogao bi se realizirati u roku 2 godine.

37. Izgradnja preljeva u koritu Zapadnog lateralnog kanala na križanju sa koritom Biđa: U cilju kontroliranog manipuliranja sa vodama, posebno u sušnim razdobljima, kada je potreba za vodom velika, od značajne koristi bi bio ovaj objekt. Prednost ovog objekta je i u tome što on u odnosu na korito Biđa ima dobru komandnu visinu, pa preko posebnog tlačnog ispusta se kontrolirano po potrebi mogu upuštati vode u korito Biđa. »Izvor podataka vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja, Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta Knjiga 3.«Upuštanje voda iz sliva Zapadnog lateralnog kanala sa oborinskim područjem što ga preuzima je 45.700 ha. Samo preuzimanjem 10% mogućih voda to je volumen $6 \times 10^6 \text{ m}^3$ što omogućava navodnjavanje 3.000 ha. Kanal je dimenzioniran na maksimalne vodne količine specifičnog dotoka $q=2,78 \text{ l/s/ha}$.

38. Izgradnja predviđenih ustava na spoju Vezovac Bosut Bistra i rijeci Spačvi će omogućiti zadržavanje oborinskih voda, poplavnih voda u Spačvanskom bazenu. Omogućiti će da milioni kubika vode ne oteku, već da se kontroliraju, zadrže i oplemenjuju prilagođenu šumsku vegetaciju, da poboljšavaju stanje. U dijelu će se moći koristiti i za navodnjavanje. Detaljni projekti će odrediti funkcionalnost i točne lokacije objekata. »Izvor podataka vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja, Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta Knjiga III.« Akumulaciona zapremina Spačvanskog poplavnog bazena do kote 81,50 m iznosi $508.948.250 \text{ m}^3$. Najviši poplavni nivo u bazenu je zabilježen na koti 80,17 m 1970. godine. Slivne površine glavnih vodotoka Spačve i Studve i njihovih pritoka čine šumski bazen Spačva ukupne površine 41.300 ha ispod kote 81,5 m, koja određuje rub bazena. Veći dio 30.200 ha slivne površine je u slivu Spačve, dok preostali dio od 11.100 ha otpada na sliv Studve i to 5.600 ha u Republici Hrvatskoj, a 5.500 ha u Vojvodini. Gotovo cijela površina bazena je pod šumom (33.000 ha), a budući je veći dio površine u slivu Spačve, ovaj kompleks se naziva bazen Spačva. (Tablica br. 31/2)

Tablica br. 31/2

ŠUMSKI BAZEN SPAČVA				
	Podsliv	Dužina (km)	Slivna površina ha	Akumulaciona sposobnost m ³
	Bistra-Spačva	8,06	1.900	18.842.250
SLIV	Virovi	18,15	3.900	46.496.000
SPAČVE	Brižnica	33,00	8.200	63.457.250
	Ljubanj	13,15	9.200	114.517.250
	Spačva bez pritoka	33,86	7.000	92.615.250
SLIV	Jasenova	6,05	1.300	11.951.750
STUDVE	Veliki Pašt	3,05	1.800	18.537.250
	Studva bez pritoka	19,97	8.000	142.531.250
UKUPNO:		135,29	41.300	508.948.250

39. Izgradnja novog zahvata na ušću rijeke Spačve u rijeku Bosut izgradnjom preljeva Lipovac za ostvarenje retencije - akumulacije vode za potrebe šuma Spačvanskog bazena i navodnjavanja poljoprivrednog prostora. Volumen akumulacije za navodnjavanje od 5.000.000 m³ omogućava navodnjavanje oko 2.500 ha. Glavni projekat će razmotriti mogućnost građenja obostranog preljeva, za mogućnost preljevanja dijela vodnog vala Bosuta u Spačvanski bazen i pražnjenje velikih voda iz Spačvanskog bazena u Bosut.»Izvor podataka vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja ,Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta Knjiga III.»

40. Izgradnja protočne retencije Merolino do kote 81,70 mnJm za velike vode 5 godišnjeg perioda umanjuje vrh vodnog vala za cca 29,0 m³/s i zadržava 2,8x 10⁶ m³ vode. Maksimalna retenciona sposobnost šume Merolino između kota 80,0 i 82,00 mmm iznosi (tablica br. 32/1):

Tablica br. 32/1

Kote terena mm	Površina ha	Volumen $\times 10^6 \text{ m}^3$
80,10	0,0	0,00
80,50	25,4	0,07
81,00	78,9	0,33
81,5	434,4	1,61
81,7	736,4	2,78
82,0	1109,6	5,55

Izvori podataka: - Vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja „Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta Knjiga III», izradio JVP «Hrvatska vodoprivreda», Zagreb, Zagreb, travanj 1992.g.
- Mogućnosti navodnjavanja poljoprivrednih površina u slivu Biđa i Bosuta, Izradio «Vodoprivreda Vinkovci» d.d. Vinkovci, Vinkovci, svibanj 2003.g.

41. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Bošnjaci kapaciteta $1,5\text{m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Bošnjaka i Županje. Planiranim zahvatom izgraditi će se tlačni vod dovoda vode do korisnika i ustava na vodotoku Brižnica. U drugoj varijanti može se izgraditi reverzibilna crpna stanica za funkciju navodnjavanja i funkciju odvodnje.

42. Izgradnja ustave na vodotoku Virovi u Županji nizvodno od ušća kanala Mednik u svrhu akumuliranja vode za navodnjavanje okolnog poljoprivrednog prostora.

43. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Posavski Podgajci kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Posavskih Podgajaca. Planiranim zahvatom izgraditi će se tlačni vod dovoda vode do korisnika.

44. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Rajevo Selo kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Rajevog Sela i Gunje. Planiranim zahvatom izgraditi će se tlačni vod dovoda vode do korisnika.

45. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Gunja kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Gunje, Đurića i Račinovaca. Planiranim zahvatom izgraditi će se tlačni vod dovoda vode do korisnika.

46. Izgradnja novog zahvata vode na rijeci Savi za potrebe navodnjavanja izgradnjom crpne stanice Račinovci kapaciteta $2,0\text{m}^3/\text{s}$ na poljoprivredni prostor Račinovaca, Drenovaca, Soljana, Vrbanje i Strošinaca. Planiranim zahvatom izgraditi će se tlačni vod dovoda vode do korisnika i precrpnica za dopunu hidrauličnih gubitaka.

Na VK Dunav-Sava vezane su građevine vodozahvata na dijelu gdje se kanal poklapa sa sadašnjim koritom vodotoka Stari Biđ kod Cerne i gdje se VKDS poklapa sa sadašnjim koritom vodotoka Bosut kod Rokovaca i Andrijaševaca. Tu su buduće lokacije crpnih stanica kapaciteta $1,0\text{m}^3/\text{s}$ i $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

* Ustavom na Bobotskom kanalu moguće je budućim Osječkim kanalom gravitacijski dovesti u Vuku vodu za navodnjavanje. Alternativna je mogućnost crpljenje preko CS Dvor.

Vodozahvati nisu vezani uz vodnu stepenicu HE Osijek. *Citat: «Čak i u slučaju pretpostavke, da su oba ključna objekta (HE Osijek i Kanal Dunav-Sava) izgrađena, za sada nisu uočljive bitne ekonomske razlike ovih alternativa» (CS Markušica, CS Antin, CS Gaboš, CS Ostrovo).*

(Izvor podataka pod rednim brojem 9 na str. 284c).

U prvoj fazi građenja Kanala Osijek, odgovarao bi kanal kapaciteta 15 m³/s. U drugoj fazi bi se gradio sa kapacitetom 30 m³/s. Iz kanala Osijek će se izvršiti dovod vode u Čokadinačku baru, sistem Punitovci, sliv rijeke Karašice, dio sliva Drave, prigradsko područje Osijeka, područje Bizovca. Za područje Vukovarsko-srijemske županije vodni potencijal iz Osječskog kanala je 11,4 m³ x 10⁶/god. i omogućava povećanje poljoprivrednog prostora za moguće navodnjavanje dodatnih 4.910 ha. Zbog veličine prostora koji gravitira Kanalu Osijek, gubitaka vode na dužini vodnog toka od HE Osijek na Dravi do ustave Lipovača – 55,3 km, fazne izgradnje, to je realna planska površina.

Na planirane crpne stanice izvršila bi se dogradnja crpnih postrojenja CS Markušica sa planiranih 1,5 na 2,0 m³/s, CS Antinska Mlaka sa 1,5 na 2,0 m³/s, CS Gaboš sa 1,5 na 2,0 m³/s, CS Ostrovo sa 1,0 na 2,5 m³/s.

U tablicama br. 32/2 i 32/3 naznačene su količine voda za navodnjavanje iz crpnih stanica predviđenih na Savi, Dunavu i drugim vodotocima. Uz podatke o vodnim količinama iskazane su površine za navodnjavanje i katastarske općine na prostoru kojih se nalaze ove površine. Površine navodnjavanja su naznačene i u tekstualnom dijelu u točkama 1-46 na stranama 279-284 ovog Plana.

Za buduće akumulacije količine voda za navodnjavanje, oznaka lokacije, površine navodnjavanja nalaze se u tablici i tekstualnom dijelu u točkama 1-23 na stranama 276-277 ovog Plana.

Vodna bilanca za navodnjavanje za zadovoljenje potreba za vodom poljoprivrednih kultura tijekom vegetacije u prosječnoj i sušnoj godini dana je u poglavlju 6.2.1.4. ovog Plana.

Kriterij za planirane lokacije zahvata iz površinskih voda i akumulacija su rješenja iz slijedećih izvora podataka:

1. «Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj dio II Svezak 6.2.», Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje «Drave-Dunava» Osijek, Osijek, 1986.g.
2. «Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke, Knjiga 2», VRO Zagreb, Zagreb, prosinac 1988.g.
3. «Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke III – Uređenje brdskog sliva, Knjiga 18», VRO Zagreb, Zagreb, prosinac 1988.g.
4. «Mogućnost i navodnjavanja poljoprivrednih površina u slivu Biđa i Bosuta», «Vodoprivreda Vinkovci» d.d. Vinkovci, Vinkovci, svibanj 2003.g.
5. «Vodnogospodarstveni planovi natapanja slivnih područja Karašice-Vučice, Vuke, odvodnje Baranje, Biđa i Bosuta», «Hrvatska vodoprivreda» Zagreb, Zagreb 2003.g.
6. «Idejni projekt Izgradnja crpne stanice Sava-Bosut kraj Županje», «Hidroing» d.o.o. Osijek, Osijek, 2002.g.
7. «Plan natapanja slivnog područja Bi d-Bosut dio vezan uz kana Dunav-Sava, Knjiga 2», «Hidroing» d.o.o. Osijek, Osijek 1997.g.
8. «Projekt sukladnog razvoja poljoprivrednog poduzeća Dukat i devet naselja u općinama Drenovci, Gunja, Vrbanja», Poljoprivredni institut Osijek, Osijek, lipanj-listopad 1994.g.
9. «Studija za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka za donji dio vodnog područja vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka za donji dio vodnog područja slivova Drave i Dunava, Knjiga II, Svezak II-2, Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje «Drave-Dunava» Osijek, Osijek 1987.g.

Količina vode i natapnih površina po slivovima

Slivno područje Biđ-Bosut za uvjete *neizgrađenog* Višenamjenskog kanala Dunav-Sava

Tablica br. 32/5

VODOZAHVATI	za navodnjavanje (x 10 ⁶ m ³)	površina navodnjavanja ha
iz akumulacija i direktno iz Dunava	7,4	1.850
iz vodotoka (Bosuta-1000 ha, Biđa-300 ha, Berave-200 ha)	2,25	1.500
iz Save	51,6	21.520
iz podzemne vode	2,01	883
UKUPNO	63,26	25.753

Slivno područje Biđ-Bosut za uvjete *izgrađenog* Višenamjenskog kanala Dunav-Sava

Tablica br. 32/6

VODOZAHVATI	za navodnjavanje (x 10 ⁶ m ³)	površina navodnjavanja ha
iz područja pod utjecajem VKDS	132,2	33.050
iz akumulacija i direktno iz Dunava	7,4	1.850
iz Save	51,6	21.520
iz podzemne vode	2,01	883
UKUPNO	193,21	57.303

Slivno područje Vuka za uvjete *neizgrađene* vodne stepenice HE Osijek i *neizgrađenog* Kanala Osijek

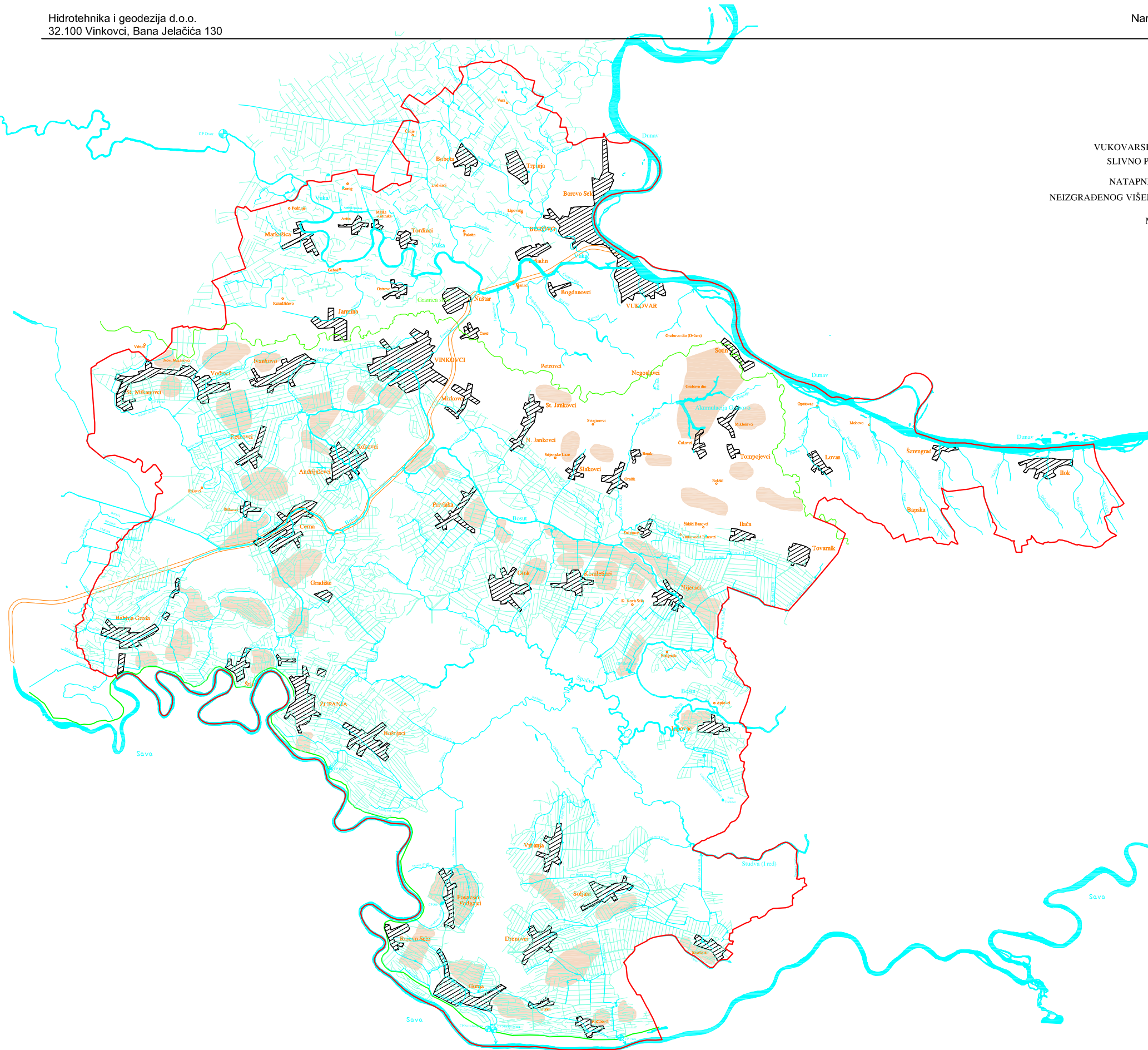
Tablica br. 32/7

VODOZAHVATI	za navodnjavanje (x 10 ⁶ m ³)	površina navodnjavanja ha
iz akumulacija	8,323	3.605
iz vodotoka	62,7	27.100
iz podzemne vode	0,17	75
UKUPNO	71,193	30.780

Slivno područje Vuka za uvjete *izgrađene* vodne stepenice HE Osijek i *izgrađenog* Kanala Osijek

Tablica br. 32/8

VODOZAHVATI	za navodnjavanje (x 10 ⁶ m ³)	površina navodnjavanja ha
iz akumulacija	8,323	3.605
iz vodotoka	74,1	32.010
iz podzemne vode	0,17	75
UKUPNO	82,593	35.690



Slika br. 6-1

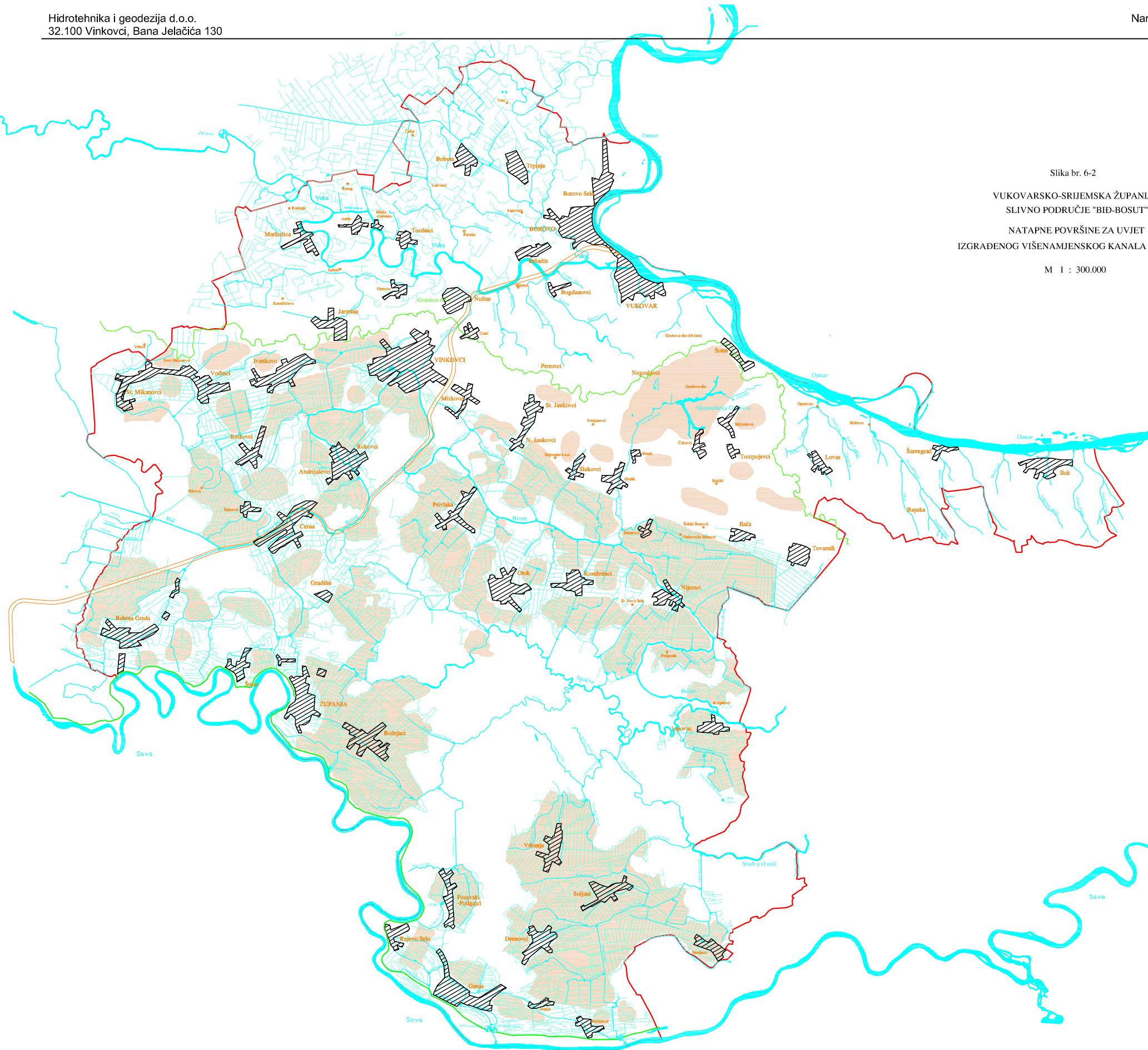
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
SLIVNO PODRUČJE "BIB-BOSUT"
NATAPNE POVRŠINE ZA UVJET
NEIZGRADENOG VIŠENAMJENSKOG KANALA DUNAV-SAVA

M 1 : 300.000

- Centroid naselja
- Veća naselja
- ~ Rijeka
- ~ Granica sliva
- Jezero, akumulacija
- ⊕ Crpna stanica
- Nasip
- Kanali I, II, III reda
- Kanali IV reda
- Trasa projektiranog kanala Dunav-Sava
- POVRŠINE KOJE JE MOGUĆE NATAPATI

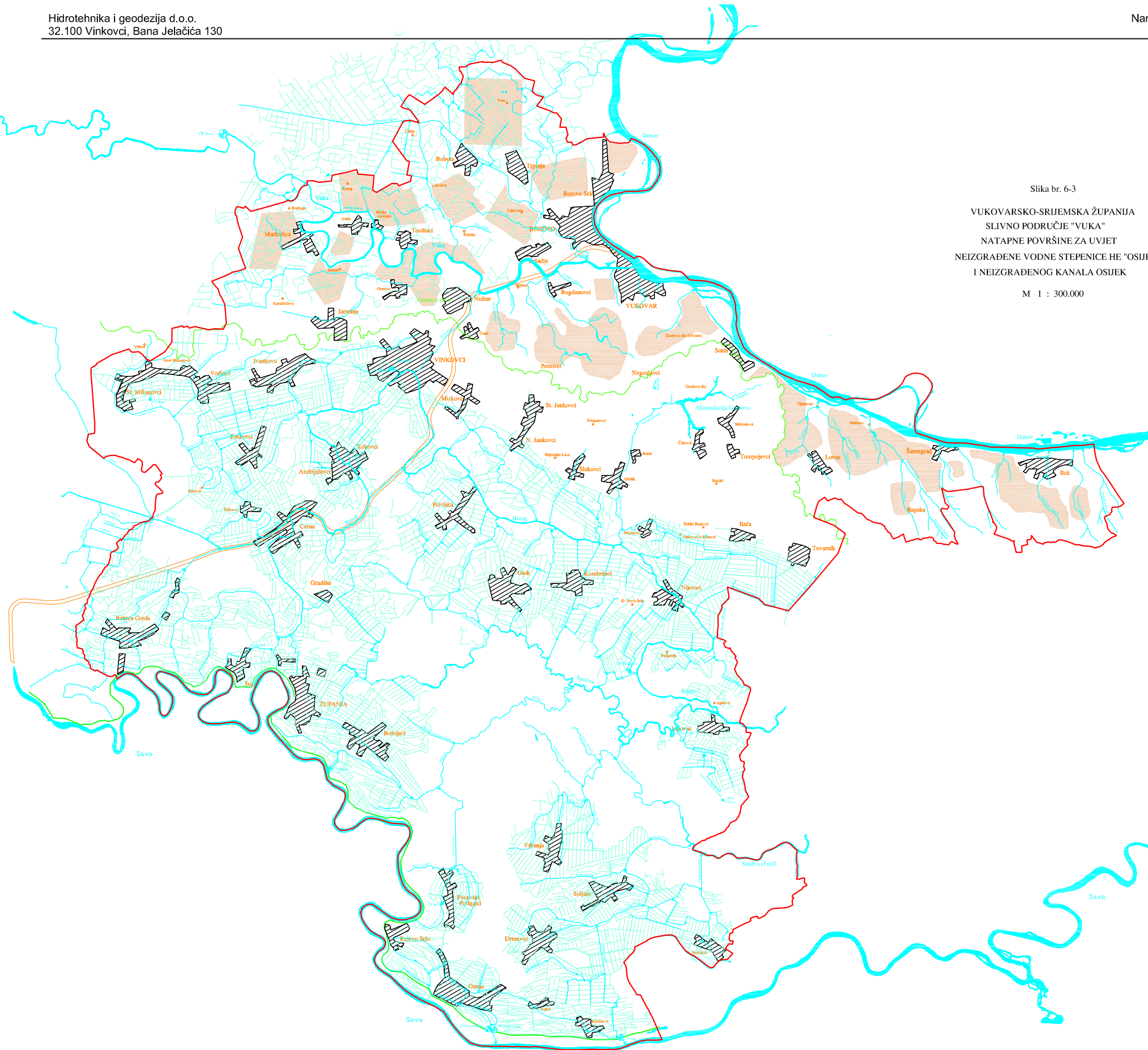
"Hidrotehnika i geodezija" d.o.o.
32.100 Vinkovci, Bana Jelacica 130

Slika br. 6-2
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
SLIVNO PODRUČJE "BID-BOSUT"
NATAPNE POVRŠINE ZA UVJET
IZGRAĐENOG VIŠENAMJENSKOG KANALA DUNAV-SAVA
M 1 : 300.000



- o Centroid naselja
- Veća naselja
- Rijeka
- Granica sliva
- Jezero, akumulacija
- Crpna stanica
- Nasip
- Kanali I, II, III reda
- Kanali IV reda
- Trasa projektiranog kanala Dunav-Sava
- POVRŠINE KOJE JE MOGUĆE NATAPATI

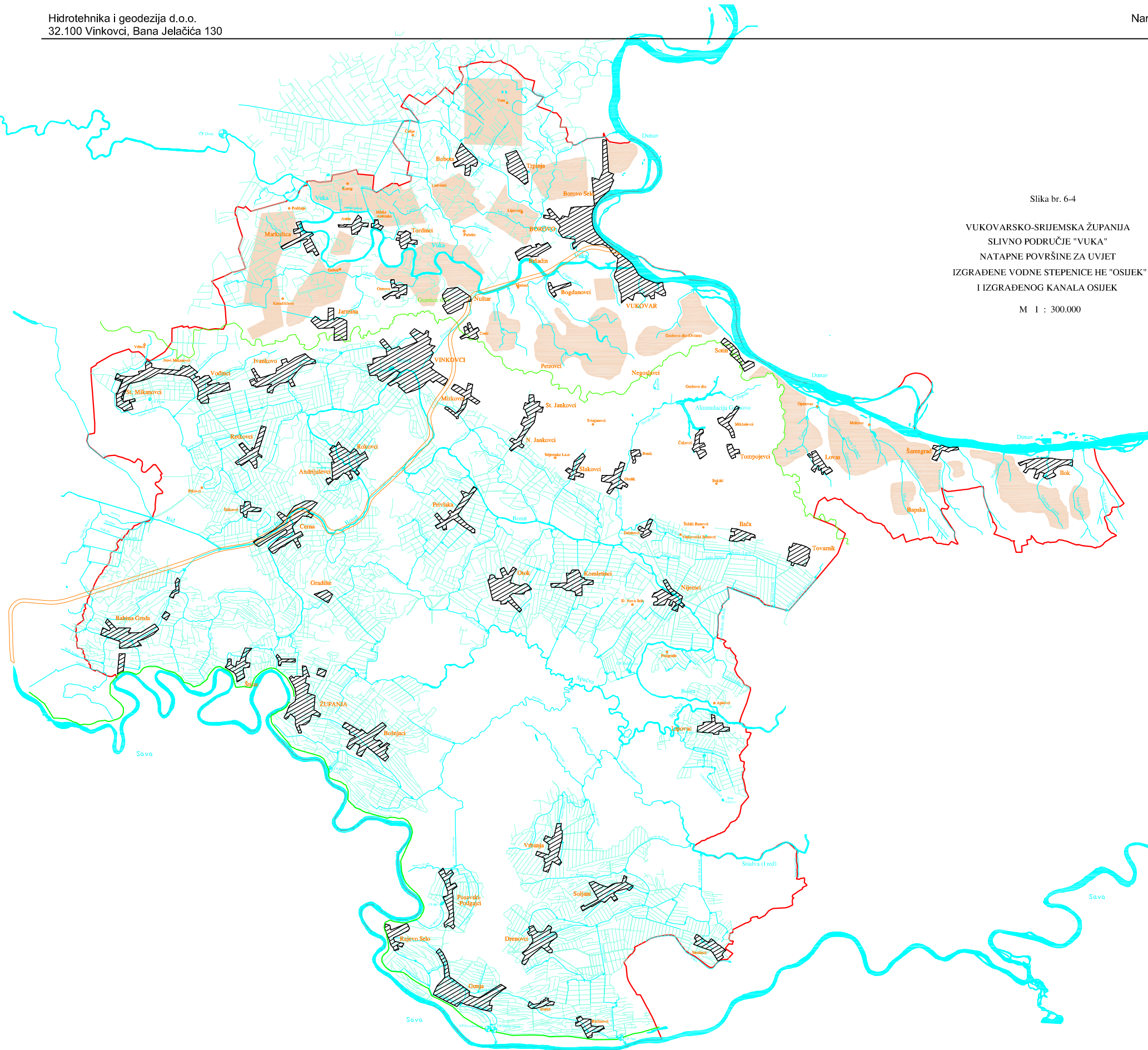
"HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA" d.o.o.
32.100 Vinkovci, Bana Jelacica 130



Slika br. 6-3
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
SLIVNO PODRUČJE "VUKA"
NATAPNE POVRŠINE ZA UVJET
NEIZGRADENE VODNE STEPENICE HE "OSIJEK"
I NEIZGRADENOG KANALA OSIJEK
M 1 : 300.000

- Centroid naselja
- ⊗ Veća naselja
- ~ Rijeka
- ~ Granica sliva
- Jezero, akumulacija
- ⊕ Crpna stanica
- Nasip
- Kanali I, II, III reda
- Kanali IV reda
- Trasa projektiranog kanala Dunav-Sava
- POVRŠINE KOJE JE MOGUĆE NATAPATI

"HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA" d.o.o.
32.100 Vinkovci, Bana Jelacica 130



Slika br. 6-4
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
SLIVNO PODRUČJE "VUKA"
NATAPNE POVRŠINE ZA UVJET
IZGRADENE VODNE STEPENICE HE "OSLJEK"
I IZGRADENOG KANALA OSIJEK
M 1 : 300.000

- Centroid naselja
- Veća naselja
- ~ Rijeka
- ~ Granica sliva
- Jezero, akumulacija
- ⊕ Crpna stanica
- ~ Nasip
- Kanali I, II, III reda
- Kanali IV reda
- Trasa projektiranog kanala Dunav-Sava
- POVRŠINE KOJE JE MOGUĆE NATAPATI

"HIDROTEHNIKA I GEODEZIJA" d.o.o.
32.100 Vinkovci, Bana Jelacica 130

6.2.1.3. Podzemne vode

Izgradnja novih zahvata korištenjem podzemne vode za potrebe navodnjavanja će se vršiti uz uvažavanje zakonske procedure. Provoditi će se monitoring područja Vukovarsko – srijemske županije, kako bi se izbjeglo sniženje nivoa zbog precrpljivanja podzemnih voda. Dio radova monitoringa će se provoditi u svrhu provođenja terenskih, i laboratorijskih radova, da se izbjegne degradacija tla. Da ne dođe do prekomjernog korištenja podzemne vode potrebno je izvršiti hidrogeološka detaljna istraživanja, i izraditi bilancu podzemnih voda na području Vukovarsko-srijemske županije. Planom navodnjavanja predlažu se zahvati podzemne vode bušenjem zdenaca na dijelovima Vukovarsko-srijemske županije koji, su na znatnim udaljenostima od vodotoka na kojima se mogu urediti zahvati vode za navodnjavanje. Zatim na dijelu područja koja se nalaze u blizini trase višenamjenskog kanala Dunav-Sava, gdje bi znatnija investiciona ulaganja izgradnjom Kanala bila obezvrijeđena. Očekuje se skorašnji početak izgradnje višenamjenskog kanala, pa je neophodno naznačiti i ugraditi u ovom Planu navodnjavanja. Pri planiranju mogućih lokacija za bušenje zdenaca vodilo se računa o zonama sanitarne zaštite. Gospodarenje podzemnim vodama je naglašeno, jer postoje značajni vodonosnici. Na dijelu područja gdje nema mogućnosti za građenje akumulacija, moguće je izgraditi sustav za crpljenje podzemne vode.

U budućem stanju uređenosti zemljišta i upravljanja vodama mogućnost navodnjavanja iz podzemnih voda bušenjem zdenaca planira se na slijedećim lokacijama:

- U Iloku na istočnom dijelu udaljenom od mogućih akumulacija.
- U općini Lovas na lokaciji Bečka u toku Domovinskog rata izbušena su 2 zdenca ukupnog kapaciteta 30l/s. Treba ih dovesti u funkciju.
- U Starim Mikanovcima u rudini Glavnik gdje već postoji bušeni zdenac izdašnosti 18 l/s, da se izgrade još dva zdenca.
- U Ivankovu na dijelu poljoprivrednog prostora udaljenog od površinskih tokova iznad sela.
- U Starim Jankovcima i Slakovcima na području udaljenom od mogućih prostora planiranih akumulacija.
- U Banovcima se planira bušenje zdenaca na području intenzivne proizvodnje zasnovanog starog hmeljarnika.
- U Tovarniku i Ilači je u toku izrada projekata intenzivne poljoprivredne proizvodnje sa poznatim investitorima na lokaciji postojećeg bušenog zdenca, da se izgrade novi zdenci za vodosnabdjevanje u svrhu navodnjavanja. Izdašnost zdenaca je povoljna cca 20 l/s, slično kao i kod zdenca u Starim Mikanovcima i u blizini «Vinke» tvornice za preradu voća i povrća Vinkovci.
- U Babinoj Gredi je planiran zahvat bušenim zdencima sa mogućnošću dobivanja tople vode i ostvarenje plasteničke i stakleničke proizvodnje povrtnarskih kultura.
- Drenovci, Vrbanja, Soljani i Strošinci su planirane lokacije za navodnjavanje podzemnom vodom iz bušenih zdenaca, jer ima veći broj zainteresiranih poljoprivrednih proizvođača za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, a udaljenosti od mogućih zahvata iz površinskih voda su znatne.

Tablica br. 32/9 **Površine za navodnjavanje korištenjem podzemnih voda**

Rn.br.	Podzemni zdenci u katastarskoj općini	Izdašnost 3 zdenca u mreži 45 l/s (3x 15 l/s)	Količine vode/1 god x10 ⁶ m ³	Površina navodnjavanja ha
1	Stari Mikanovci	45	0,17	75
2	Ivankovo	45	0,17	75
3	Babina Greda	60	0,23	100
4	Stari Jankovci	45	0,17	75
5	Slakovci	45	0,17	75
6	Banovci	45	0,17	75
7	Tovarnik	45	0,17	75
8	Ilača	20	0,08	33
9	Ilok	45	0,17	75
10	Drenovci	45	0,17	75
11	Vrbanja	45	0,17	75
12	Soljani	45	0,17	75
13	Strošinci	45	0,17	75
Ukupno 1-13 :			2,18	958

Sustavi navodnjavanja će se razvijati prema poduzetničkoj inicijativi vlasnika zemljišta uz poteškoće tranzicije poljoprivredne proizvodnje. Program raspolaganja zemljištem u vlasništvu države je u početnoj fazi provođenja. Zbog toga nije moguće provesti rajonizaciju prostora za natapanje korištenjem podzemnih voda do izgradnje višenamjenskog kanala Dunav-Sava i u vremenu njegove pune funkcije.

Gospodarenje površinskim i podzemnim vodama regulira Zakon o vodama (NN br. 107/95.). Zaštita voda namijenjenih javnoj vodoopskrbi je propisana Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite. propisani uvjeti i načini utvrđivanja područja zona sanitarne zaštite izvorišta rezerviranih za javnu vodoopskrbu provedeni su na području Vukovarsko-srijemske županije. Prostornim planom Županije određeni su uvjeti korištenja i očuvanja prostora. Na karti Prilog br. 11. naznačeni su vodozahvati, bunari, crpne stanice i III A zona sanitarne zaštite. Karta u prilogu br. 13. je infrastrukturni sustav elektroenergetike. Karta prilog br. 14 je promet. U planu navodnjavanja trase vodova za navodnjavanje smo predložili usklađeno sa infrastrukturnim sustavom vodoopskrbe, vodnogospodarskog sustava, energetikom i prometom. Poljoprivredna proizvodnja u I i II zoni sanitarne zaštite se ne vrši. U III i IV zoni sanitarne zaštite nema ograničenja. Provedba mjera zaštita izvorišta vode za piće vrši se monitoringom voda. Vodoopskrbni sustav je naznačen u točki 2.2.1.

6.2.1.4. Vodna bilanca za navodnjavanje

U okviru izrade Plana navodnjavanja procijenili smo i bilancu vode iz glavnih vodotoka Dunava i Save, prirodnih i umjetnih vodotoka, akumulacija, podzemne vode. Kod provođenja navodnjavanja zahvaćanjem vode u toku vegetacijskog perioda iz rijeke Dunav i rijeke Save predviđa se 6,25 m³/s-12,5 m³/s, to je 50.000.000 m³ - 100.000.000 m³/godinu . U budućim uvjetima uređenja zemljišta i budućem uređenju hidrotehničkih objekata procijenjena je mogućnost iz ostalih lokalnih vodotoka i kanala I-IV reda voda nakon oborina 12.000.000 m³ godišnje. U sadašnjim uvjetima uređenja poljoprivrednog zemljišta procijenjena mogućnost iz ostalih je 3.000.000 m³. Na rijeci Bosut je mogućnost 1.500.000 m³. Na ostalim lokalnim prirodnim i umjetnim vodotocima Biđ, Spačva, Studva, Kaluđer, Vuka, Bobotski kanal, ostali vodotoci i kanala I –IV reda je procijenjeno ukupno 1.500.000 m³ godišnje. To je procjena u skromnijim količinama, urađena u namjeri što boljeg objektiviziranja. Gospodarenje podzemnim vodama je naglašeno, jer postoje značajni vodonosnici. Planira se korištenje podzemnih voda u prvom redu za javnu vodoopskrbu. Do sada je nedovoljna istraženost vodonosnika podzemnih voda. Godišnja bilanca mjerodavna za procjenu podzemnih voda, koje je moguće koristiti je maksimalno do 10 % oborina na P-1 + P-2 pogodnih tala županije za navodnjavanje. U sadašnjim uvjetima P-1 + P-2 pogodnosti tala županije za navodnjavanje iznosi 95.612 ha. Uz prosjek palih oborina meteorološke stanice Vinkovci 663,6 mm, u sadašnjim uvjetima uređenosti poljoprivrednog zemljišta i sadašnje stanje uređenosti hidrotehničkog sistema moguće je koristiti 63.000.000 m³ na razini godišnje bilance. U budućim uvjetima uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkog sistema na P-1+P-2 pogodnosti tala županije moguće je koristiti 108.000.000 m³ na razini godišnje bilance. Iz priložene tablice je očito, da smo za godišnju bilancu korištenja podzemne vode predložili u sadašnjem stanju 40.000.000 m³, što predstavlja 57,5 % manje podzemne vode od moguće. U budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkog sistema predložili smo 63.000.000 m³ na razini godišnje bilance što predstavlja 71,4 % manje podzemne vode od moguće.

Tablica : 33 Bilanca raspoloživih količina vode za navodnjavanje sadašnje i buduće stanje

Rn.broj	Naziv resursa voda	Sadašnje stanje (m ³ /god.)	Buduće stanje (m ³ /god.)
1.	Rijeka Dunav i Sava	80.000.000	80.000.000
2	Vodotoci	3.000.000	12.000.000
3	Akumulacije	3.800.000	14.000.000
4.	Podzemne vode	40.000.000	63.000.000
Ukupno :		126.800.000	169.000.000

Izvor podataka :Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na ukupnom slivu rijeke Vuke, »VRO Zagreb«1988.g.Mogućnost navodnjavanja poljoprivrednih površina u slivu Biđa i Bosuta ,»Vodoprivreda Vinkovci« d.d. 2003.g.

Za zadovoljenje potreba za vodom poljoprivrednih kultura u tijeku vegetacije u prosječnoj godini je potrebno osigurati 2000 m³/ha, dok u sušnoj godini cca 2600 m³/ha vode. U Vukovarsko-srijemskoj županiji planira se do 2010. godine navodnjavati 7500 ha. Do 2015. godine planira se do navodnjavati 15000 ha. Kod izvođenja radova navodnjavanja mogući pretpostavljeni gubici su 25 %. Potrebne brutto količine vode su izračunali smo dodavanjem pretpostavljenih gubitaka.

Tablica 34 : Procjena površina i potreba za vodom za navodnjavanje do 2010. godine na području Vukovarsko-Srijemske županije

Godina	2006	2007	2008	2009	2010
Navodnjavanje ha	1000	2500	4000	5500	7500
Potrebne količine neto mm	200-260	200-260	200-260	200-260	200-260
Potrebne količine neto m ³ /ha	2000-2600	2000-2600	2000-2600	2000-2600	2000-2600
Bruto potrebe m ³ /ha (neto + 25%)	2500-3250	2500-3250	2500-3250	2500-3250	2500-3250
Ukupne potrebe vode (x 10 ⁶ m ³)	2,5 – 3,25	6,25-8,125	10,0-13,0	13,75-17,875	18,75-24,375

6.2.1.5. Navodnjavanje u budućem stanju uređenosti poljoprivrednog zemljišta i hidrotehničkih objekata uz korištenje vodnih mogućnosti budućeg višenamjenskog kanala Dunav-Sava

Vodni potencijal budućeg višenamjenskog kanala Dunav-Sava od 132,2 m³x10⁶ /god. omogućava navodnjavanje poljoprivrednih površina od 34.900 ha. Izgradnja kanala će dograditi postojeće mogućnosti postojećeg hidrotehničkog sistema, i povećati će poljoprivredni prostor za moguće navodnjavanje. Hidrotehnička rješenja će biti jednostavnija, jer se izdizanjem kote vodnog lica diže i vodni potencijal zahvaćene vode. Cjelovit projekt kanala predviđa građenje i rekonstrukciju objekata :

- Dunavska brodska prevodnica,
- hidrotehničke stepenice na Vuki i crpna stanica Vuka,
- ustava Bosut Trbušanci,
- ustava Bosut-Rokovci,
- Savska brodska prevodnica,
- hidrotehnička stepenica na Savi,
- mala ustava Bosut-Trbušanci,
- Vinkovački sifon,
- stara ustava Vinkovci.

Prvih 10 km kanala je pod utjecajem Dunava i projektirano dno kanala ja na koti 72,75 mm. Od desetog do šesdesetog kilometra projektiran je stalni vodostaj na koti 80,00 mm, a kota dna je na 76,00 mm. Posljednjih 1,5 km kanal je pod utjecajem režima voda u rijeci Savi sa projektiranom kotom dna na 76,70 mm. U dužem vremenskom intervalu analizirani su vodostaji, pa je uočen viši vodostaj Save od radnog vodostaja kanala i od vodostaja Dunava. Nivo vode u kanalu može biti i do 2 m viši od projektiranog radnog vodostaja 80,00 mm, u slučaju potrebe evakuacije visokih voda Biđa i Bosuta. To je značajno za velike vode. Povišenje vodostaja od radnog nivoa 80,00 mm moguće je u kraćim vremenskim razdobljima. To je od važnosti i za natapanje(Izvor podataka :Plan natapanja slivnog područja «Biđ-Bosut» dio vezan uz kanal Dunav-Sava knjiga I .Hidroing d.o.o.Osijek 1997.god.). Postojeći vodotoci kao i kanali III i IV reda, koji su na njih spojeni koristiti će se za natapanje. Bez većih dodatnih zahvata i radova, gospodarenjem vodama iz višenamjenskog kanala i gravitirajućih vodotoka stvoriti će se mogućnost natapanja velikih poljoprivrednih površina.

U tablici 35 su dani parametri vodnih količina i poljoprivrednih površina.

Tablica 35 **Pregled površina i potrebnih količina vode po mjestu ispusta iz kanala Dunav-Sava**

Ispusno mjesto	Područje po izvoru vode	Ukupna površina ha	Poljoprivredna površina ha	Površina za natapanje ha	Potrebna količina vode iz kanala m ³ x10 ⁶ /god.
1	1. Kanal	7.980	6.080	4.100	16,4
2	2. Biđ	7.513	3.541	2.800	11,2
3.	2. Kaluđer	1.532	830	450	1,8
4.	2. Berava	2.611	2.151	1.600	6,4
5.	2. Bosut uzvodno	1.958	1.556	1.400	5,6
				6.250	25,0
6.	3.Bosut srednji	6.107	4.255	3.500	14,0
7.	3.Bosut nizvodno	16.013	12.350	8.700	34,8
8.	3.Spačvanski bazen	43.251	20.154	10.500	42,0
				22.700	90,8
1+2+3+4+5+6+7+8=				33.050	
9.	4.Vukovarska greda	5.320	5.187	1.850	-
			56.104	34.900	132,2

Kod realizacije natapanja bitnu ulogu ima dinamika.

U prvoj fazi moguće je natapati 8.000 ha, a to je površina koja je već sada spremna za natapanje. U drugoj fazi predviđa se dodatnih 14.000 ha na osnovnih 8.000 ha. To je površina koju prije natapanja treba nužno agrotehnički urediti. U trećoj fazi se predviđa dodatnih 12.900 ha poljoprivrednog zemljišta, koje prije natapanja zahtjeva znatnije hidrotehničke i agrotehničke melioracije – tablica br. 36/1.

Tablica: 36/1 Pregled površina natapanja i potrebnih količina vode po fazama mogućeg natapanja

Faze	Površ. natapanja iz kanala Dunav-Sava <i>ha</i>	Potr. količina vode iz kanala Dunav-Sava <i>m³x10⁶/god.</i>	Površ. natapanja iz Dunava i mikro akumulacija <i>ha</i>	Potr. količina vode iz Dunava i mikro akumulacija <i>m³x10⁶/god.</i>	Ukupna površina koju je moguće natapati <i>ha</i>
I	2	3	4	5	6=2+4
I	7.500	30.0	500	2.0	8.000
II	21.500	86.0	500	2.0	22.000
III	33.050	132.2	1.850	7.4	34.900

Predložena fazna izgradnja predstavlja dinamičku osnovu razvoja područja za natapanje. Na pojedinom području, koje nastoji ubrzati razvoj natapanja moguće je osigurati prioritet, a da se time ne naruši ukupna koncepcija natapanja područja. Osnovni kriterij faznosti proizašao je iz ekonomskih elemenata veličine ulaganja. Nije nužno, da to bude osnovni kriterij, jer će tržišni uvjeti i potrebe diktirati u najvećoj mjeri elemente i dinamiku razvoja natapanja područja. Predložena koncepcija dovoljno je fleksibilna, da bi se mogli zadovoljiti traženi elementi. U konačnoj fazi izgrađenosti sustava za natapanje 34.900 ha poljoprivrednih površina, što je i konačno rješenje natapanja područja uz višenamjenski kanal Dunav-Sava potrebne su slijedeće količine vode po izvorima vode :

-iz područja pod utjecajem kanala Dunav-Sava $132,2 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{god.}$

-iz mikroakumulacija i direktno iz Dunava $7,4 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{god.}$

sveukupno : $139,6 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{god.}$

Radni nivo vode u kanalu za plovidbu na koti 80,00 mnm osigurava direktno (zapadni dio) ili putem sustava ustava i kontroliranih preljeva(istočni dio) mogućnost natapanja 33.050 ha poljoprivrednih površina, i kontrolirano osiguranje režima voda na oko 36.000 ha šumskih površina.

Ljudska aktivnost djelovala je na stvaranje reljefa hidromelioriranog zemljišta. Kroz više stoljeća čovjek je gradio hidrotehničke objekte za obranu od viška vode i obranu od poplava. Vodotoci su uređeni i hidrografija je izražena. Nizinski reljef područja između rijeka Save i Dunava, sa izgrađenim kanalima osnovne i detaljne mreže, je sa visinama od 75-150 mnm.

Uz plovidbu, odvodnju zemljišta, sport i navodnjavanje je kao dio višenamjenskog korištenja. U okviru analize ovog projekta definirane su potrebe za vodom vezano uz natapanje ratarskih površina šireg područja, koje zahvaća površinu od 160.865 ha. Natapanje na ovim područjima treba predstavljati vid dopunskog dodavanja vode u razdobljima kada se ukaže potreba. Dosadašnje klimatske karakteristike osiguravala su visoke rezultate proizvodnje, pa se o navodnjavanju nije vodilo računa. Tek zadnjih godina, sa izrazitim ekstremima kiša i suša, pokreću natapanje kao nužan vid dijela agrara. Razlozi za natapanje izlaze iz potrebe obnove i rekonstrukcije agrara, orijentaciji prema tržišnoj ekonomiji sa uzgojem visokoprofitabilnim kulturama povrća, industrijsko bilje, sjemenska roba, ljekovito bilje i drugo. Težnja je za osiguranjem intenzivne biljne proizvodnje, koja je podloga za razvoj stočarstva, posebno

malih i ratom devastiranih obiteljskih gospodarstava. Natapanjem je nužno osigurati preduvjete za stabilnu i sigurnu proizvodnju novih i tradicionalnim kulturama kukuruz, pšenica, šećerna repa, suncokret. Natapanje se uvodi i zbog socijalnih i ekonomskih faktora, zbog zadržavanja stanovništva na ovom prostoru, osiguranja uvjeta za život kroz osiguranje uvjeta za sigurnu poljoprivrednu proizvodnju, posebno malih obiteljskih gospodarstava, zbog neutralizacije učinaka urbanizacije poljoprivrednog zemljišta.

Prioriteti za natapanje

Analize područja pokazale su prioritete poljoprivrednog zemljišta za natapanje. Fazna izgradnja u tablici 36/1 je dinamička osnova za natapanje. Izvori vode i površine za natapanje su označeni u tablici 35.

-odmah se može natapati u I fazi	8.000 ha	(22,92 %)
- natapanje uz prethodne agromelioracije		
<u>manjeg intenziteta dodatnih površina u II fazi</u>	<u>14.000 ha</u>	<u>(40,12 %)</u>
-natapanje uz prethodne detaljne hidrotehničke		
<u>radove uređenja odvodne mreže dodatnih površina u III fazi</u>	<u>12.900 ha</u>	<u>(36,96 %)</u>
UKUPNO	34.900 ha	(100,00 %)

Odmah se može natapati u prvoj fazi 8.000 ha, a to su područja neposredno uz kanal Dunav-Sava ili gravitiraju slivnom području kanala, kao i uz postojeće mikroakumulacije na navedenom području. Za 3.000 ha već postoje studije ili projekti natapanja i to su površine i lokacije na području ranijih poljoprivrednih poduzeća «Sopot», «Retkovci», «Andrijaševci», «Jankovci», «Blato». Ostale površine koje se mogu natapati u I fazi su direktno iz višenamjenskog kanala Dunav-Sava (2.300 ha), direktno iz Bosuta (1.500 ha), iz Biđa (300 ha), iz Zapadne Berave (200 ha), iz mikroakumulacija (700 ha). Izvor podataka je Plan natapanja slivnog područja Biđ-Bosut dio vezan uz kanal Dunav-Sava, Knjiga 1.

Osnova za razvoj natapanja na području:

- potrebe tržišta za određenim proizvodima koji imaju tržišnu vrijednost,
- postojeći kapaciteti i karakteristike zemljišta i radne snage,
- postojeća prerađivačka industrija na području,
- primjena visoke tehnologije,
- tradicija u proizvodnji hrane (biljne i mesne),
- raspoloživi vodni resursi povezani na kanal,
- mogućnost postrne sjetve,
- povećanje zapošljavanja.

Razlozi za natapanje područja:

- negativna vodna bilanca u vegetacijskom razdoblju,
- orijentacija tržišnoj ekonomiji i visokoprofitabilnim kulturama,
- obnova ratom razrušenih i uništenih individualnih i društvenih gospodarstava,
- stabilizacija proizvodnje u sušnim razdobljima i promjena strukture sjetve ,
- smanjena ponuda povrća i drugih roba,
- zadržavanje populacije na području,
- globalne klimatske promjene-nestašice vode ,
- snižavanje nivoa površinskih i podzemnih voda,
- povećane potrebe za korištenje voda-vodoopskrba, industrija,
- smanjenje raspoloživog prostora za proizvodnju hrane.

Analizama su definirane ukupne mogućnosti natapanja iz kanala.

Dinamiku i faze primjene navodnjavanja iz kanala definirati će tržišne i razvojne potrebe pojedine lokacije i inicijative na terenu .

Planiranom izgradnjom lokacija zahvata vode korištenjem izvorišta uz akumulacije, uz vodotoke, na postojećim gravitirajućim kanalima za općegospodarske potrebe osigurani su uvjeti za navodnjavanje područja. U nastavku slijede tablice vodotoka na području budućeg kanala Dunav-Sava, u svrhu projektiranja naslanjajući rješenja na dosadašnji hidrotehnički sustav (tablice br. 36/2-7). Izvor podataka: «Plan natapanja slivnog područja «Biđ-Bosut», dio vezan uz kanal Dunav-Sava, Knjiga I, «Hidroing» d.o.o. Osijek, Osijek, 1997.g.

**PREGLED DRŽAVNIH VODOTOKA
NA SLIVNOM PODRUČJU JVP «BIĐ-BOSUT»**

Tablica br. 36/2

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red vodotoka	Početna stacionaža km	Zaključna stacionaža km	Dužina km
1	Rijeka Bosut	I	38+000 Batrovci- granica	118+220 do utoka Biđa	80.220
2	Rijeka Studva	I	8+500 utok Smogve	19+850 do utoka Koritnja	11.350
3	Rijeka Smogva	I	0+000 ušće u Studvu	5+300 do ceste Morović-Jamena	5.300
4	Rijeka Boris Ilnački Granični Iinci Šidski Mlaka	I	9+250 utok Šidski	24+200 do ceste Đeletovci-ž.stanica	14.95 4.245 3.700 4.580
5	Rijeka Spačva	I	0+000 Lipovac, ušće u Bosut	22+535 do utoka Brižnice	22.535
6	Rijeka Biđ	I	0+000 Cerna,ušće u Bosut	26+295 do ceste Đakovo- V.Kopanica	26.295
7	Obodni kanal Biđ polje ZLK	I	24+380 ušće Breznice	30+880 do utoka Kaznice	6.500
8	Nasipi uz Savu		180+780	248+500	67.720
9	Nasipi uz ZLK		24+ 380	30+880	6.500
					253.895

PREGLED DUŽINE LOKALNIH VODOTOKA U NADLEŽNOSTI
JVP BIĐ-BOSUT

Tablica br. 36/3

SLIV	DUŽINA VODOTOKA I KANALA			
	I red	II red	III red	Ukupno
	km	km	km	km
Bosuta	162,385	102,051	219,252	483,688
Biđa	109,680	40,655	96,335	246,670
Zap.lat.kanala	36,500	33,730	18,255	88,485
Save	21,885	8,830	13,960	44,675
Ukupno :	330,450	185,266	347,802	863,518

Tablica br. 36/4

PREGLED LOKALNIH VODOTOKA NA SLIVNOM PODRUČJU
JVP « BIĐ-BOSUT »

SLIV BOSUTA

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Biđ-Bosut»-a km
1	Babin brod	III	3,100	3,100
2	Berava	II	3.160	3,160
3	Bistra	II	7,860	7,860
4	Bistra-Spačva	I	7,970	7,970
5	Bok	III	3,125	3,125
6	Bosut *	I	132,319	14,090
7	Božulo	II	6,400	6,400
8	Branisljeva	III	5,700	5,700
9	Brižnica	I	32,850	32,850
10	Dračetina-Sopština	III	4,420	4,420
11	Dren	I	9,860	9,860
12	Drenova	III	3,600	3,600
13	Drenovača	I	12,955	12,955
14	Dubrave	III	4,005	4,005
15	Đubraci	III	2,440	2,440
16	Gaj	III	3,205	3,205
17	Gatina	III	5,475	5,475
18	Glavni Lipovački	II	5,525	5,525
19	Golubovac	III	5,690	5,690
20	Gradina	III	5,585	5,585

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Bid-Bosut»-a km
21	Gunjatica	III	2,090	2,090
22	Ervenica	III	4,870	4,870
23	Ilački	III	2,815	2,815
24	Jasenik-Bidanj	III	4,255	4,255
25	Jasenova	I	6,095	6,095
26	Jauk	III	2,824	2,824
27	Jezička Bara	III	2,475	2,475
28	Jopež	III	5,210	5,210
29	Kamenito	III	5,650	5,650
30	Koritanj	III	8,435	8,435
31	Kosanovica	III	4,532	4,532
32	Krajnji	III	1,655	1,655
33	Krtinje	III	3,080	3,080
34	Kruševac	III	3,850	3,850
35	Kunjevci	III	5,705	5,705
36	Lučica	II	2,900	2,900
37	Lukno-Laze	III	3,695	3,695
38	Ljubanj	I	14,045	14,045
39	Mašanj	II	8,065	8,065
40	Mednik	II	9,755	9,755
41	Međni	III	3,235	3,235
42	Milino Bistra	II	6,895	6,895
43	Morganj	III	3,745	3,745

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Bid-Bosut»-a km
44	Nevkoš	III	3,900	3,900
45	Obla	III	7,980	7,980
46	Obnodni autoput	II	6,575	6,575
47	Obošnica	II	6,850	6,850
48	Optičar	II	2,060	2,060
49	Ošvanj	III	5,135	2,740
50	Popova livada	III	3,220	3,220
51	Rabra	III	3,560	3,560
52	Rakovac	II	3,460	3,460
53	Revenica	III	4,315	4,315
54	Ripača	III	3,440	3,440
55	Sakatovica	III	5,770	5,770
56	Sariševo	II	6,000	6,000
57	Savak	I	7,670	7,670
58	Selo Bosut	III	6,143	6,143
59	Skorotinci	III	5,255	5,255
60	Spačva **	I	34,060	11,525
61	Spojni Drenovci	I	3,544	3,544
62	Strugovi	III	2,485	2,485
63	Teča-Bistra	II	5,220	5,220
64	Tresoglav	III	4,430	4,430
65	Turjaci	III	5,930	5,930
66	Tvrдно	III	3,810	3,810

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Bid-Bosut»-a km
67	Veliki Pašt	I	7,930	7,930
68	Vezovac	III	5,470	5,470
69	Vićadol	III	3,568	3,568
70	Vidor	II	8,761	8,761
71	Vidor gušte	III	3,200	3,200
72	Vignjišta šumski	III	4,335	4,335
73	Virovi	I	18,455	18,455
74	Vranjevo	III	5,210	5,210
75	Vrapčana	III	5,870	5,870
76	Vrbanjica	I	10,490	10,490
77	Vrbanjski	III	5,130	5,130
78	Zib-Brižnica	II	14,625	14,625
79	Zla bara	III	5,605	5,605
80	Zvirinac	III	1,360	1,360
81	Žestilovac	I	4,910	4,910
Ukupno I red				162,385
Ukupno II red				102,051
Ukupno III red				219,252
UKUPNO				483,688

* dio vodotoka u dužini od 80,220 km (od km 38+000 – km 118+220) ubraja se u državne vodotoke

** dio vodotoka u dužini od 22,535 km (od km 0+000 – km 22 +535) ubraja se u državne vodotoke

Tablica br. 36/5

**PREGLED LOKALNIH VODOTOKA NA SLIVNOM PODRUČJU
JVP « BIĐ-BOSUT »**

SLIV BIĐA

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Biđ-Bosut»-a km
1	Berava	I	6,480	6,480
2	Beravica	II	9,530	3,960
3	Bitulja	III	3,500	3,500
4	Bituljica	III	2,520	2,020
5	Blato	III	3,525	3,525
6	Breznica	I	16,750	13,050
7	Burenica	III	5,535	5,535
8	Crna bara	II	9,915	9,915
9	Dišinac	III	5,420	5,420
10	Dorovo	III	5,630	1,155
11	Đurđanački	III	3,390	3,390
12	Franjevački rit	III	5,190	5,190
13	Gradina orano	III	4,920	4,920
14	Istočna Berava	I	11,620	11,620
15	Jasenje	III	4,240	4,240
16	Jos	III	4,005	4,005
17	Jošava	I	33,380	33,380
18	Jošavica	III	4,780	4,780
19	Kaluđer	I	30,050	30,050
20	Kaznica	I	15,100	15,100
21	Kladavac	III	6,505	5,400

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Bid-Bosut»-a km
22	Kobiljnjak	III	6,235	0,420
23	Konjsko	III	8,615	8,615
24	Malo Jasinje	III	6,650	1,105
25	Mlaka	III	6,130	6,130
26	Ribnjak	II	8,750	8,750
27	Saonica	II	12,640	2,800
28	Satnički rit	III	3,715	3,715
29	Soljak	III	0,940	0,940
30	Spojni	III	4,735	4,735
31	Struga	III	4,565	4,565
32	Stručac	II	5,450	5,450
33	Svinjarevo	III	4,600	3,850
34	Veliko Jasinje	III	4,455	1,300
35	Vođinački rit	II	9,780	9,780
36	Vrapče	III	5,400	2,090
37	Žavorija	III	5,790	5,790
			Ukupno I red	109,680
			Ukupno II red	40,655
			Ukupno III red	96,335
			Sveukupno	246,670

Tablica br. 36/6

PREGLED LOKALNIH VODOTOKA NA SLIVNOM PODRUČJU
JVP «BIĐ-BOSUT»

SLIV SAVE

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Biđ-Bosut»-a km
1	Ćupinica	III	2,200	2,200
2	Dužica	III	3,130	3,130
3	Izdanski	III	3,520	3,520
4	Konjuša	I	11,700	11,700
5	Obošnica	II	3,580	3,580
6	Pakaća	III	2,340	2,340
7	Spojni Konjuša	II	5,250	5,250
8	Teča	I	10,185	10,185
9	Založito	III	2,770	2,770
			Ukupno I red	21,885
			Ukupno II red	8,830
			Ukupno III red	13,960
			Sveukupno	44,675

Tablica br. 36/7

SLIV ZAPADNOG LATERALNOG KANALA

Rn.br.	Naziv vodotoka	Red	Ukupna dužina km	Dužina dionice u nadležnosti JVP «Biđ-Bosut»-a km
1	Bazovac	III	2,630	2,630
2	Beravac	III	3,430	0,110
3	Blatna voda	II	16,250	16,250
4	Botur	III	4,360	4,360
5	Brana	III	5,050	5,050
6	Breznica	I	19,495	19,000
7	Bučkovac	II	5,250	5,250
8	Duboki	III	8,720	6,105
9	Gašnica	II	2,530	2,530
10	Kaznica	I	17,500	17,500
11	Svržnica	II	12,900	9,700
Ukupno I red				36,500
Ukupno II red				33,730
Ukupno III red				18,255
Sveukupno				88,485

Zapadni lateralni kanal odvodi vodu u rijeku Savu . U ljetnim periodu vodu, koju ovaj kanal iz vodotoka Kaznica odvodi u rijeku Savu, treba upustiti u tok Biđa i Bosuta. Izvršiti osvježenje vode i omogućiti navodnjavanje manjih poljoprivrednih površina. Mogućnosti navodnjavanja iz Bosuta ovisi o ograničenim količinama usporene vode u koritu Bosuta i pritoka. Između kote 79,00 i 79,90 mnm iznosi oko 1.500.000 m³. Uz normu navodnjavanja od 150 mm/godišnje dovoljno je za 1000 ha.

RAJONIZACIJA PODRUČJA PO IZVORIMA VODE

Po izvorima vode područje kanala Dunav –Sava može se podijeliti u slijedeća područja :

1. direktno natapanje iz višenamjenskog kanala Dunav-Sava;
2. područje zapadno od kanala do željezničke pruge Zagreb-Vinkovci i istočno od uzvodnog Bosuta do kanala u kojem se vodotoci nalaze pod direktnim vodnim utjecajem kanala;
3. područje omeđeno Bosutom i kanalom Dunav-Sava (južno od Vinkovaca) kao i istočno od kanala, a pod utjecajem Bosutsko-spačvanskog bazena, gdje se upušta voda iz kanala i sustavom ustava osigurava traženi nivo ovisno o kanalu,
4. područje mikroakumulacija i manjih vodotoka đakovačko-vukovarskog ravnjaka.
(Tablica br. 36/8)

Područje po izvoru vode za natapanje

Tablica br. 36/8

Područje po izvoru vode za natapanje	Ukupna površina na kojoj je moguće vršiti natapanje ha	% od ukupne površine
Područje 1	7.980	8,4
Područje 2	13.614	14,3
Područje 3	65.371	69,8
Područje 4	8.052	8,50
	95.017	100,00

TEHNIČKI ELEMENTI NATAPANJA PODRUČJA UZ KANAL DUNAV-SAVA

Ukupna površina područja koje gravitira utjecaju kanala Dunav-Sava iznosi 160.865 ha.

Nalazi se na četiri slivna područja:

- slivno područje Biđ-Bosuta,
- slivno područje Vuke,
- slivno područje Save,
- slivno područje Dunava.

Područje se nalazi na tri županije:

- Vukovarsko-srijemske,
- Osječko-baranjske,
- Brodsko-posavske.

Ukupna dužina kanala je 61,5 km. Počinje na Dunavu u Vukovaru u stacionaži 1334+700. završava na Savi u stacionaži 310+750 u Slavonskom Šamcu. Kanal Dunav-Sava je u skladu sa postojećom hidrografijom i prati korita postojećih vodotoka Vuke, Bosuta, Biđa, Konjskog.

Područje 1-ukupna površina 7.980 ha

Područje 1 predstavlja koridor višenamjenskog kanala Dunav-Sava širine 2 km. Po 1 km lijevo i desno od osovine, od stacionaže 20+000 do stacionaže 61+500. Na tom području ne predviđaju se nikakvi dodatni radovi za potrebe natapanja. Parcele uz kanal će se natapati direktnim uranjanjem potopnih crpki u kanal ili gradnjom manjih stacionarnih sustava crpnih stanica na kanalu. Uz kanal od ušća do 20 km nije planirano natapanje. Topografija terena je nepovoljna, iskopi su i do dubine 20 m, a to je nepovoljno za direktne zahvate.

Područje 2 – ukupna površina 13.614 ha

U području 2 radnim vodostajem 80,00 mnm višenamjenski kanal Dunav-Sava drži pod usporom kompletnu mrežu vodotoka i kanala zapadno od kanala. Pod usporom se nalaze Biđ do Sredanaca, Breznica, Jošava, Kaluđer do željezničke pruge Vinkovci –Zagreb, Zapadna Berava cijelim svojim tokom. Utjecaj se osjeti i južno od kanala u trokutu kanal, Sava, Bosut. Uzvodni Bosut je pod usporom do autoputa, Istočna Berava do Babine Grede. Južno od Starih Mikanovaca je crpna stanica «Pačare» kapaciteta 0,5 m³ /s. Crpno postrojenje je uništeno. Objekat je u dobrom stanju. Predlaže se ugradnja reverzibilnog crpnog postrojenja, koje bi se koristilo za odvodnju i za natapanje. Precrpnice stanice nisu uvjetne za tehničko rješenje natapanja. U velikoj mjeri osiguravaju sigurnost i bolje gospodarenje vodama područja. Eliminiraju moguće tehničke prepreke (potrebna brzina djelovanja, povećane hidraulične hrapavosti i drugo). Za slučaj manjka voda u Biđu u blizini Oprisavaca na Savi predviđa se građenje manje crpne stanice za potrebe «prihranjivanja» samog Biđa. Kapacitet crpne stanice iznosio bi 0,5 m³ /s, i to mobilni sustav. Praćenjem stanja u Biđu eventualno će se definirati stvarni kapacitet 0,5-1,5 m³/s. Na Bosutu za prihranjivanje rijeke se predviđa građenje crpne stanice kapaciteta 1,5 m³/s. Lokacija je neposredno uz izvorište Bosuta.

Područje 3 ukupne je površine 65.371 ha.

Po površini je 70 % ukupnih površina, koje je moguće natapati. Nije pod direktnim utjecajem vodostaja u kanalu Dunav-Sava. Projektnim rješenjem kanal će ispuštati potrebne količine vode za Bosut, Spačvu, Studvu. Bit će zadovoljene potrebe i za natapanjem. Od ukupne površine od 65.371 ha moguće je natapati 22.700 ha. Građenjem novih i rekonstrukcijom postojećih ustava u potpunosti će se upravljati vodama Bosuta Spačve i Studve. Osigurati će se nivo vode u kanalima iz kojih je moguće natapati poljoprivredne površine. Sve ustave na Bosutu: Rokovci, Stara brana u Vinkovcima, Trbušanci i mala ustava Trbušanci su riješeni hidrotehničkim projektom višenamjenskog kanala. Na lijevoj pritoci Viduru predviđa se građenje ustave i manje crpne stanice kapaciteta 1,0 m³/s za natapanje cca 100 ha poljoprivrednih površina. Nizvodno od Privlake u Bosut se ulijeva kanal Međni. Početak kanala je uz željezničku prugu Vukovci-Županja. Željeznička pruga je vododjelnica između sliva Bosuta i Spačve. Bosut će i u ljetnim mjesecima imati dovoljne količine vode iz kanala Dunav-Sava, te će se poljoprivredne površine natapati iz ove rijeke. Na uzvišenim dijelovima oko Otoka predlaže se gradnja crpne stanice na Međnom kanalu kapaciteta 1,0 m³/s. Potrebno

je produbiti Međni kanal, pa će se dovoljne količine vode dovesti do početka kanala. U slučaju potrebe vode iz Bosuta bi se istom crpnom stanicom prebacivale u sliv Spačve preko kanala Vranjevo. Na kanalu Boris će se izvesti promjena pada, jer se u postojećem stanju nekontrolirano gubi sva voda područja u SiCG. Izvršiti će se promjena pada kanala Granični Ilinci i samog kanala Boris u srednjem toku. Na taj način će se vode Borisa usmjeriti na kanal Bosut-Boris i osigurati dovoljne količine vode za natapanje poljoprivrednih površina između Bosuta i Bosut-Borisa. Rijeka Spačva i njene pritoke u ljetnim mjesecima nemaju dovoljne količine vode za natapanje. Predloženo rješenje spajanja kanala Vezovac na kanal Bosut Bistra osigurati će dovoljne količine vode, jer je kanal Vezovac pod direktnim utjecajem vodostaja u kanalu Dunav-Sava. Prokop će se izvršiti duž postojećih melioracijskih kanala u dužini 4 km. Mikrolokacija ustave koju je potrebno izgraditi na kanalu Vezovac-Bosut-Bistra definirati će se izvedbenom projektnom dokumentacijom ustave. Ustava bi kontrolirala količine vode, koje se iz kanala ulijevaju u Spačvu. Na Savi u blizini Bošnjaka je postojeća crpna stanica Kupina kapaciteta 1,8 m³/s. Predlaže se promjena namjene crpne stanice da postane reverzibilna. Tada bi se u slučaju potrebe vršilo prihranjivanje vodotoka Brižnica i Zib za potrebe natapanja direktno zahvatom iz rijeke Save. Crpna stanica Dokljevo kapaciteta 0,5 m³/s u rudini Dokljevo izgrađena je sa namjenom odvodnje. Predlaže se promjena namjene u reverzibilnu crpnu stanicu, za odvodnju i natapanje. Tada bi se mogao natapati značajan poljoprivredni prostor u rudinama, Dokljevo, Durave, Pabrež. Na slivnom području rijeke Spačve dosadašnjim projektima predviđena je gradnja tri ustave. Prva ustava predviđena je na ušću desne pritoke Virovi u Spačvu (km 1+375) sa pragom na 79,00mm, druga na rijeci Spačvi kod Salkovog mosta sa pragom na 79,00 mm, i treća na ušću Spačve u Bosut kod Lipovca sa pragom na 78,50 mm. Na slivnom području Spačve na kanalu Glavni Lipovački je postojeća crpna stanica «Lipovac» koja služi za odvodnju cca 500 ha poljoprivrednog zemljišta. Crpno postrojenje je u ratu uništeno. Predlaže se prenamjena crpne stanice u reverzibilnu crpnu stanicu, da služi namjeni odvodnje i namjeni navodnjavanja. Ranijim studijama predviđena je gradnja ustave na rijeci Studvi na granici sa SiCG. U svrhu boljeg gospodarenja vodama Spačve i Studve predviđa se rješenje prokopa između Koritnjaka i Studve. Tako bi se u kanalu Koritnjak –Studva dobio obostrani tok vode. Za kvalitetno gospodarenje vodama planirana je i ustava na tom prokopu.

Područje 4 –ukupna površina 8.052 ha

Područje čini Đakovačko-Vukovarska greda. Na dijelu Đakovačkog ravnjaka sjeverno od pruge Vinkovci –Zagreb postoji dobra izgrađenost objekata za natapanje manjih površina, što je već u funkciji. Na Jošavi postoji izgrađena akumulacija «Jošava» kao i jedna manja ustava poslije veznog kanala Jošava-Kaznica. Potrebno je izgraditi još jednu manju ustavu nizvodno od akumulacije «Jošava», pa bi se bolje riješilo gospodarenje vodama i natapanje površina uz samu akumulaciju. Na Kaznici postoje dvije manje ustave u koritu vodotoka. Jedna je prije utoka Kaznice u Jošavu, a druga prije spojnog kanala Kaznica –Jošava. Voda se koristi za natapanje poljoprivrednih površina PIK Đakovo za proizvodnju povrća. Za Breznicu postoji idejno rješenje akumulacije«Breznica» u gornjem toku vodotoka. Na mjestu križanja sa Zapadnim lateralnim kanalom predviđena je gradnja sifona. Izgradnjom akumulacije uspjelo bi se upravljati vodama Breznice za potrebe natapanja površina istočno od Zapadnog lateralnog kanala do željezničke pruge Zagreb-Vinkovci. Na dijelu Vukovarske grede potrebe natapanja će se rješavati u sklopu mikro akumulacija u slivovima Bosuta, Vuke i Dunavskih pritoka. Na slivnom području Bosuta uz postojeću akumulaciju Ribnjak na Savku, predviđa se gradnja još jedne akumulacije sjeverno od Berka, za potrebe zaštite od poplava i za potrebe natapanja. Akumulacije Ribnjak i Berak će se uz sakupljene vode od oborina prihranjivati vodom iz Dunava. Za potrebe natapanja predviđa se građenje crpne stanice kod Sotina

kapaciteta 2x0,60 m³. Glavni tlačni vod dužine cca 9 km, položen od crpne stanice u Sotinu do najbližeg rukavca akumulacije Ribnjak. Dva sekundarna tlačna voda vezana za glavni tlačni vod na 7 km, dužine 3-5 km svaki, bila bi položena vododjelnicom slivova Dunava i Bosuta. Visina tlačenja bila bi oko 25 m. Ukupne površine za natapanje su oko 1.400 ha visoko kvalitetnog zemljišta. Tako bi bilo moguće prebaciti vode Dunava u Bosut. Ukupne karakteristike ove crpne stanice, treba definirati sa budućim korisnicima zemljišta i lokacijama natapnih površina. Na taj način želi se osigurati natapanje područja Vukovarskog ravnjaka.

Na slivnom području Vuke predviđena je gradnja višenamjenskih mikro akumulacija:

- Dola na potoku Dola,
- Bogdanovci na potoku Kervež,
- Marinci na potoku Kervež,
- Henrikovci na potoku Henrikovac.

Iz ovih akumulacija natapalo bi se oko 450 ha poljoprivrednih površina slivnog područja Vuka južno od višenamjenskog kanala Dunav-Sava.

Orijentacijsko razdoblje izgradnje se može predvidjeti za 2-3 godine. U tom vremenu će se provesti program raspolaganja poljoprivrednim zemljištem: prodaja, zakup i koncesija. Poznati vlasnici, zakupoprincipi i koncesionari će moći odlučiti o investicijskim ulaganjima.

6.2.1.6. Prijedlog rješenja objekata vodozahvata

U Planu navodnjavanja ovisno o karakteru izvorišta mogući su vodozahvati površinskih izvorišta i vodozahvati podzemnih izvorišta. Karakteristike izvorišta za navodnjavanje su : godišnji i višegodišnji režim raspoloživih količina vode, a posebno je to naglašeno u vegetacionom periodu, udaljenost i odnos visina izvorišta i polja za navodnjavanje, režim oscilacije vode u izvorištu, kvalitet vode za navodnjavanje (temperatura vode i nanos u vodi). Način zahvaćanja vode može biti gravitacioni, mehanički (crpljenjem) ili mješovit. Sustav može imati jedan ili više zahvata, koji mogu biti za različite visinske zone parcela za navodnjavanje (višestupnjevani sistemi). Za sprečavanje unosa vučenog nanosa iz rijeke vodozahvat se postavlja na konkavnoj obali. Vodozahvat će se zaštititi od predmeta u vodi, ili derivacionim kanalom, da se voda dovede do crpke. Na rijekama će se koristiti jedan od četiri osnovna zahvata: (fiksni) priobalni zahvat, vodozahvat u riječnom koritu, plovni vodozahvat, pokretni priobalni vodozahvat. Režim izvorišta, količina vode koju treba zahvatiti, uvjeti građenja i eksploatacije utiču na izbor tipa. Na plovnim rijekama vodozahvat će se smjestiti izvan plovnog puta. Vodozahvati podzemnih izvorišta su najčešće vertikalni vodozahvati bušeni zdenci na dubinama od 10m do nekoliko stotina metara. Izvode se bušenjem u tlu vertikalnih cilindričnih bušotina zaštićenih čeličnim cijevima, koje automatski formiraju zdenac. Dispozicija crpne stanice uvjetovana je prirodom i topografijom terena. Crpne stanice se mogu graditi kao stabilne, kao pokretne, ili na plovnim objektima.

6.2.1.7. Distribucija vode prema topografskim uvjetima i uvjetima pojedinih kultura

Glavni vod od vodozahvata do parcela za navodnjavanje, gradi se u vidu kanala, ili kao tlačni cjevovod. Cjevovodom se dovodi, ne samo kada se navodnjavanje obavlja kišenjem, već uvijek kada je takav dovod povoljniji. Postavlja se zavisno od terena, i da se usklade investicioni troškovi i troškovi eksploatacije. Za koji vid navodnjavanja ćemo se odlučiti zavisi od proizvodnih, ekonomskih, i topografskih uvjeta. Za navodnjavanje poljoprivrednih gospodarstava, sa svim njihovim specifičnostima, potrebno je riješiti brojne tehničke, organizacione i ekonomske probleme koji se javljaju.

Određivanje racionalnog derivacijskog protoka

U tehnici navodnjavanja pri proračunu mreže cjevovoda osnovni element od kojeg se polazi je protok na vodozahvatu ili derivacijski protok.

proračun racionalnog derivacijskog protoka uvrštava vrijednosti:

- baznih podataka zemljišnih uvjeta (tip, vodno-fizičke karakteristike),
- kulture koje će se uzgajati sa površinama, plodoredom i plodosmjennom,
- za svaku kulturu određuje mjesečne potrebe za vodom,
- mjesečne potrebe za vodom se grupiraju i dobije se ukupni protok,
- dodaju se gubici,
- račun promjene i proširenja proizvodnje.

Raspodjela vode

Predlaže se najmodernija metoda raspodjele prema «zahtjevima korisnika». U ovom sustavu u ugovorenim okvirima svaki korisnik može uzimati vodu kada on to želi, što je analogno uzimanju pitke vode, električne energije, plina i dr. To je odlična i najracionalnija metoda. Svaka navodnjavana parcela može se snabdijevati s jednim ispustom na hidrantu, koji korisnik može otvarati danju i noću, kada želi. Korisnik može racionalno upravljati navodnjavanjem, vodeći računa o svim elementima, kao što su stanje vlage u tlu, faza razvoja biljke, redoslijed radova u osnovnoj i dopunskoj obradi, što je ekonomski opravdano. Korištenjem uređaja za navodnjavanje povećava se sigurnost proizvodnje, smanjivanje gubitaka prihoda se može znatno poboljšati. Poljoprivrednici ne mogu prihvatiti rizik, da ne raspolazu sa optimalnom mogućnošću navodnjavanja, kako ne bi propali već u prvoj godini.

Protok u cjevovodima

Proračun veličine protoka i dimenzioniranje cjevovoda je primarni zadatak. Glavni i sekundarni vodovi imaju protok, koji odgovara sumi svih jediničnih protoka, što se na njih priključuju, a određen je veličinom površine.

Tehničko-ekonomsko dimenzioniranje cjevovoda za transport vode

Proračun optimalne mreže cjevovoda određuje optimalne promjere cijevi po svim dionicama za razne gubitke tlaka. U početnom dijelu ima poznate dužine i protoke po dionicama. Poligon minimalnih troškova cjevovodne mreže određuje se sukcesivno polazeći od najudaljenije točke mreže u odnosu na crpnu stanicu. U čvoru kod odvajanja dva sporedna cjevovoda u funkciji dozvoljenog tlaka može se očitati suma optimalnih troškova izgradnje cjevovoda. Mreža se projektira po dionicama, gdje svakom promjeru odgovara pripadajući gubitak tlaka. pri prijelazu na slijedeću dionicu, gubici tlakova se zbrajaju.

Ukupni troškovi izgradnje cjevovoda uključuju troškove iskopa zemlje, montažu cjevovoda, montažu fazonskih komada, ispitivanje cjevovoda, zatrpavanje cjevovoda, planiranje terena.

Određivanje optimalne visine dizanja crpne stanice

pri određivanju optimalne visine dizanja crpne stanice, odnosno optimalne vrijednosti tlaka u mreži cjevovoda, potrebno je uzeti u obzir i troškove pogona za pumpanje vode. Najekonomičnija varijanta projekta daje svakako i minimalne troškove transporta vode:

$$K = B + TU = \min$$

B – troškovi izgradnje varijante cijevne mreže

T – amortizacija pumpe

U – godišnji troškovi pogona za pumpanje vode

Proračun godišnjih troškova pogona za pumpanje vode

Proračunom sa elementima proticaja Q , visinom dizanja H , satima godišnjeg rada pumpe (t_u), cijene $kn7kW$ dobijemo ukupne godišnje troškove pogona za pumpanje vode u obliku:

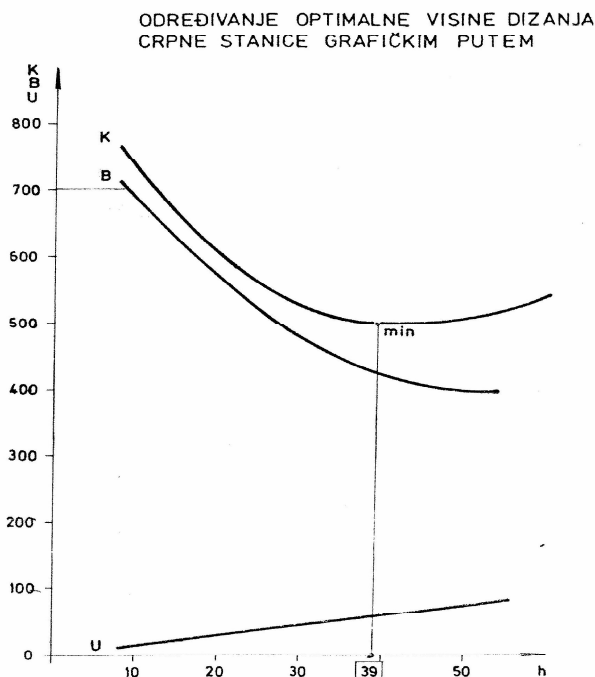
$$U = Q \times H \times C \times T$$

gdje je C – godišnji troškovi pumpanja 1 m^3 vode na 1 m visine

Određivanje optimalnog sastava promjera radnih vodova

Proračun sastava optimalnih promjera radnih vodova vrši se na osnovu poligona minimalnih troškova cijevne mreže. Počinje se od crpne stanice, pa sve do najudaljenije dionice. Gubitak pritiska odnosno visina dizanja koja ostaje na kraju prethodne dionice, je ulazni podatak pritiska za određivanje sastava promjera naredne dionice i tako sve do posljednje dionice, koja je najudaljenija od crpne stanice.

Na krivulji minimalnih troškova transporta vode ($K=B+U$), (sl. 6-5), očit je minimalni trošak, a iz njega u projekciji očitava se optimalna vrijednost gubitka pritiska u mreži cjevovoda.



Slika br. 6-5

Određivanje racionalnog derivacijskog protoka, racionalne raspodjele vode, tehničko-ekonomskog dimenzioniranja cjevovoda za transport vode, optimalne visine dizanja crpne stanice, proračuna godišnjih troškova pogona za pumpanje vode, optimalnog sastava promjera

radnih vodova, može se provoditi u okviru homogenog prostora. Ne može se graditi ogroman i skup sustav navodnjavanja za velik prostor uz precizno zadovoljenje uvjeta koje postavlja optimalizacija. istovremeno imamo postojeću procjenu sporog uključivanja domaćinstava u proces navodnjavanja. Dovod i raspodjela između 10 do 20 poljoprivrednih domaćinstava predstavlja problem sa stajališta tehnologije, upravljanja, objekata, kontrole i nadzora. Graditi ogromne sustave za navodnjavanje uz velike troškove pumpanja za male površine i mali broj poljoprivrednih domaćinstava nije optimalno. U Vodoprivrednoj osnovi za vodno područje Drave i Dunava u SR Hrvatskoj, Dio II, Knjiga 6, Svezak 6.2. – Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje «Drava-Dunav» Osijek, Osijek 1986.g., također se po istom pristupu predlažu lokacije sa po jednom crpnom stanicom u Sotinu i Lovasu. na osnovu ovog razmatranja nismo mogli drugačije pristupiti pri određivanju lokacija crpnih stanica na Dunavu.

Pri rješavanju ovih problema, moraju se osim sagledavanja konkretnih agroekoloških uvjeta i modela poljoprivredne proizvodnje, za pojedine slučajeve dati i rješenja zahvata i dovoda vode do korisnika, kao i razvod vode po parcelama, izbor tehnologije navodnjavanja i opreme.

U radu je razrađeno i prikazano 15 različitih varijanti navodnjavanja malih poljoprivrednih proizvodnih površina, za različite kulture kao i sa različitim sustavima za navodnjavanje. Uzeti su u obzir vrsta zemljišta, sa pokazateljima vodnog transfera, veličinom infiltracije i sadržajem soli, kao i zastupljenost poljoprivrednih kultura radi određivanja optimalnih potreba u vodi i kapacitet izvorišta.

Ako se iz domena mikronavodnjavanja namjerava koristiti navodnjavanje kap po kap, posebnu pažnju posvetiti kako prinosima, tako i na zahtjeve pojedinih kultura. Prilikom izbora kapaljki potrebno je uzeti u obzir slijedeće aspekte:

- kod površina u nagibu, u prvom redu potrebno je primjenjivati samoregulirajuće kapaljke. Iako su im cijene veće, one sa homogenizacijom navodnjavanja to kompenziraju.
- dužina krila sa kapaljkama treba biti usaglašena sa razlikom protoka vode, koja nastaje uslijed gubitka pritiska,
- pri izboru kapaljke treba odlučiti o tome, da li se cijela površina istovremeno navodnjava, ili se dijelovi navodnjavanju sa vremenskim odstupanjem. Mali kapacitet izvorišta vode može biti ograničenje za istovremeno navodnjavanje. u tom slučaju ovo ograničenje se može riješiti formiranjem samostalnih pogonskih dionica. Zbog posljedica Domovinskog rata, miniranog područja, vrlo malo površina je uključeno u poljoprivrednu proizvodnju u uvjetima navodnjavanja. S namjerom da približimo navodnjavanje novoj generaciji poljoprivrednih proizvođača, dajemo primjere navodnjavanja na prosječnim oblicima i dimenzijama poljoprivrednih parcela.

Imajući u vidu ove aspekte dajemo slijedeća rješenja.

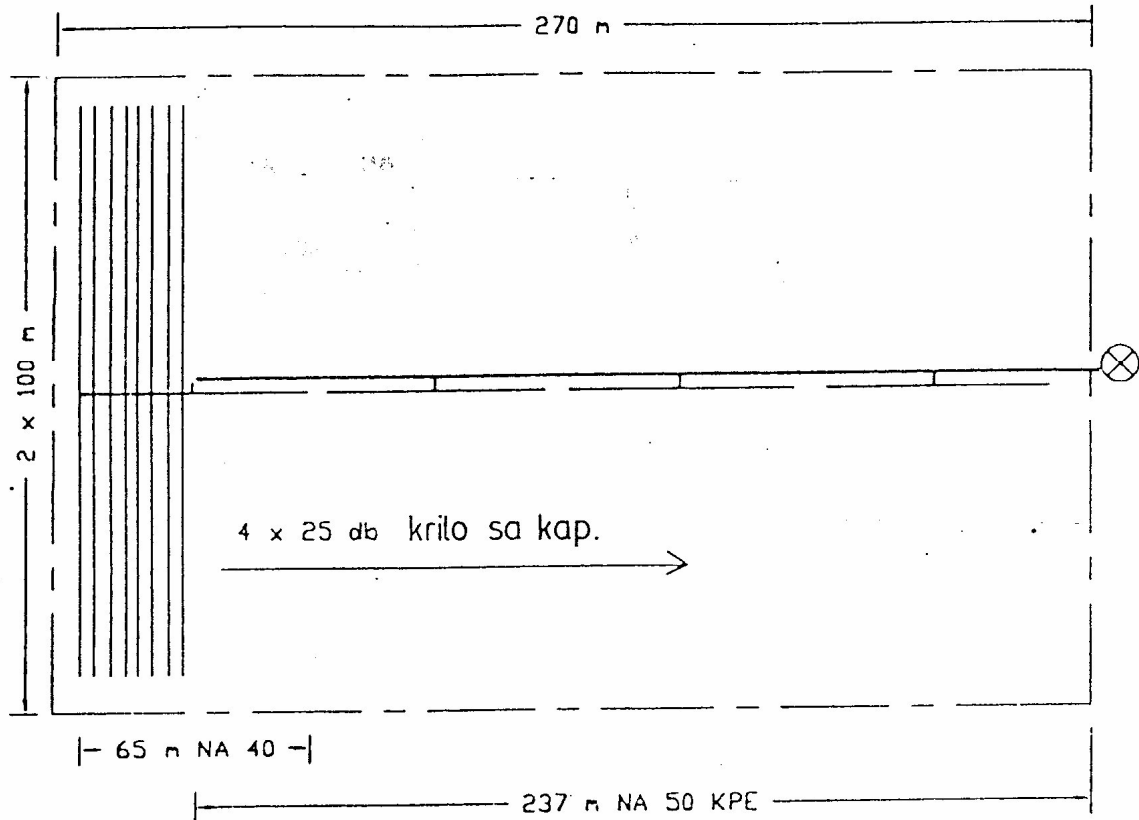
1.)Jedan (špalirni) zasad vinograda površine 5,4 ha, ima najveće dnevne potrebe u vodi od 8-20 l/čokotu. Želi se navodnjavati kapanjem. Odabran je cjevovod sa kapaljkama u otvorima na 30 cm.

Proizvođač je u katalogu dao propise za dužinu krila sa kapaljkama u funkciji pada. Kapacitet krila sa kapaljkama 4 l/h/m¹.

Na **slici 21** je prikazan sistem za navodnjavanjem zasnovan na krilu sa kapaljkama.

U ovom slučaju površina zasada je 270x 200 m. Izvorište je na ivici table. Cjevovodna mreža je stacionarno-ukopana. Glavni vod je 37 m dužine nazivnog promjera NP 50. Formirane su četiri pogonske jedinice. One se odvajaju od glavnog voda pomoću T – komada i preko jednog zatvarača riješeno je razdvajanje.

Razdjelni vod je cjevovod dužine 65 m sa nazivnim promjerom NP 40. Potreba u vodi jedne dionice je 20 m³/h, a potreban pritisak je 2,5 bara. Filtar od 2" i finoće od 20 Mech-a. Daje se norma navodnjavanja od 20 mm i trajanje navodnjavanja jedne dionice je 7h. Računajući sa 12 h dnevnim vremenom turnus je manji od 3 dana.



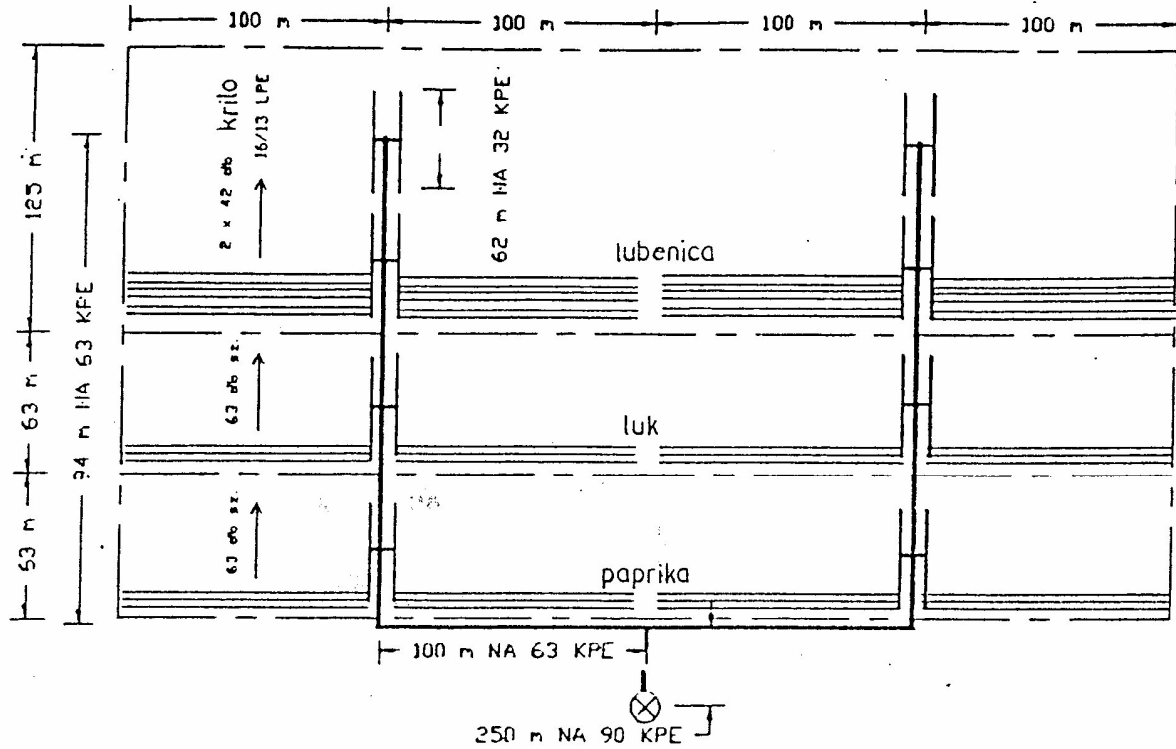
Slika 21.

Spisak glavnih sastavnih dijelova projekta

Quen Gil 10 cjevovod sa kapaljkama	20.000 m
NP 40 PVC cjevovod	160 m
NP 50 PVC cijev	236 m
50x2" x 50 T-komad sa vanjskim navojem	3 kom
40 x 2" x 40 T-komad sa vanjskim navojem	4 kom
50 x 2" luk od 90° sa vanjskim navojem	1 kom
2" ventil unutrašnji-unutrašnji navoj	4 kom
40 x 3/4" ogrlica sa unutrašnjim navojem	52 kom
16 x 3/4" četverostruka račva sa vanjskim navojem	48 kom
16 x 3/4" Y račva sa vanjskim navojem	4 kom
NP 40 završni komad	8 kom
Crpka	1 kom

2. Na **slici 22** površine 10 ha planirana je proizvodnja dinja, luka i paprike, navodnjavanje kapanjem. Kulture zahtijevaju primjenu kapljača kapaciteta 2,3 l/h, na razmaku od 50 cm. Vodozahvat ima kapacitet od 500 l/min. Ova količina nije dovoljna za istovremeno navodnjavanje cijele površine, pa se zato formiraju 16 samostalnih pogonskih jedinica. Ovo se tehnički tako rješava, da se na razvodni cjevovod pomoću ventila priključuju samostalne pogonske jedinice. Za dinje i luk se daje po 20 mm a za papriku 30 mm norme navodnjavanja sa turnusom od 4 dana. Potrebno je zbog zahtjeva kapaljki i kvaliteta vode ugraditi fine filtere.

Prema šemi uređaja na **slici 22.** potrebna količina vode je 483 l/min, a potreban pritisak je 6 bara.

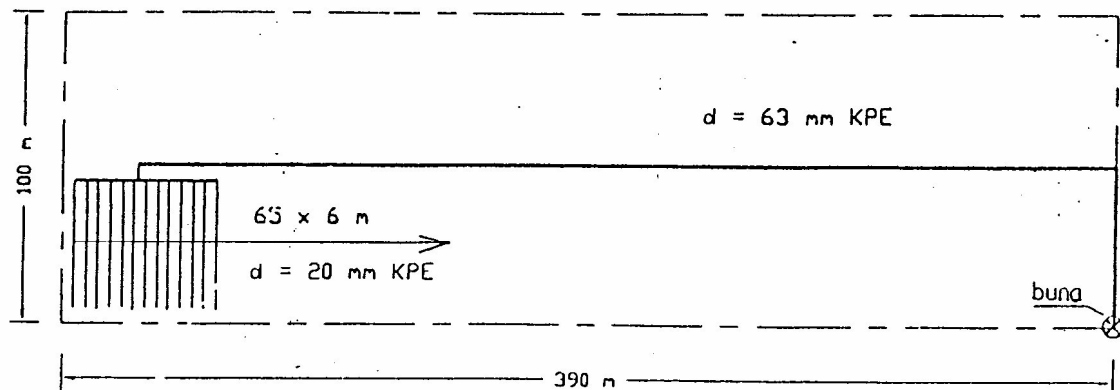


Slika 22.

Spisak glavnih sastavnih dijelova projekta

kapaljke 2,3 l/min	168.000 kom
Ø 16/ 13 MPE cijev	84.000 m
Ø NP 32 TPE cijev	1.000 m
NP 32 T-komad TPE	808 kom
Ø NP 63 TPE cijev	700 m
Ø NP 90 TPE cijev	250 m
Fini filter	2-3 kom
Crpka +pribor	1 kom

3.) Na **slici 23** je navodnjavanje rajčice na površini od 3,9 ha poljoprivrednog zemljišta sa minirasprskivačima. Bunar je dosta skromnog kapaciteta 10.800 l/h.



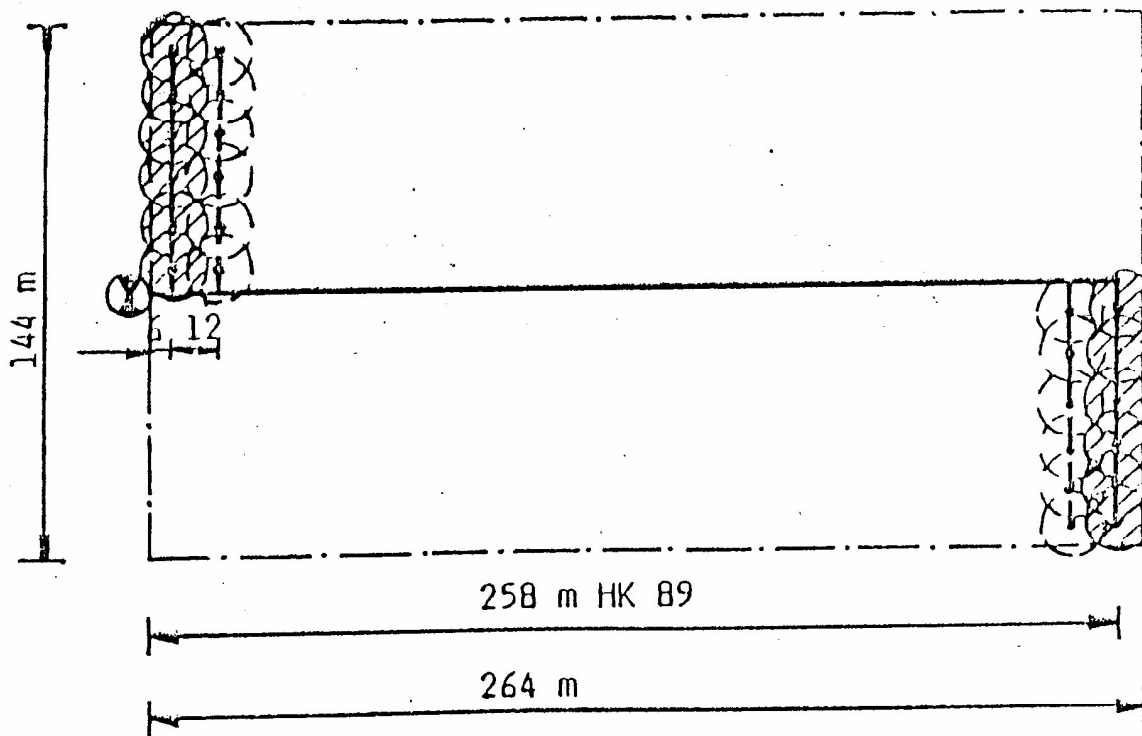
Slika 23.

Zbog malog kapaciteta izvorišta u odnosu na površinu, ista se dijeli u 10 samostalnih pogonskih jedinica. Jedna jedinica sadrži 13 komada po 50 m dugačkih krila, a minirasprskivača ima 8 komada na krilu, tako u jedinici radi 104 rasprskivača. Ako jedan daje 103 l/h, jedna jedinica za jedan sat daje 10.712 l. Ovo odgovara za jednu dionicu 2,5 mm/h. Uzimajući 20 mm normu navodnjavanja, potrebno je za jednu jedinicu 8 h rada. Ako sistem radi 16 h dnevno, onda jedan turnus traje 5 dana.

Spisak glavnih sastavnih dijelova projekta

Redni broj	naziv,tip	komada
1	Minirasprskivač	1.040
2	Fini filter 2"	1
3	T račva za TPE cijev	130
4	Završni komad	130
5	T račva	40
6	Ø 63 TPE cijev	350
7	Ø 50 TPE cijev	340
8	Odvojak 63 na 50 TPE cijev	10
9	1 1/2 " ventil	10
10	Crpka	1

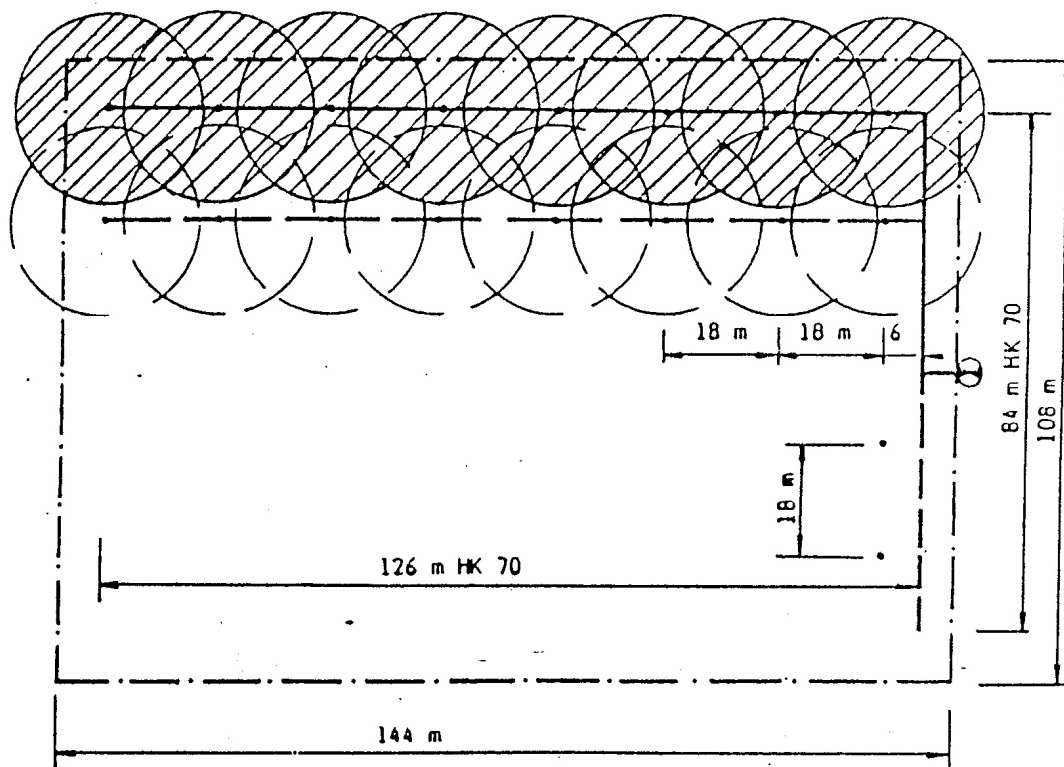
4.) Na **slici 24** je navodnjavanje 3,8 ha rajčice, uz 40 mm normu navodnjavanja sa desetodnevним turnusom, 16 h dnevno radno vrijeme. Crpka je kapaciteta 3,6-12,24 m³/h.



Slika 24.

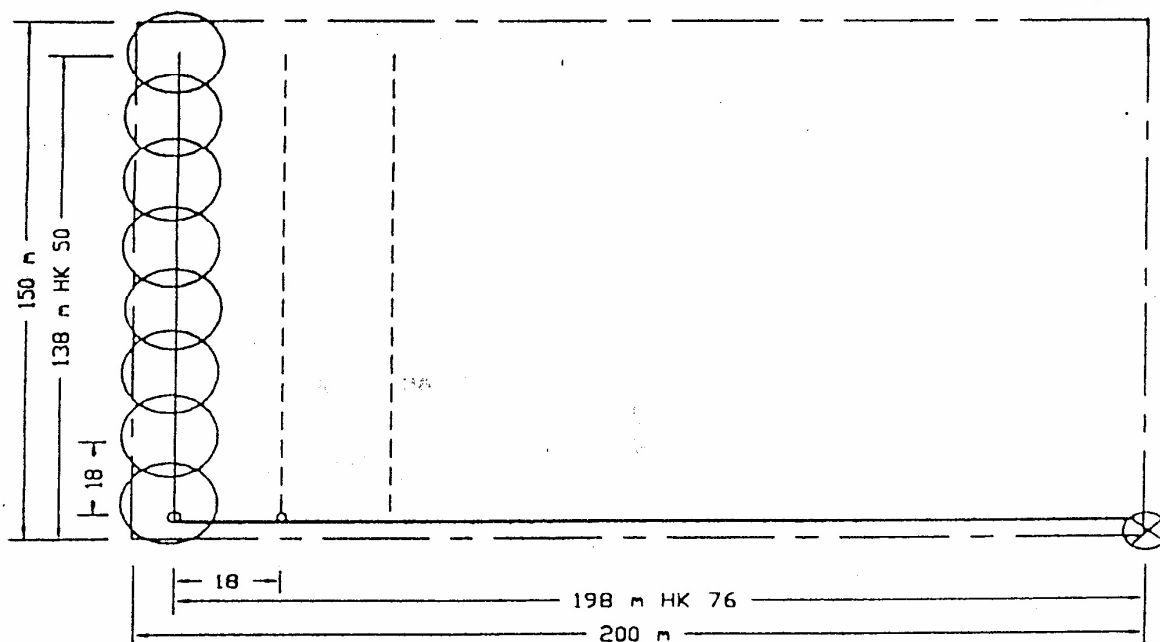
Za navodnjavanje se primjenjuju rasprskivači kapaciteta 0,82 m³/h sa prevezivanjem 12 x 12 m. Istovremeno mogu raditi 12 rasprskivača, što daje 10 m³/h. Šest rasprskivača na krilu treba da natope 72 x 12 = 864 m², sa 40 mm (0,04 m) što je ukupno 34,6 m³ vode. Jedna šestina (1 rasprskivač) treba da daje 5,8 m³ vode, a potrebno vrijeme je 7 sati. Jedno krilo treba da se priključi na 22 hidranta, što daje ukupno 156 radnih sati. Može se vidjeti, da je ovo manje od raspoloživog radnog vremena, pa prema tome tim zahtjevima uređaj zadovoljava.

5.) Na **slici 25** je površina od 1,5 ha gdje se proizvodi kultura sa velikim potrebama u vodi od 10 mm/dan. Vodozahvat ima kapacitet 12 m³/h. Odabrani prskači «Bauer-B61» imaju kapacitet od 1,62 m³/h pri pritisku od 2 bara, a prevezivanje je 18 x 18 m. Na šemi je vidljivo, da je moguće primjeniti 7 rasprskivača i pri 16-to satnom radnom vremenu dnevno, data količina vode je 7 x 1,62 x 16 = 181 m³. Ako za navodnjavanje 1,5 ha, i količinom od 10 mm potrebna količina vode stoji na raspolaganju, pumpa je u stanju, da osigura pritisak potreban rasprskivačima od 2 bara, onda su postavljeni uvjeti zadatka udovoljeni. Ako se uzme norma od 40 mm, onda turnus može biti 4 dana.



Slika 25.

6.) U slijedećem primjeru na **slici 26** površina koja se navodnjava je 3 ha pod povrćem. Izvorište vode je kapaciteta od 15,4 m³/h. Primjenjeni su prskači «Bauer-B61» sa kapacitetom od 1,92 m³/h na razmaku od 18 m. Kapacitet izvorišta omogućuje istovremeni rad 8 prskanja. Ako se želi dati norma navodnjavanja od 40 mm, onda se sa turnusom od 5 dana može navodnjavati data površina. Uređenje površine prikazano je na slici 6.

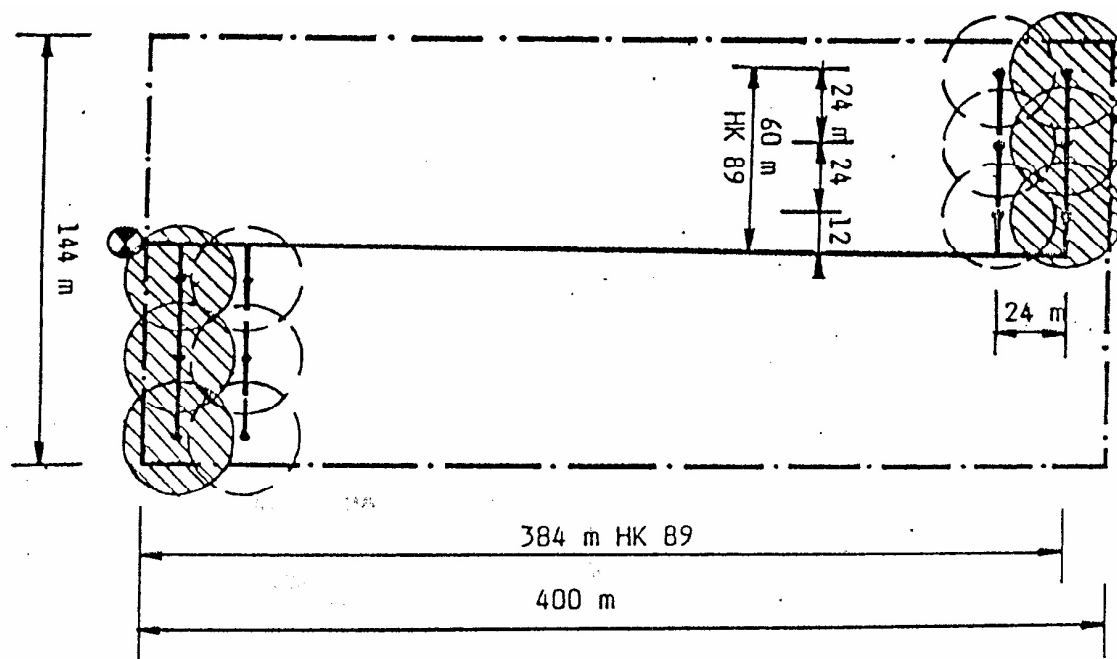


Slika 26.

Spisak glavnih sastavnih dijelova

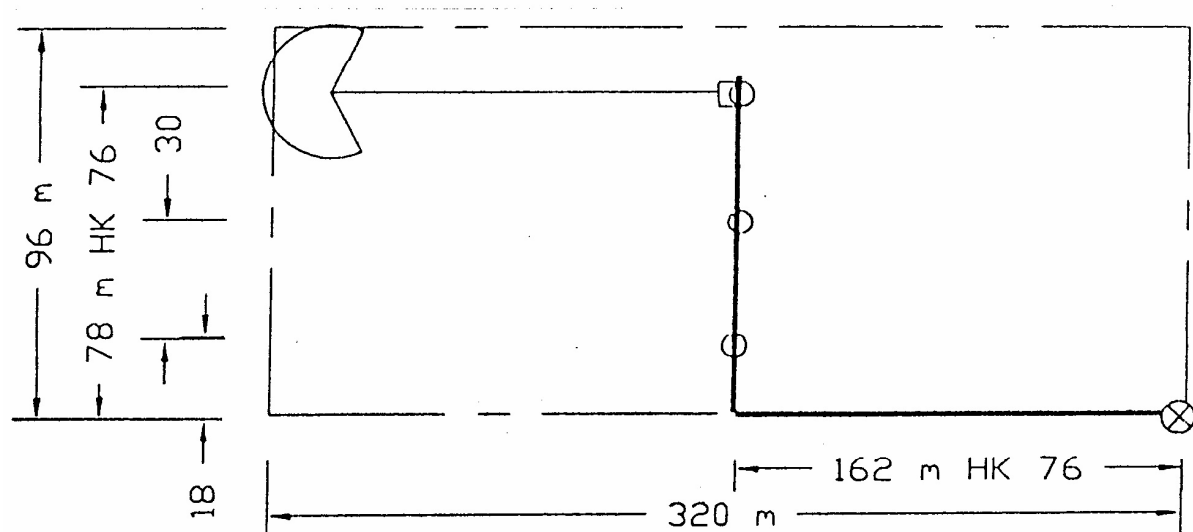
1 B61 prskači		8 kom
2 Brzovezujuća cijev	HK 76	33 kom
3 Brzovezujuća cijev ravna	HK 50	8 kom
4 Brzovezujuća cijev	HK 50	15 kom
5 Glavni zaptivni prstenovi	HK 76	35 kom
6 Glavni zaptivni prstenovi	HK 50	25 kom
7 T-komad	HK 76	10 kom
8 Završni komad	HK 50	11 kom
9 Priključak za hidrant	HK 76	1 kom
10 Crpka		1 kom
11 Usisna korpa + podn.ventil		1 kom

7.)Na **slici 27** na površini od 5,5 ha treba navodnjavati povrće. Primijeniti će se prskači kapaciteta 4,3 m³/h, pritisak 2,4 bara, prevez je 24 x 24 m. Vodozahvat omogućava istovremeni rad 6 prskača. Usvajajući 40 mm normu navodnjavanja, i dnevno radno vrijeme od 16 h može se izvoditi turnus od 5 dana. Za to je potrebno kapacitet vodozahvata 25 m³/h, a crpka da stvara pritisak od 4 bara.



Slika 27.

8.)Na **slici 28** dana je površina od 3 ha pod kukuruzom. Navodnjavanje je sa Bauer Rainbou 50/150». Norma navodnjavanja je 30 mm. Površina se može pokriti sa 6 pozicija. Na osnovu prospekta stroja iz tabele se uzima, da je za jednu poziciju potrebno utrošiti 12 h, a za cijelu površinu 72 h. Pri dnevnom radnom vremenu od 18 h omogućenje obrt za 4 dana.

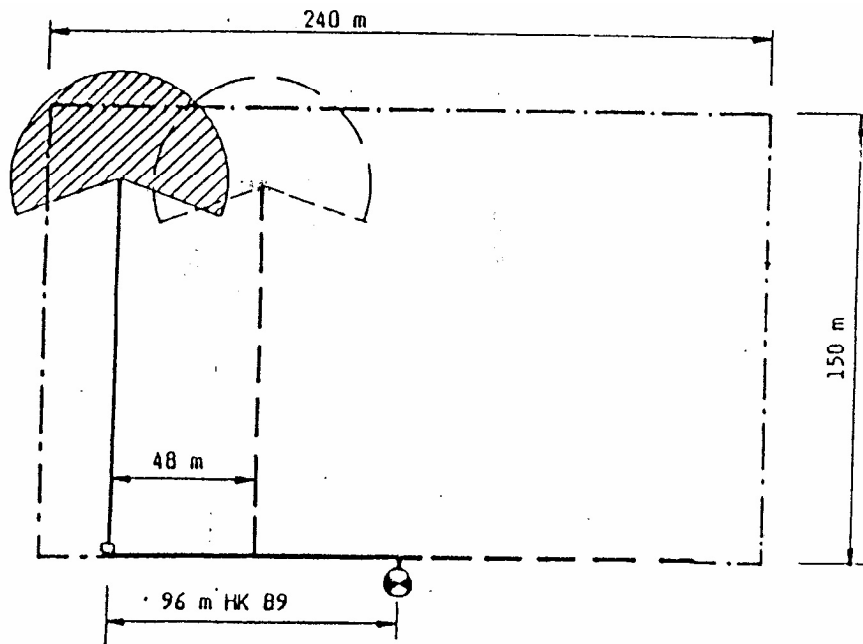


Slika 28.

Potreban materijal i oprema

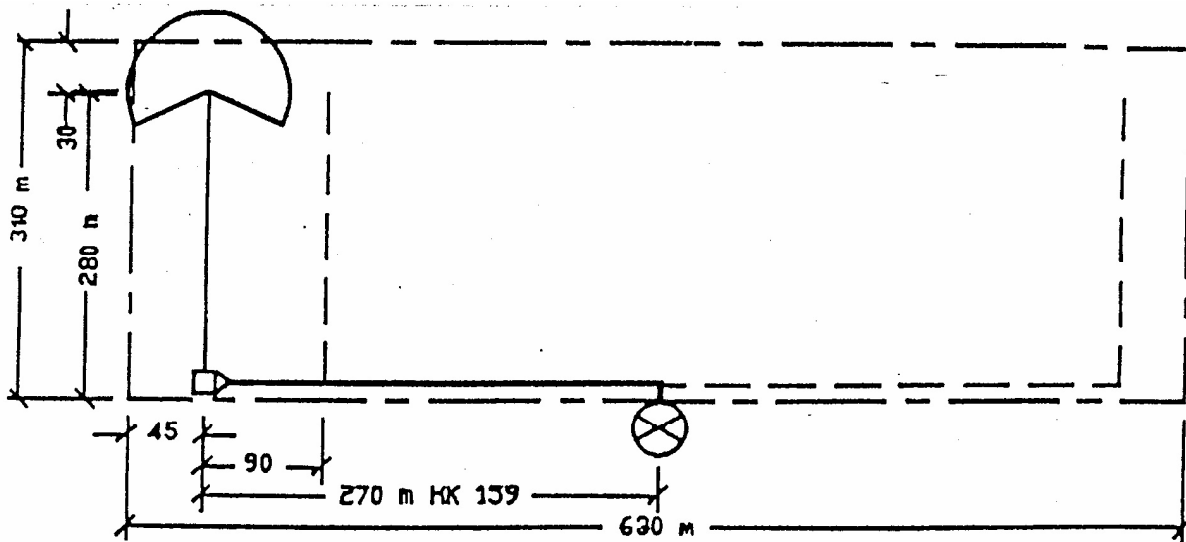
Redni broj	Naziv	Tip	Kom
1	«Bauer Rainbow»	50/150	1
2	Prskač		1
3	Brzovezujuća cijev	HK 76	40
4	T-komad za hidrante	HK 76	2
5	Luk za hydr.priklj.	HK 76	1
6	Završni komad	HK 76	1
7	Gumene zaptivke	HK 76	42
8	Crpka		1
9	Usisna korpa+ pod.vent.		1

9.)Na **slici 29** ograničen je kapacitet vodozahvata i postojeći prethodni uređaj ograničen je u primjeni. Kapacitet izvorišta je 20 m³/h. Sa ovom količinom može se primijeniti SR-25 prskač na uređaju. Ovaj prskač prema katalogu ima kapacitet od 14,7 m³/h ,a zahtjeva pritisak na priključku od 6,5 bara. Uređaj je pogodan za navodnjavanje površine 48x150 m sa jedne pozicije. Sa ovim elementima uzimajući normu navodnjavanja od 40 mm, moguće je realizirati obrt od 5 dana. To omogućuje, da se navodnjava neka kultura sa dnevnom potrebom od 8 mm(na pr.povrće); ako je moguć simetričan cjevovod na drugoj strani, onda može biti turnus 10 dana za dnevne potrebe od 4 mm.



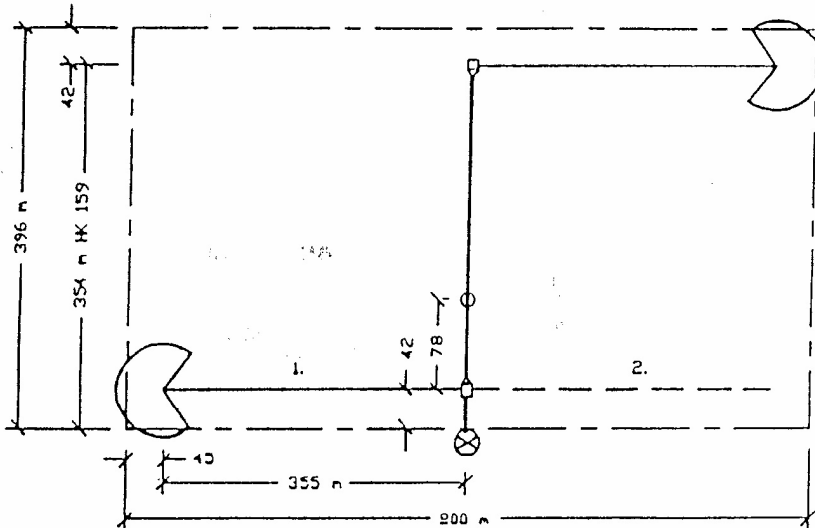
Slika 29.

10.) U sljedećem primjeru na **slici 30** treba navodnjavati kukuruz na površini od 19,5 ha. Za to se uzimaju uređaji za navodnjavanje sa velikim učinkom na primjer : «Bauer 90-330 TIH» (dizna od 28 mm, sa protokom od 60 m³/h, jedna pozicija pokriva 310 x 90 m). Iz prospekta proizvođača, za 40 mm uređaj treba da napreduje brzinom od 16,5 m/h. To znači, da će uređaj navodnjavati na jednom položaju 17 sati. Na slici prikazanih 7 pozicija uređaj će navodnjavati za 7 dana.



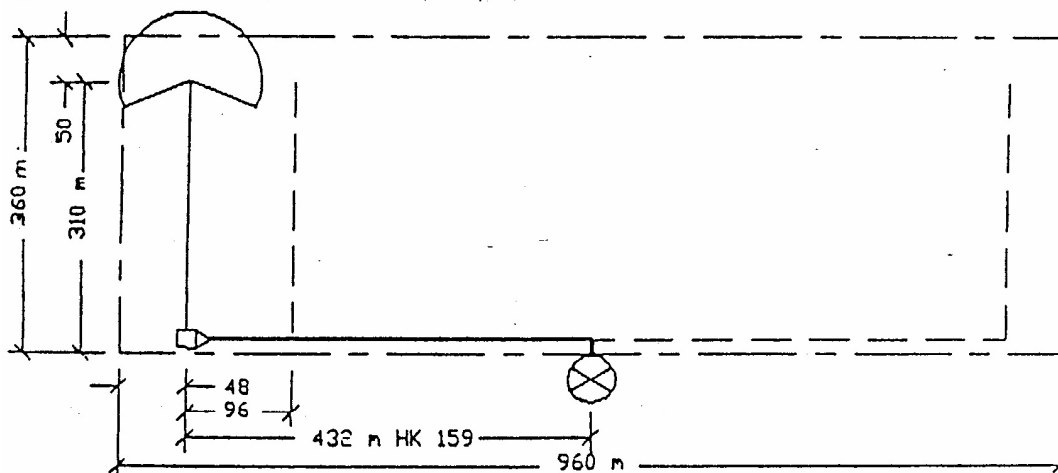
Slika 30.

Na **slici 11** je površina od 31 ha pod kukuruzom. Raspoloženo su dva »Bauer Rainstar 110-400T« uređaja. Na uređaj su montirani rasprskivači tipa SR-35. Pri pritisku od 6 bara daju 49 m³/h vode. Crpka treba da pri kapacitetu od 100 m³/h osigura pritisak od 8-10 bara. Pri kontinualnom radu, ovaj uređaj treba da napreduje brzinom od 15 m/h, pri čemu će davati 40 mm vode na tablu, pa je moguć turnus od 5 dana.



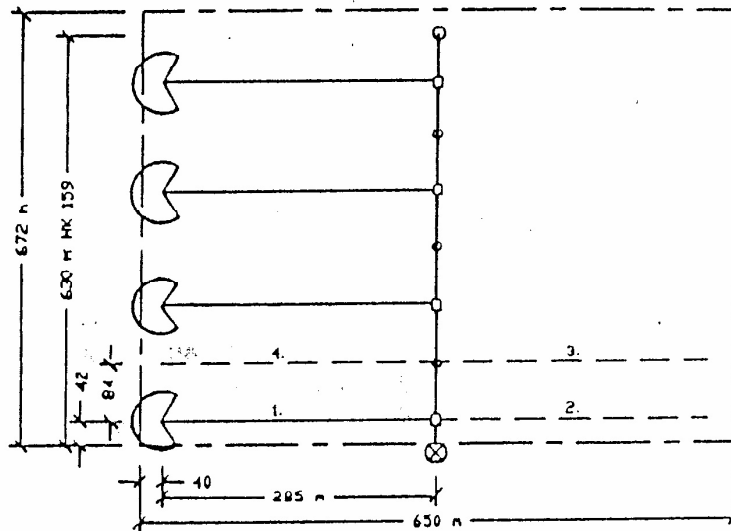
Slika 31.

12.) Na **slici 32** je površina od 36 ha pod kukuruzom, želi se navodnjavati normom navodnjavanja od 40 mm. Ima jedan «Bauer Rainstar 125-360 T». Koristeći prskač SR-35 može se primjeniti dana šema. Oprema ima karakteristike: 96 x 360 m sa jedne pozicije, protok 80 m³/h pri pritisku od 8 bara. Daje se 40 mm pri brzini napredovanja od 30 m/h i 15-to satnom dnevnom radnom vremenu, turnus je 7 dana.



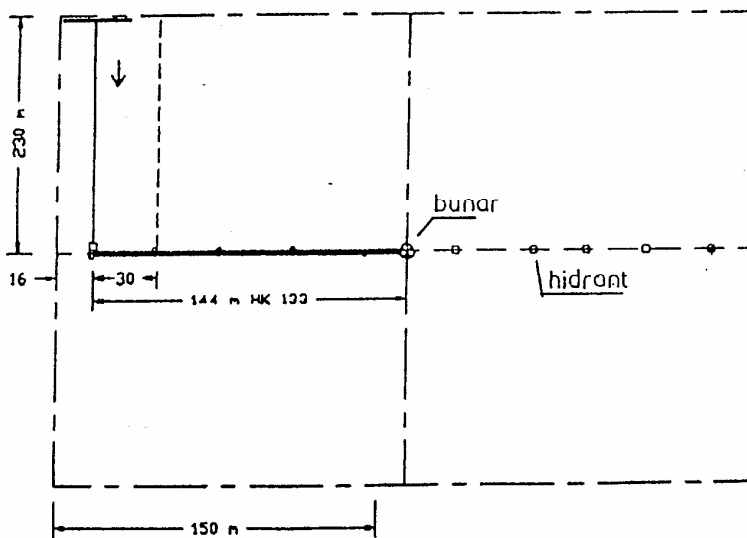
Slika 32.

13.) Na **slici 33** površinu od 43,7 ha treba navodnjavati normom navodnjavanja od 40 mm. Postoje 4 uređaja «Nerthus» MT 90/300 sa kapacitetom po 37 m³/h pri pritisku od 9 bara. Uređaj za navodnjavanje, koji sa jednog položaja može da navodnjava 84 x 350 m, za davanje norme od 40 mm treba, da se kreće brzinom od 10 m/h. Jedan uređaj radi sa dva hidranta i omogućuje obrt od 6 dana. Kapacitet crpki treba da je 120-130 m³/h, a pritisak 10-11 bara.



Slika 33.

14.) U slijedećem primjeru, na **slici 34** je površina od 13,8 ha sa povrćem. Zbog veličine površine potrebno je koristiti uređaje za navodnjavanje. Proizvodne kulture zahtjevaju dobar kvalitet navodnjavanja, (ravnomjernost), zato se preporučuje uređaj za navodnjavanje (sa namotavanjem) sa konzolom. Željena norma navodnjavanja je 40 mm. Dimenzije uređaja su 83/250, a širina pojasa konzole je 30 m. Vodozahvat je na sredini table, prema tome je i formirana cjevovodna mreža. Pri dnevnom radnom vremenu od 20 sati turnus je 9 dana. Potreban kapacitet crpke je 36 m³/h, a pritisak 6 bara.

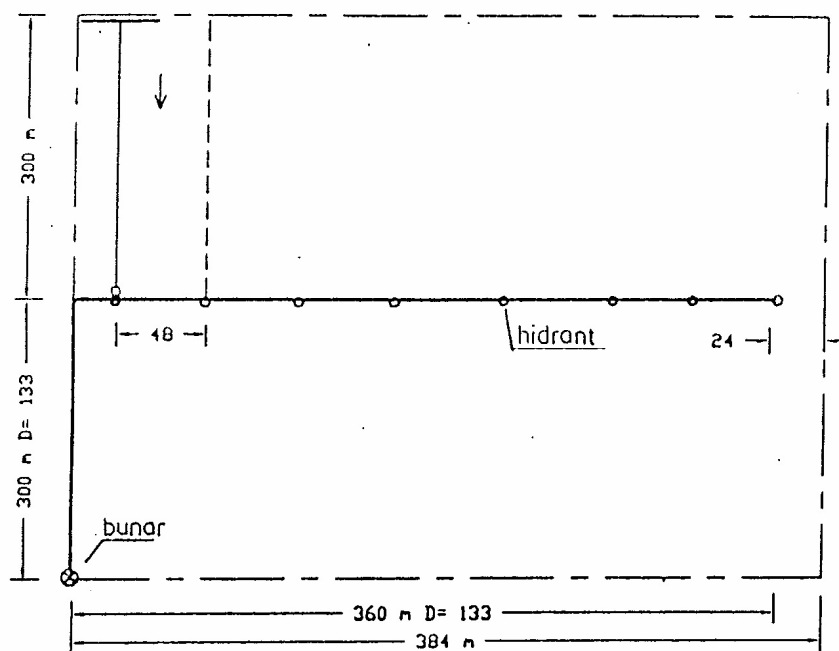


Slika 34.

Potreban materijal i oprema

Redni broj	Naziv	Tip	Kom
1	Konzola za navodnjavanje 30 m		1
2	Uređaj za navodnjavanje	83/250	1
3	Brzovezujuća cijev	HK 133	26
4	T-komad za hidrant	HK 133	4
5	Luk za priklj.hidranta	HK 133	1
6	Završni komad	HK 133	1
7	Gumeni zaptivni prstenovi	HK 30	30
8	RA-100) crpka		1
9	Usisna korpa + podn.vent.		1

15.)Na **slici 35** za površinu od 23 ha i navodnjavanje povrća, potrebno je također primijeniti uređaje za navodnjavanje na mehanički pogon i veće konzole za navodnjavanje. Želi se dati norma navodnjavanja od 40 mm. Mjere «Nerthus» uređaja za navodnjavanje su 90-300, širina pojasa navodnjavanja konzolom je 48 m. Sa 20-to satnim dnevnim radnim vremenom moguće je imati obrt od 7,5 dana. Potreban kapacitet crpke je 53 m³/h, a pritisak 6,6 bara. Crpka je na ivici table, pa je prema tome i cjevovodna mreža povučena.



Slika 35.

Potreban materijal i oprema

Redni broj	Naziv	Tip	Kom
1	Zalivna konzola 48 m		1
2	Uređaj za navodnjavanje	90/300	1
3	Brzovezujuća cijev	HK 133	110
4	T-komad za hidrante	HK 133	7
5	Luk za priklj. hidranta	HK 133	1
6	Završni komad	HK 133	1
7	Gumeni zaptivni prstenovi	HK 133	119
8	(RA-100) crpka		1
9	Usisna korpa + podn.vent.		1

Uz sufinanciranje Države, više će se učiniti na uvođenju i razvijanju metoda, i programa za navodnjavanje.

6.2.1.8. Potrebno uređenje zemljišta za provođenje navodnjavanja

Za potrebe provođenja navodnjavanja neophodno je izvršiti

- uređenje parcela za navodnjavanje,
- revitalizaciju hidrotehničkih objekata kanalske mreže uz parcelu,
- izgraditi sistem podzemne cijevne drenaže za odvodnju suvišnih voda,
- izvršiti podrivanje tla.

Uređenje treba izvršiti ravnanjem parcele u svrhu uklanjanja manjih terenskih neravnina iz dva razloga .U njima se nakuplja voda i vršiti će degradaciju tla. Svakoj biljci će se omogućiti isti optimalni uvjeti nicanja i porasta. Revitalizacija otvorenih kanala krčenjem šiblja, stabala, vađenja panjeva se radi uslijed obraslosti dna i pokosa kanala, nedovoljnog održavanja kao posljedica ratnih zbivanja. Istražni hidropedološki radovi za većini tala područja, rezultirati će potrebom izrade projekata detaljne odvodnje podzemnom cijevnom drenažom.U vrijeme navodnjavanja prisutne su oborine. U tlu je za potrebe uzgoja poljoprivredne kulture navodnjavanjem izvršeno zasićenje do poljskog vodnog kapaciteta. Oborine će stvoriti uvjete prevlaživanja sa suvišnom površinskom i podzemnom vodom, koju treba odvesti. Dobra odvodnja je preduvjet dobrim rezultatima i visokim prinosima poljoprivrednih kultura. Prije navodnjavanja potrebno je izvršiti podrivanje tla u svrhu stvaranja dobrih vodo-zračnih uvjeta u tlu. Prosječno svake druge do četvrte godine podrivanje kao agrotehničku mjeru treba ponoviti.

6.2.1.9.Hidrotehnička metodologija i organizacija proizvodnje

Cilj, zadatak i značaj izučavanja ove problematike je velik sa osnovnom napomenom, da su dosadašnja dostignuća bila ostvarena na velikim – društvenim posjedima, a da se danas prioritetno postavljaju zahtjevi, kako razvijati i rješavati agro-hidrotehničke probleme i organizaciju proizvodnje, na malim poljoprivrednim posjedima, što se odlikuje nizom svojih specifičnih čimbenika i uvjeta rješavanja. Dobiveni rezultati, imajući u vidu kome su namijenjeni, omogućiti će široku primjenu, čime će se postići modernizacija sredstava poljoprivredne proizvodnje i unaprijediti će se njena ekonomska stabilnost i moć. U sklopu sveobuhvatnih promjena, koje se odvijaju kod nas, neposredno predstoji transformacija i razvoj na novim osnovama privatnog sektora u poljoprivrednoj proizvodnji. Ovaj razvoj se mora zasnivati na znanstvenim principima, polazeći od svih bitnih karakteristika teritorija,

područja, regije i dr. Pri istraživanju i rješavanju navodnjavanja, osim konkretnih agroekoloških uvjeta, modela poljoprivredne proizvodnje, u radu treba razmatrati i dati rješenja zahvata i dovoda vode do gazdinstva, razvod vode na poljoprivrednoj tabli, izbor tehnologije i mobilne opreme. Dosadašnja praksa i rješenja navodnjavanja se u velikoj mjeri ne mogu primijeniti na individualnom (a vjerojatno i potrebno udruženom) sektoru. Uvođenjem navodnjavanja, za što je potrebno ostvariti i jedan broj nužnih preduvjeta, koje treba također razmatrati i odrediti, formirao bi se tip modernog individualnog poljoprivrednog proizvođača. Posebno treba razmatrati i predložiti određene modalitete animiranja i formiranja modernog individualnog poljoprivrednog proizvođača u ovim novim uvjetima. Predložiti odgovarajuće oblike njihovog organiziranja u cilju optimalnog integralnog korištenja i razvoja. Ovo je nužno, a sa stajališta navodnjavanja ukazuje na činjenice, da dovod i raspodjela vode između više (10-20 gazdinstava i više), predstavlja problem za sebe, sa stajališta tehnologije, upravljanja, objekata, kontrole i nadzora. Određene čimbenike potrebno je izučavati u širem okviru (one koji su prostorno dosta homogeni). Posebne – specifične čimbenike izučavati za rajone, a u konačnom izboru materijala i metoda rada, odlučiti se za izučavanje određenog broja uzoraka individualnih gazdinstava na području katastarske općine, prikazujući na taj način konkretnu primjenu obuhvata materijala i metoda rada, predlažući i rješavajući određene postupke i standarde rješavanja što ima konkretno veliki značaj. Ova istraživanja trebaju obuhvatiti široka područja. Sistematizirajući ih mogu se grupirati na slijedeći način:

U dijelu rada gdje se razmatraju opće karakteristike uređenja poljoprivrednog zemljišta, treba dati glavne smjernice i karakteristike poljoprivrednog posjeda, sa osnovnim elementima imajući u vidu najsuvremenije aspekte privatnih posjeda u zemljama s razvijenom poljoprivredom i navodnjavanjem.

U dijelu istraživanja gdje se govori o proizvodnim rajonima, dati poseban osvrt na pojedini rajon, što je značajno sa stajališta strukture proizvodnje, koja se može predložiti za ovaj rajon, u danim agroekološkim uvjetima i navodnjavanju.

Vodnu bilancu i manjak vode treba proračunati za konkretne uvjete ovog rajona, primjenom standardnih postupaka i statističkom obradom podataka.

Prirodne čimbenike koji su bitni za ovaj rad, treba analizirati i odrediti u potrebnom obimu.

Sadašnju poljoprivrednu proizvodnju analizirati na osnovu aktualnih statističkih podataka, a buduću poljoprivredno proizvodnju projektirati, polazeći od bitnih agroekoloških uvjeta i primjenom mogućih modela, koji se na njima zasnivaju.

Sa stajališta proračuna i raspodjele vode, razmotriti mogućnosti i predložiti najmoderniju metodu raspodjele prema «zahtjevima korisnika». U ovom sustavu svaki korisnik može uzimati vodu kada on to želi (u ugovorenim okvirima), što je analogno distribuciji pitke vode, električne energije, plinu i dr. Ovo je vrlo elastičan i suvremeni način raspodjele vode.

Proračun protoka razvodnih kanala, odnosno cjevovoda, koji rade u ovakvim sustavima, je specifičan i zasniva se na teoriji «velikih brojeva».

Dimenzioniranje cjevovoda za transport vode, obavlja se primjenom metoda tehničko-ekonomskog postupka.

6.2.1.10. Planiranje troškova navodnjavanja

Krajnji korisnik sufinanciranjem od države je stimuliran, da okrupnjava svoj posjed planiran za navodnjavanje, i da se udružuje sa drugim poljoprivrednim proizvođačima. Građenje sustava za izdvojene, usitnjene i male površine je otežano. Izgradnja i održavanje malih sustava je skupa investicija. Mali posjedi kod građenja dovoda vode, bušenja zdenaca,

uređenje vodozahvata, dobivati će potporu države 30-50 %. Uvjet je, da treba zatražiti suglasnost za zahvaćanje vode i izvođenje radova na uređenju vodozahvata. Za uređenje vodozahvata država će zakonskim propisima regulirati uvjete i detalje. Građenje dovoda vode do parcele sustava srednje veličine država sufinancira sa 70 %, a lokalna uprava sa 30 %. Potpora države kod građenja dovoda vode za velike sustave iznosi 80 % troškova, dok lokalna uprava i krajnji korisnik financiraju 20 %. Na parceli krajnji korisnik financira građenje sustava za navodnjavanje.

Planirane troškove projekta preuzeli smo iz NAPNAV-a – tablica br. 36/9:

Prepostavljeni troškovi po dijelovima sustava

Tablica br. 36/9

Dio sustava	Cijena EUR/ha	%
Vodozahvat	1.500,00	16
Distribucijska mreža	3.800,00	42
Sustav na parceli	3.000,00	33
Projektna dokumentacija	800,00	9
Ukupno	9.100,00	100

Kod nabave opreme pojavljuju se ponuđači sa dobrom i slabijom kvalitetom opreme, na što treba obratiti pažnju i kupovati proizvode, koji su po mogućnosti atestirani u Hrvatskoj. Radi lakšeg odabira naznačili smo prosječne cijene na tržištu opreme za navodnjavanje. Opremu treba na parcelu za navodnjavanje ugraditi, pa je očito da su pretpostavljeni troškovi po dijelovima sustava naznačeni u NAPNAV-e u okvirima ukupnih cijena - tablice br. 36/10-11.

Cijene opreme sustava za navodnjavanje na parceli sa rasprskivačima (bez dovoda do parcele)

Tablica br. 36/10

	Centar pivot	Pivot korner	Linear pokretni	Tifon Big gun	kišno krilo
Površina navodnjavanja ha	52,6	61,5	63,9	31,8	16
Cijena po hektaru EUR/ha	1410	1480	1560	1470	1200
Ukupna cijena opreme EUR (Sistem za navodnjavanje, pumpa, motor, cijevi, električni pano)	74.550	91.120	99.800	46.800	19.570
Godišnji troškovi eksploatacije EUR/1 ha	220	220	230	280	236

Cijene opreme za navodnjavanje kap po kap na parceli (bez dovoda do parcele)

Tablica br. 36/11

Kultura	Oprema	Cijena EUR/1ha	Troškovi eksploatacije godišnji EUR/1ha
Paprika, krastavci	Plastične trake sa kapljačima	1450	280
Vinova loza	Plastične trake sa kapljačima	1130	280
Vinova loza	Plastične cijevi sa kapaljkama	2350	280

6.2.2. Obveze i nadležnosti sudionika

6.2.2.1. Upravljanje sustavom za navodnjavanje

Hrvatske vode su javna ustanova za obavljanje poslova i zadataka upravljanja državnim i lokalnim vodama. Uloga je usklađivanje NAPNAV-a sa strategijom upravljanja vodama u RH. Vodno gospodarske ispostave u sastavu Hrvatskih voda će biti temeljna jedinica, koja će upravljati sustavima za navodnjavanje izgrađenim na njihovom području. Njima će upravljati Upravno vijeće u kojem će participirati udruge korisnika sustava za navodnjavanje i ostali zainteresirani. Poljoprivredni proizvođači su krajnji korisnici sustava za navodnjavanje i preuzimaju dio upravljačke funkcije. Upravno vijeće surađuje sa Županijskim uredom.

6.2.2.2. Održavanje sustava za navodnjavanje

Država izgrađuje infrastrukturu za navodnjavanje i daje je na korištenje poljoprivrednim proizvođačima. Poljoprivredni proizvođači su krajnji korisnici sustava za navodnjavanje. Preuzimaju dio troškova gospodarenja sustavima za navodnjavanje, tako osiguravaju da sustav funkcionira. Vodnogospodarske ispostave, kao temeljne jedinice u upravljanju sustavom za navodnjavanje, odlučiti će o svom cjelovitom održavanju sustava, ili će odabrati koncesionara za održavanje i rukovanje sustavom. Hrvatske vode sudjeluju u tehničkom i gospodarskom održavanju sustava za navodnjavanje.

6.2.2.3. Sudionici u sustavu izrade projekata, građenja, korištenja, održavanja

Poljoprivredni proizvođači kao krajnji korisnici su ključni subjekti pokreću izradu projekta navodnjavanja.

Hrvatske vode obavljaju poslove

- usklađivanje projekata navodnjavanja sa vodnogospodarskim osnovama vodnih i slivnih područja,
- definiranje vodnih resursa po vrstama,
- osiguranje uvjeta za zahvaćanje voda uz propisivanje praćenja količine i kakvoće vode,
- sudjeluju u organiziranju građenja, stručnog nadzora nad građenjem i korištenjem vodnih građevina,
- sudjeluje u tehničkom i gospodarskom održavanju sustava za navodnjavanje,
- organiziranje i provođenje monitoringa voda na izgrađenim sustavima za navodnjavanje,

-sudjeluje u drugim aktivnostima povezanim s izradom projekata, izgradnjom i gospodarenjem sustava za navodnjavanje, koje su u domeni djelatnosti Hrvatskih voda.

Nadležnost lokalne uprave i samouprave:

- izrada županijskog plana navodnjavanja,
- županijski uredi rangiraju, i predlažu prioritete projekte i prosljeđuju Agenciji za navodnjavanje,
- osiguravaju sredstva za sufinanciranje,
- animiraju korisnike i potiču njihovo udruživanje,
- osiguravaju suglasnost krajnjih korisnika za nominaciju projekta.
- sudjeluju u definiranju koncesionara za rukovanje i upravljanje sustavom za navodnjavanje,

Agencija za navodnjavanje je državno tijelo za provedbu projekata zaduženo za organizaciju, financiranje i provedbu projekta, stručne, administrativne, financijske poslove, nadzor, revidiranje, kontrolu - tijelo za provođenje NAPNAV-a.

6.2.2.4. Obaveze korisnika sustava za navodnjavanje u procesu izrade projekata, građenja, korištenja, održavanja

Korisnici sustava navodnjavanja pokreću izradu idejnog rješenja ili idejnog projekta, u okviru kojeg trebaju izvršiti prilagođavanje dokumentacije zakonskim propisima.. Sa projektantom i Hrvatskim vodama usklađuje vodozahvat sa vodoprivrednom osnovom. Idejno rješenje dostavlja županijskom uredu za ocjenu prihvatljivosti, na temelju usporedbe i procjene sukladnosti sa županijskim planom navodnjavanja. Nakon prihvaćanja predloženog idejnog projekta, korisnik dostavlja kompletan zahtjev za nominiranje projekta Agenciji za navodnjavanje. Stručni tim ocjenjuje opravdanost idejnog projekta. Nakon pozitivne ocjene projekta, Agencija pokreće izvođenje radova. Nakon završetka radova i priloženih dokaza o izvršenim radovima od strane korisnika, korisniku se isplaćuju sredstva potpore. Korisnik sustava za navodnjavanje dužan je održavati sistem, a kontrolu će vršiti Hrvatske vode.

6.3. Ciljevi navodnjavanja

6.3.1. Pilot projekt navodnjavanja

Vukovarsko-srijemska županija pokreće proceduru za izradu pilot-projekta navodnjavanja, jer se u projektu navodnjavanja radi o kapitalnim investicijama na duži rok. Primjena navodnjavanja je bila malo korištena u poljoprivrednoj proizvodnji nakon Domovinskog rata. Velik je vremenski odmak, kada se na području županije navodnjavalo na većim površinama. Tradicija navodnjavanja je prekinuta. Poljoprivredni proizvođači osjećaju svjetski trend proizvodnje sa većim postotkom intenzivnih kultura. Zanimanje poljoprivrednika i znanstvenih institucija je vrlo izraženo.

U agroekološkim uvjetima županije će se provjeriti kretanje povećanja volumena, kvaliteta poljoprivredne proizvodnje, ekonomska opravdanost u uvjetima navodnjavanja.

Planira se pilot projekt na uređenom tlu uz akumulaciju Opatovac kod Lovasa, i na poljoprivrednoj površini Poljoprivredno-šumarske škole u Vinkovcima. Kriteriji su bili odlučujući za odabir lokacija. Uputno je testirati rezultate proizvodnje u uvjetima navodnjavanja na dva lokaliteta sa najvećim interesom. Potreba je za edukacijom i obrazovanjem u ustanovama obrazovnog sustava.

Neophodno je obrazovanje stručnjaka koji sudjeluju u upravljanju poljoprivrednim zemljištem i koriste opremu za navodnjavanje. Sustavi za navodnjavanje su složeni i važno je ostvariti suradnju sa vlasnicima poljoprivrednog zemljišta, unaprijediti njihova znanja u pravilnoj primjeni i provedbi tehnologije obrade u uvjetima navodnjavanja.

Važan kriterij je uređenje zemljišta za ove potrebe. Projekt predviđa radove na otvorenoj kanalskoj mreži, sistematskoj podzemnoj cijevnoj drenaži, kalcifikaciju tla, podriavanje, melioracijsku gnojidbu. Kriterij je i postavljanje pokusa proizvodnje ratarskih kultura, povrtlarskih kultura, voćnjaka, voćarskog rasadnika, vinograda, cvječarskog rasadnika, sijališta. Navodnjavanje u uvjetima vodozahvata iz otvorenog vodotoka Bosut i navodnjavanje u uvjetima vodozahvata iz akumulacije Opatovac je dio hidrotehničke edukacije.

6.3.2. Dugoročna provedba plana navodnjavanja

U vremenu od 2006. do 2010. godine na nivou županije planirano je građenje sustava za navodnjavanje na 7.500 ha, do 2015. planom se predviđa uvesti u sustav navodnjavanja 15.000 ha poljoprivrednih površina. Po vremenu je uočeno veće učešće suvremenih agrotehničkih mjera u obradi tla sa krtičenjem. Sjetvene površine postrnih kultura se povećavaju, melioracijska gnojidba se primjenjuje više nego ranijih godina.

Hidrotehnički melioracijski sustav osnovne i detaljne kanalske mreže, planira se mjerama države i županije revitalizirati sječenjem šiblja, trnja, stabala, vađenjem panjeva u dnu kanala i na pokosima. Ovaj zahvat obnove hidrotehničkog sustava će se izvesti u vremenu od tri godine i dovesti u nulto stanje. Na području županije značajne poljoprivredne površine su drenirane sa izgrađenim sistemom podzemne cijevne drenaže. Tradicija građenja i održavanja hidrotehničkog sustava je duga, pa će se kao priprema za navodnjavanje i nastaviti. Poljoprivredni proizvođači su u dovoljnoj mjeri educirani, da je navodnjavanje moguće rentabilno provesti samo u uvjetima dobre odvodnje.

Tradicija navodnjavanja, koja se stvarala takozvanim »bugarenjem« iz kopanih bunara, nastavljena je modernom opremom i na novim kulturama, pa je zatim prekinuta ratnim zbivanjima. Sada je interes poljoprivrednih proizvođača za navodnjavanjem usklađen i na državnoj razini. Dugoročna provedba plana navodnjavanja je u žiži interesa i poljoprivrede i cijelog gospodarstva. Poljoprivreda je potrošač oko 2.500 industrijskih proizvoda, pa je razumljiv interes industrije za razvoj navodnjavanja. Građenje kanala Dunav-Sava je izgledno uskoro, pa će se poboljšati uvjeti i korištenje voda za navodnjavanje

7. PLAN NAVODNJAVANJA I UVJETI PROVOĐENJA, PRIRODNI OKOLIŠ

7.1. Zaštićena područja vode za piće

Pri upravljanju vodama zaštita je od prvorazrednog značaja. Zaštita izvorišta je provedena, a zone zaštite su regulirane zakonom o vodama. Zakonski propisi ograničavaju poljoprivrednu proizvodnju u I i II zoni sanitarne zaštite. U ovim sanitarnim zonama nije planirano navodnjavanje. U III i IV zoni sanitarne zaštite nema ograničenja. U prostornom planu Vukovarsko –srijemske županije su zone sanitarne zaštite naznačene, što smo uvažili u tijeku izrade plana navodnjavanja. Na području Vukovarsko-srijemske županije od Starih Mikanovaca do Gunje kod izrade prijedloga lokacije vodova za dobavu vode za navodnjavanje vodilo se računa o zonama sanitarne zaštite. Kod budućih aktivnosti u praćenju

zakonske regulative voditi računa o Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite i izvorišta (NN. 55/02 – stupio na snagu 24.05.2002.g.). **Članak 43:** *Za provedbu ovog Pravilnika, sukladno posebnom zakonu, odgovara čelnik predstavničkog tijela jedinica lokalne, odnosno regionalne samouprave koja je sukladno čl. 41. Zakona o vodama dužna donijeti Odluku o zaštiti izvorišta. Članak 45:* *Obvezuju se jedinice lokalne, odnosno regionalne samouprave da odluke donesene prije stupanja na snagu ovog Pravilnika usklade s odredbama ovog pravilnika u roku pet godina od dana njegova stupanja na snagu. Obvezuju se jedinice lokalne, odnosno regionalne samouprave da, u roku šest (6) mjeseci od dana stupanja na snagu ovog Pravilnika, imenuju stručno povjerenstvo iz članka 42. stavka 2. koje će predložiti potrebne istražne radove i dinamiku usklađivanja odluka iz stavka 1. ovog članka.*

7.2. Djelovanje na tlo

Briga o kvaliteti tla u uvjetima navodnjavanja je redovita mjera u tehnološkom procesu poljoprivredne proizvodnje. Negativne posljedice navodnjavanja ogledaju se u pogoršanju fizikalnih i kemijskih osobina tla. Negativne fizikalne promjene u tlu utječu na pogoršanje kemijskih osobina tla i obrnuto. Pogoršanje fizikalnih svojstava razaranjem strukturnih agregata, očituje se u zamočvarivanju i smanjenju sposobnosti infiltracije. Uočavaju se na površinskom sloju tla na pokorici. Promjenom volumena mikro pora i makropora narušava se vodozračni režim, nastupaju redukcijski procesi, dolazi do kemijskog oštećenja tla na parceli koje se navodnjava. Stvara se koncentracija soli u tlu, koja smanjuje rast i razvoj biljke, a oštećenje tla dovodi do zaslanjivanja i alkalizacije. Mjerama dobrog gospodarenja sa redovitim provođenjem agrotehničkih mjera, planiranim plodoredom, melioracijskom gnojidbom, negativno djelovanje navodnjavanja se ne događa.

7.3. Djelovanje na živi svijet (biosferu)

Navodnjavanjem do poljskog vodnog kapaciteta, dodajemo biljkama vodu u dopunskom navodnjavanju za zadovoljenje potreba transpiracije i uzimanje hranjiva iz tla. Prevlaživanjem tla, kada se razvijaju redukcionni procesi, narušeni su i biološki uvjeti za živi svijet. Također treba naznačiti, da kod trajnijeg sniženja razine podzemne vode, narušeni su biološki uvjeti u tlu. U današnjim uvjetima nisu uočeni značajniji negativni trendovi u navodnjavanju, koji bi narušili biosferu.

7.4. Potrebna mjerenja i praćenje stanja okoliša u uvjetima navodnjavanja

7.4.1. Sustavna mjerenja u vodi

Tradicija sustavnih mjerenja parametara za vodni resurs je duga možemo reći i stoljećima. Ispitivanja kvalitete vode na vodotocima postoji na graničnim postajama kod prijema vode, kao i na postajama na izlazu iz zemlje. To je uvriježena tradicija, kako bi nadzirali jedni druge i upućivali na bolju zaštitu voda. Na vodotocima je izrađen katastar zagađivača, koji služi ne samo kao opomena, da se ne ispuštaju veće negativne koncentracije, već da se sustavno i dugoročno odstrane iz proizvodnog procesa. Na području županije djeluje Veterinarski zavod, koji redovito kontrolira kvalitet vode, što će činiti i u budućim uvjetima navodnjavanja. Na područjima županije gdje će se koristiti podzemna voda za navodnjavanje, provoditi će se monitoring podzemne vode, uspostavom novih mjernih postaja. Hrvatske vode vrše organiziranje i provođenje monitoringa voda na izgrađenim sustavima za navodnjavanje.

7.4.2. Sustavna mjerenja u tlu

Tlo je sredina i osnovni čimbenik poljoprivredne proizvodnje, pa se utjecaju prevlaživanja u odvodnji i nedostatku vlage pri uzgoju poljoprivrednih kultura pridavao veliki značaj. Na prostoru Istočne Slavonije, vršeni su meliorativni zahvati odvodnje i dodavanje vode sa navodnjavanjem.

Povremene kontrola stanja tla su vršene u istražnim radovima hidrotehničkih melioracija na većim zahvatima. To je urađeno i u postupku komasacija sa istovremenim hidrotehničkim melioracijama. Vršila se izrada pedoloških jama i sondažnih bušotina, fizikalni i kemijski istražni radovi. Rezultati istražnih radova su očiti, znatna ulaganja su izvršena u hidrotehničke melioracije i agrotehničke melioracije. Oprema i materijali za agrotehničke melioracije se znanstveno i tehnološki unapređivala. To je rezultiralo očuvanjem stanja tla, koje omogućuje dobru poljoprivrednu proizvodnju i očuvanje okoliša.

Monitoring stanja tla u uvjetima navodnjavanja predlažemo u Planu navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije. Na pilot projektu će se provoditi ovaj monitoring, i nastaviti u korištenju navodnjavanja, kako će se povećavati i površine na ovom zahvatu. Kontrola plodnosti tla se na području županije vrši kontinuirano, što je također dobar predznak za predložene aktivnosti.

7.5. Prioriteti kod određivanja projekata

Navodnjavanje će se vršiti na području Vukovarsko-srijemske županije, njenih gradova i općina. Za projekte navodnjavanja će županijski ured vršiti rangiranje i predlagati prioritete. Gradovi i općine će na temelju županijskog plana navodnjavanja poticati organiziranje i građenje sustava za navodnjavanje, na svom području utjecati u davanju mišljenja za sukladnost projekata.

Kao dobri poznavatelji lokalnih potencijala tla, pomagati će poljoprivrednim proizvođačima u izboru lokacija za navodnjavanje i udruživanju u zajednički projekt. Kriterij za navodnjavanje će biti upravo prirodni uvjeti u tlu i njegov bonitet, količina mogućeg vodozahvata, kvalitetu vode.

Dio površina je visoke i vrlo visoke pogodnosti za obradu i navodnjavanje, bit će obuhvaćene županijskim rangiranjem pri ocjeni projekata i dalje prosljeđene Agenciji za navodnjavanje.

8. PRAĆENJE PROVEDBE PLANA NAVODNJAVANJA

8.1. Sustavi i potencijalni korisnici

Agrarnu strukturu uglavnom čine obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Nakon provedene komasacije i hidrotehničke melioracije na području Vukovarsko-srijemske županije, posjedi su u glavnom grupirani. Nije zabilježeno veće usitnjavanje posjeda. Programom raspolaganja poljoprivrednim zemljištem velike zemljišne površine u vlasništvu Države dane su poljoprivrednim gospodarstvima na obradu u zakupodavnom odnosu. U pripremi je provođenje natječaja u općinama i gradovima za koncesiju, prodaju i zakup poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu države. Poljoprivredna gospodarstva će se okrupniti na optimalnu veličinu za obradu u obiteljskim gospodarstvima. Subjekti poljoprivrednog sustava će na optimalnim veličinama površina poljoprivrednih gospodarstava, poslovnih subjekata, zadruge imati veći interes za navodnjavanje, jer će biti jasan vlasnički titular, koncesija i zakup na raspon do 30 godina, viša sigurnost poslovanja i planiranja.

8.2. Subjekti u realizaciji plana

Subjekti zainteresirani za primjenu navodnjavanja su : obiteljska poljoprivredna gospodarstva, zadruge, udruge poljoprivrednih proizvođača, poslovni subjekti, gradovi, općine. Država putem visine financiranja stimulira okrupnjavanje i udruživanje poljoprivrednih proizvođača. Rezultat toga će biti racionalnije gospodarenje izgrađenim sustavima za navodnjavanje. Izgrađuje infrastrukturu za navodnjavanje i daje je na korištenje poljoprivrednim proizvođačima. Razvija potrebne zakonske, organizacijske, institucijske, stručne i upravne okvire za osiguranje održivosti sustava.

Lokalna uprava i samouprava ostvaruje Plan navodnjavanja za područje županije, definira upravljanje i rukovanje sustavom za navodnjavanje, osigurava sredstva za financiranje, animira i potiče korisnike na udruživanje.

Hrvatske vode upravljaju državnim i lokalnim vodama

-usklađivaju NAPNAV-a sa strategijom upravljanja vodama u RH,

-usklađivaju projekata navodnjavanja sa vodnogospodarskim osnovama vodnih i slivnih područja,

-definiraju vodne resurse po vrstama,

-osiguravaju uvjeta za zahvaćanje voda uz propisivanje praćenja količine i kakvoće vode,

-sudjeluju u organiziranju građenja i stručnog nadzora nad građenjem i korištenjem vodnih građevina,

-sudjeluje u tehničkom i gospodarskom održavanju sustava za navodnjavanje,

-organiziranje i provođenje monitoringa voda na izgrađenim sustavima za navodnjavanje,

-sudjeluje u drugim aktivnostima povezanim s izradom projekata, izgradnjom i gospodarenjem

sustava za navodnjavanje, koje su u domeni djelatnosti Hrvatskih voda.

Vodno gospodarske ispostave u sastavu Hrvatskih voda će biti temeljne jedinice, koje će upravljati sustavima za navodnjavanje izgrađenim na njihovom području.

Agencija za navodnjavanje je državno tijelo. Vršiti će funkciju provođenja projekata, zaduženo za organizaciju, financiranje i provedbu projekta-stručne, administrativne, financijske poslove, nadzor, revidiranje, kontrolu- tijelo za provođenje NAPNAV-a.

8.3. EKONOMSKI EFEKTI NAVODNJAVANJA (COST-BENEFIT ANALIZA)

Navodnjavanjem poboljšavamo uvjete u tlu, što omogućava stabilnu poljoprivrednu proizvodnju, poboljšan kvalitet proizvoda, kao i povećan volumen proizvodnje. Sve to iz razloga, što kulturna biljka u glavnom preko korijenskog sistema vrši transpiraciju tvari potrebnih za biološku produkciju.

Neophodno je utvrditi efektivnost ovih radova, kroz razmatranje troškova i koristi. U tu svrhu često upotrebljavamo metode diskontiranja:

- 1.Odnos korist-troškovi (benefit- cost ratio),
- 2.Neto sadašnja vrijednost,
- 3.Interna stopa dohotka.

Ove metode su dobre, i primjenjuju se kao sredstvo pri donošenju investicionih odluka. Uz nekvantitativne i neekonomske kriterije ove metode poboljšavaju kvalitet odluka. Nediskontirane metode su neprecizne, pa mogu stvoriti pogrešne zaključke o ekonomskoj vrijednosti projekta. Iznalaženje sadašnje vrijednosti budućeg dohotka je pogled u proizvodnju sa ekonomske strane. Ne postoji razlika između kamatne stope i diskontne stope. Razlika je u gledištu i cilju analize: kamatna stopa je naš pogled od danas u budućnost, a diskontna stopa je pogled iz budućnosti na današnji dan. Interna stopa dohotka se često koristi u međunarodnim financijskim operacijama. Ne možemo internu stopu odrediti nekim obrascem, nego istraživanjem, empirijski. U početku istraživanja biramo diskontnu stopu procjenom, i koracima se približavamo traženoj stopi. Uvođenje intenzivne proizvodnje u uvjetima navodnjavanja pretpostavlja potpunu reorganizaciju načina gospodarenja, kako u pogledu organizacije gospodarstva tako i u organizaciji rada, upotrebi sredstava rada i primjene tehnoloških procesa, tako i u pogledu proizvodne orijentacije.

Primjena ovih proračuna na navodnjavanju ljekovitog bilja mente je primjena na tehnološkom procesu promjene proizvodne orijentacije. Upotunjujemo poljoprivrednu proizvodnju sa kulturom koja zahtjeva modernizaciju proizvodnje, plodosmjenu čini optimalnijom a financijski rezultat je osvježenje za gospodarstvo. Proizvodnja voća jabuke mijenja pristup iz jednostavne proizvodnje u složenu. U troškove je ugrađen trošak kredita, vrijeme počeka za prve tri godine. Kukuruz je tradicionalna kultura Slavonije neodvojiva od stočarske proizvodnje, pa smo izrazili tok njegovih ekonomskih efekata. U nastavku su tablice.
(tablice br. 36/12-24)

- Primjena cost-benefit metode za utvrđivanje ekonomske efikasnosti sistema za navodnjavanje,
- Utvrđivanje interne stope interpolacijom kod projekta sistema za navodnjavanje,
- Analiza sistema za navodnjavanje i izračunavanje interne stope dohotka.

Tablica br. 36/12

PRIMJENA COST-BENEFIT METODE ZA UTVRĐIVANJE EKONOMSKE
EFIKASNOSTI SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura Menta .

I USPOREĐIVANJE BRUTO KORISTI I BRUTO TROŠKOVA

GODINA	INVESTICIJE EUR	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVODNJE	BRUTO TROŠKOVI	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST	UKUPNA PROIZVODNJE	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST
1	760	0	0	760	0,926	704	0	0,926	0
2	700	340	1040	2080	0,857	1783	2860	0,857	2451
3	540	340	1040	1920	0,794	1524	2860	0,794	2271
4	500	340	1040	1880	0,735	1382	2860	0,735	2102
5	500	340	1040	1880	0,681	1280	2860	0,681	1948
6	0	340	1040	1380	0,630	869	2860	0,630	1802
7	0	340	1040	1380	0,583	805	2860	0,583	1667
8	0	340	1040	1380	0,540	745	2860	0,540	1544
-	-	-	-	-	-	-	1320	(0,540)	713
	3000	2380	7280	12660	5,746	9092	21340	5,746	14498

$$K_3 = \frac{14498}{9092} = 1,59$$

Neto sadašnja vrijednost sa 8% = 14498 Eur – 9092 Eur = 5406 Eur

Tablica br. 36/13

UTVRĐIVANJE INTERNE STOPE INTERPOLACIJOM KOD PROJEKTA
SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura menta

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNJE	BRUTO TROŠKOVI	UKUPNA VRIJEDNOST PROIZVODNJE /BRUTO KORIST/	POVEĆANA KORIST /TOK NOVCA/	D.F. 110 % VRIJEDNOST	D.F. 110 % VRIJEDNOST	D.F. 120 % VRIJEDNOST
1	760	0	0	760	0	- 760	0,47619	- 362	0,45454
2	700	340	1040	2080	2860	780	0,22676	177	0,20661
3	540	340	1040	1920	2860	940	0,10798	102	0,09391
4	500	340	1040	1880	2860	980	0,05142	50	0,04269
5	500	340	1040	1880	2860	980	0,02448	24	0,01940
6	0	340	1040	1380	2860	1480	0,01166	17	0,00882
7	0	340	1040	1380	2860	1480	0,00555	8	0,00401
8	0	340	1040	1380	2860	1480	0,00264	4	0,00182
-	-	-	-	-	1320	1320	(0,00264)	3	(0,00182)
3000	2380	7280	12660	21340	8680	0,90668	23	0,83180	- 11

$$\text{INTERNA STOPA DOHODKA} = 110 + 10 \times \frac{23}{34} = 110 + 10 \times 0,676 = 110 + 6,76 = 117\%$$

Tablica br. 36/14

ANALIZA SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE I IZRAČUNAVANJE
INTERNE STOPA DOHODKA

Kultura menta.

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNIJE	UKUPNI TROŠKOVI	D.F.	SADAŠNJA VRJEDNOST 117 %	UKUPNA VRJEDNOST PROIZVOD. (BRUTO KORIST)	SADAŠNJA VRJEDNOST DNIJE 117 %	POVEĆANA KORIST (TOK NOVCA)	SADAŠNJA VRJEDNOST
1	760	0	0	760	0,46043	350	0	0	- 760	- 350
2	700	340	1040	2080	0,21200	441	2860	606	780	165
3	540	340	1040	1920	0,09761	187	2860	279	940	92
4	500	340	1040	1880	0,04494	84	2860	129	980	44
5	500	340	1040	1880	0,02069	39	2860	59	980	20
6	0	340	1040	1380	0,00953	13	2860	27	1480	14
7	0	340	1040	1380	0,00439	6	2860	13	1480	6
8	0	340	1040	1380	0,00202	3	2860	6	1480	3
-	-	-	-	-	(0,00202)	-	1320	3	1320	3
3000	2380	7280	12660	0,85161	1123	21340	1122	8680	+ 347	- 350

1. ODNOS KORIST-TROŠKOVI SA 117 % = $\frac{1122}{1123} = 0,99911 \approx 1,0$ / Greška računanja je I = 0,00089 / 1123

2. NETO SADAŠNJA VRJEDNOST SA 117 % = $1122 - 1123 = -1$ / Greška računanja je I = 0,00089 /

3. INTERNA STOPA DOHODKA / INTERNI EKONOMSKI DOHODAK / = 117 %

Tablica br. 36/15

PRIMIENA COST-BENEFIT METODE ZA UTVRĐIVANJE EKONOMSKE
EFIKASNOSTI SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura jabuka.

I USPOREĐIVANJE BRUTO KORISTI I BRUTO TROŠKOVA

GODINA	INVESTICIJE EUR	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVODNJE	BRUTO TROŠKOVI	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST PROIZVODNJE	UKUPNA VRJEDNOST PROIZVODNJE	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST
1	3000	0	0	3000	0,926	2778	0	0,926	0
2	0	340	6530	6870	0,857	5888	12380	0,857	10610
3	0	340	6530	6870	0,794	5455	12380	0,794	9830
4	0	340	6530	6870	0,735	5049	12380	0,735	9099
5	0	340	6530	6870	0,681	4678	12380	0,681	8431
6	0	340	6530	6870	0,630	4328	12380	0,630	7799
7	0	340	6530	6870	0,583	4005	12380	0,583	7218
8	0	340	6530	6870	0,540	3710	12380	0,540	6685
-	-	-	-	-	-	-	1320	(0,540)	713
	3000	2380	45710	51090	5,746	35891	87980	5,746	60385

$$K_3 = \frac{60385}{35891} = 1,68$$

Neto sadašnja vrijednost sa 8% = 60385 Eur – 35891 Eur = 24494 Eur

Tablica br. 36/16

UTVRĐIVANJE INTERNE STOPE INTERPOLACIJOM KOD PROJEKTA
SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura jabuka.

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNE	BRUTO TROŠKOVI	UKUPNA VRIJEDNOST PROIZVODNJE /BRUTO KORIST/	POVEĆANA KORIST /TOK NOVCA/	D.F. 180 % VRJEDNOST 180 %	D.F. 190 % VRJEDNOST 190 %
1	3000	0	0	3000	0	-3000	0,35714	- 1071	0,34483
2	0	340	6530	6870	12380	5510	0,12755	703	0,11891
3	0	340	6530	6870	12380	5510	0,04555	251	0,04100
4	0	340	6530	6870	12380	5510	0,01627	90	0,01414
5	0	340	6530	6870	12380	5510	0,00581	32	0,00488
6	0	340	6530	6870	12380	5510	0,00208	11	0,00168
7	0	340	6530	6870	12380	5510	0,00074	4	0,00058
8	0	340	6530	6870	12380	5510	0,00026	1	0,00020
-	-	-	-	-	1320	1320	(0,00026)	0	0
3000	2380	45710	51090	87980	36890	0,55540	21	0,52622	- 35

$$\text{INTERNA STOPA DOHODKA} = 180 + 10 \times \frac{21}{56} = 180 + 3,75 = 183,75 = 184 \%$$

Tablica br. 36/17

ANALIZA SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE I IZRAČUNAVANJE
INTERNE STOPA DOHODKA

Kultura jabuka.

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNJE	UKUPNI TROŠKOVI 184 %	D.F.	SADAŠNJA VRJEDNOST 184 %	UKUPNA VRJEDNOST PROIZVOD. (BRUTO KORIST)	SADAŠNJA VRJEDNOST PROIZVO- DNJE 184 %	POVEĆANA KORIST (TOK NOVCA)	SADAŠNJA VRJEDNOST
EUR											
1	3000	0	0	3000	0,35211		1056	0	0	- 3000	- 1056
2	0	340	6530	6870	0,12398		852	12380	1535	5510	683
3	0	340	6530	6870	0,04366		300	12380	541	5510	241
4	0	340	6530	6870	0,01537		106	12380	190	5510	85
5	0	340	6530	6870	0,00541		37	12380	67	5510	30
6	0	340	6530	6870	0,00191		13	12380	24	5510	11
7	0	340	6530	6870	0,00067		5	12380	8	5510	4
8	0	340	6530	6870	0,00024		2	12380	3	5510	1
-	-	-	-	-	(0,00024)		-	1320	0	1320	0
3000	2380	45710	51090	51090	0,54335		2371	87980	2368	36890	+ 1055
											- 1056

1. ODNOS KORIST-TROŠKOVI SA 184 % = $\frac{2368}{2371} = 0,99873 \approx 1,0$ / Greška računanja je I = 0,00127 / 2368

2. NETO SADAŠNJA VRJEDNOST SA 184 % = $2368 - 2371 = -3 \approx \emptyset$ / Greška računanja je I = 0,00127 /

3. INTERNA STOPA DOHODKA / INTERNI EKONOMSKI DOHODAK / = 184 %

Tablica br. 36/18

PRIMIENA COST-BENEFIT METODE ZA UTVRĐIVANJE EKONOMSKE
EFIKASNOSTI SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura kukuruz.

I USPOREĐIVANJE BRUTO KORISTI I BRUTO TROŠKOVA

GODINA	INVESTICIJE	TROŠKOVI EKSPLOATA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVODNJE	BRUTO TROŠKOVI	D. F. SADAŠNJA 8 %	UKUPNA PROIZVODNJE	D. F. SADAŠNJA 8 %	VRJEDNOST PROIZVODNJE	D. F. SADAŠNJA 8 %	VRJEDNOST
1	110	0	0	110	0,926	102	0	0,926	0	0
2	255	340	520	1115	0,857	956	1295	0,857	1110	1110
3	400	340	520	1260	0,794	1000	1295	0,794	1028	1028
4	400	340	520	1260	0,735	926	1295	0,735	952	952
5	400	340	520	1260	0,681	858	1295	0,681	882	882
6	260	340	520	1120	0,630	706	1295	0,630	816	816
7	0	340	520	860	0,583	501	1295	0,583	755	755
8	0	340	520	860	0,540	464	1295	0,540	699	699
-	-	-	-	-	-	-	1320	(0,540)	713	713
	1825	2380	3640	7845	5,746	5513	10385	5,746	6955	6955

6955

$K_3 = \dots = 1,26$

5513

Neto sadašnja vrijednost sa 8% = 6955 Eur – 5513 Eur = 1442 Eur

Tablica br. 36/19

UTVRĐIVANJE INTERNE STOPE INTERPOLACIJOM KOD PROJEKTA
SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura kukuruz.

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	PROIZVO- DNJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNJE	BRUTO TROŠKOVI	UKUPNA VRIJEDNOST PROIZVODNJE /BRUTO KORIST/	POVEĆANA KORIST /TOK NOVCA/	SADAŠNJA VRIJEDNOST 110 %	D.F. SADAŠNJA VRIJEDNOST 120 %	SADAŠNJA VRIJEDNOST 120 %
1	110	0	0	110	0	- 110	0,47619	-52	0,45454	- 50
2	255	340	520	1115	1295	180	0,22676	41	0,20661	37
3	400	340	520	1260	1295	35	0,10798	4	0,09391	3
4	400	340	520	1260	1295	35	0,05142	2	0,04269	1
5	400	340	520	1260	1295	35	0,02448	1	0,01940	1
6	260	340	520	1120	1295	175	0,01166	2	0,00882	2
7	0	340	520	860	1295	435	0,00555	2	0,00401	2
8	0	340	520	860	1295	435	0,00264	1	0,00182	1
-	-	-	-	-	1320	1320	(0,00264)	3	(0,00182)	2
1825	2380	3640	7845	10385	2540	0,90668	4	-	1	

$$\text{INTERNA STOPA DOHODKA} = 110 + 10 \times \frac{4}{5} = 110 + 10 \times 0,8 = 110 + 8 = 118 \%$$

Tablica br. 36/20

ANALIZA SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE I IZRAČUNAVANJE
INTERNE STOPE DOHODKA

Kultura kukuruz.

GOD.	INVE- STIC IJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TAC IJE	TROŠKOVI PROIZVO- D IJE	UKUPNI TROŠKOVI	D.F.	SADAŠNJA VRJEDNOST 118 %	UKUPNA VRJEDNOST PROIZVOD. (BRUTO KORIST)	SADAŠNJA VRJEDNOST PROIZVO- D IJE 118 %	POVEĆANA KORIST (TOK NOVCA)	SADAŠNJA VRJEDNOST
1	110	0	0	110	0,45872	50	0	0	- 110	- 50
2	255	340	520	1115	0,21042	235	1295	272	180	38
3	400	340	520	1260	0,09652	122	1295	125	35	3
4	400	340	520	1260	0,04428	56	1295	57	35	1
5	400	340	520	1260	0,02031	25	1295	26	35	1
6	260	340	520	1120	0,00932	10	1295	12	175	2
7	0	340	520	860	0,00427	4	1295	6	435	2
8	0	340	520	860	0,00196	2	1295	3	435	1
-	-	-	-	-	(0,00196)	-	1320	3	1320	3
	1825	2380	3640	7845	0,86765	504	10385	504	2540	+ 51

1. ODNOS KORIST-TROŠKOVI SA 118 % = = 1,00 ≈ 1,0 / Greška računanja je I = Ø /
504 504

2. NETO SADAŠNJA VRJEDNOST SA 118 % = 522 - 524 = 2 ≈ Ø / Greška računanja je I = Ø /

3. INTERNA STOPA DOHODKA / INTERNI EKONOMSKI DOHODAK / = 118 %

Tablica br. 36/21

PRIMJENA COST-BENEFIT METODE ZA UTVRĐIVANJE EKONOMSKE
EFIKASNOSTI SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura šćecma repa

I USPOREĐIVANJE BRUTO KORISTI I BRUTO TROŠKOVA

GODINA	INVESTICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVODNJE	BRUTO TROŠKOVI	D. F. SADAŠNJA 8 % VRJEDNOST	UKUPNA PROIZVODNJE VRJEDNOST	D. F. SADAŠNJA 8 % VRJEDNOST
1	660	0	0	660	0,926	0	0,926
2	2340	340	1533	4213	0,857	2732	0,857
3	0	340	1533	1873	0,794	2732	0,794
4	0	340	1533	1873	0,735	2732	0,735
5	0	340	1533	1873	0,681	2732	0,681
6	0	340	1533	1873	0,630	2732	0,630
7	0	340	1533	1873	0,583	2732	0,583
8	0	340	1533	1873	0,540	2732	0,540
-	-	-	-	-	-	1320	(0,540)
	3000	2380	10731	16111	5,746	20444	5,746

$$K_3 = \frac{13880}{11645} = 1,19$$

Neto sadašnja vrijednost sa 8% = 13880 Eur – 11645 Eur = 2235 Eur

Tablica br. 36/22

UTVRĐIVANJE INTERNE STOPE INTERPOLACIJOM KOD PROJEKTA
SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura šćerma repa

GOD.	INVE- STICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	PROJEVO- DNJE	TROŠKOVI PROIZVO- DNE	BRUTO TROŠKOVI PROIZVO- DNE	UKUPNA VRIJEDNOST PROIZVODNJE /BRUTO KORIST/	POVEĆANA KORIST /TOK NOVCA/	D.F. SADAŠNJA 110 % VRIJEDNOST 110 %	D.F. SADAŠNJA 120 % VRIJEDNOST 120 %
1	0	0	0	0	0	0	0	0,47619	0
2	660	340	1533	2533	2732	199	0,22676	45	0,20661
3	2340	340	1533	3720	2732	- 988	0,10798	- 106	0,09391
4	0	340	1533	1873	2732	859	0,05142	44	0,04269
5	0	340	1533	1873	2732	859	0,02448	21	0,01940
6	0	340	1533	1873	2732	859	0,01166	10	0,00882
7	0	340	1533	1873	2732	859	0,00555	5	0,00401
8	0	340	1533	1873	2732	859	0,00264	2	0,00182
-	-	-	-	-	1320	1320	(0,00264)	3	(0,00182)
3000	2380	10731	15618	20444	4826	0,90668	24	0,83180	17

24
41
INTERNA STOPA DOHOTKA = 110 + 10 x = 110 + 10 x 0,5854 = 110 + 5,85 = 116 %

Tablica br. 36/23

PRIMIENA COST-BENEFIT METODE ZA UTVRĐIVANJE EKONOMSKE
EFIKASNOSTI SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura rajčica visoka

I USPOREĐIVANJE BRUTO KORISTI I BRUTO TROŠKOVA

GODINA	INVESTICIJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TACIJE	TROŠKOVI PROIZVODNJE	BRUTO TROŠKOVI	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST PROIZVODNJE	UKUPNA VRJEDNOST PROIZVODNJE	D. F. 8 %	SADAŠNJA VRJEDNOST
1	660	0	0	660	0,926	611	0	0,926	0
2	2340	340	17200	19880	0,857	17037	24500	0,857	20996
3	0	340	17200	17540	0,794	13927	24500	0,794	19453
4	0	340	17200	17540	0,735	12892	24500	0,735	18008
5	0	340	17200	17540	0,681	11945	24500	0,681	16684
6	0	340	17200	17540	0,630	11050	24500	0,630	15435
7	0	340	17200	17540	0,583	10226	24500	0,583	14284
8	0	340	17200	17540	0,540	9472	24500	0,540	13230
-	-	-	-	-	-	-	1320	(0,540)	713
	3000	2380	120400	125780	5,746	87160	172820	5,746	118803

$$K_3 = \frac{118803}{87160} = 1,36$$

Neto sadašnja vrijednost sa 8% = 118803 Eur - 87160 Eur = 31643 Eur

Tablica br. 36/24

UTVRĐIVANJE INTERNE STOPE INTERPOLACIJOM KOD PROJEKTA
SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE

Kultura rajčica visoka

GOD.	INVE- STIC IJE	TROŠKOVI EKSPLOA- TAC IJE	TROŠKOVI PROIZVO- D IJE	BRUTO TROŠKOVI PROIZVO- D IJE	UKUPNA VRIJEDNOST PROIZVODNJE /BRUTO KORIST/	POVEĆANA D.F. KORIST	SADAŠNJA VRIJEDNOST 110 %	D.F. VRIJEDNOST 120 %	SADAŠNJA VRIJEDNOST 120 %
1	0	0	0	0	0	0	0,47619	0	0,45454
2	660	340	17200	18200	24500	6300	0,22676	1429	0,20661
3	2340	340	17200	19880	24500	4620	0,10798	499	0,09391
4	0	340	17200	17540	24500	6960	0,05142	358	0,04269
5	0	340	17200	17540	24500	6960	0,02448	170	0,01940
6	0	340	17200	17540	24500	6960	0,01166	81	0,00882
7	0	340	17200	17540	24500	6960	0,00555	39	0,00401
8	0	340	17200	17540	24500	6960	0,00264	18	0,00182
-	-	-	-	-	1320	1320	(0,00264)	3	(0,00182)
3000	2380	120400	125780	172820	47040	0,90668	2597	2272	

INTERNA STOPA DOHOITKA = $110 + 10 \times \frac{2597}{4869} = 110 + 5,33 = 115,33 = 115\%$

8.4. Izvori financiranja plana navodnjavanja i dinamika građenja

Dovod vode do parcele za navodnjavanje država će sufinancirati na način , da će visina ovisiti o veličini posjeda za koji se vrši dovod vode. Na parceli korisnik financira izgradnju sustava za navodnjavanje.

Kod planiranja troška građenja preuzeti su podaci i proračuni iz NAPNAV-a.

Sama dinamika građenja sustava ovisi o zainteresiranosti korisnika, o strukturi sjetve.

FINANCIRANJE IZGRADNJE DOVODA DO PARCELE UZ POTPORU DRŽAVE U % VELIČINA SUSTAVA I POTENCIJALNI KORISNICI

MALI	SREDNJI	VELIKI
5-10 ha 20 000-50 000 m ³	10-200 ha 50 000-1 000 000 m ³	Više od 200 ha Više od 1 000 000 m ³
-Komercijalno obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo	-Jedno ili više obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava	-Više obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava
	-Jedna ili više zadruga	-Jedna ili više zadruga
	-Trgovačko društvo (potrebna suglasnost svih sudionika)	-Jedno ili više trgovačkih društava (potrebna suglasnost više od 70 % sudionika)
-bušenje bunara -50 % -uređenje vodozahvata -50 %	-država do 70 % -krajnji korisnik -30 %	-država – 80 % -lokalna samouprava -20 %

U Vukovarsko-srijemskoj županiji Planom navodnjavanja predviđeno je do 2010.godine navodnjavati 7500 ha poljoprivrednih površina.

Tablica: 37 Troškovi građenja, dinamika građenja Plana navodnjavanja do 2010.godine na području Vukovarsko-Srijemske županije

Godina	2006	2007	2008	2009	2010	Ukupno
Površina ha	1000	1500	1500	1500	2000	7500
Procjena troškova građenja EUR	9.100.000	13.650.000	13.650.000	13.650.000	18.200.000	68.250.000

Tablica: 38 Izvori financiranja Plana navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije

Državni proračun EUR	5.460.000	8.190.000	8.190.000	8.190.000	10.920.000	40.950.000
Korisnici + Županija + Lokalna samouprava EUR	2.275.000	3.412.500	3.412.500	3.412.500	4.550.000	17.062.500
Europska uprava učešće EUR	1.365.000	2.047.500	2.047.500	2.047.500	2.730.000	10.237.500

Postoje prirodni uvjeti i za veće površine, međutim zbog uvjeta privređivanja, obima financijskih sredstava procjena je, da su predložene površine i dinamika realni. Postoji potreba za građenjem skladišnih prostora, industrijskom preradom poljoprivrednih proizvoda u povećanoj proizvodnji sustavima za navodnjavanje, poboljšati plasman proizvoda. Smatramo, da je iz navedenih razloga plan građenja sustava navodnjavanja na površini od 7.500 ha do 2010.godine i 15.000 ha do 2015 godine u okviru mogućeg.

U Vinkovcima, 21.travnja 2006.godine.

Izradili : Mr.Marijan Medić dipl.ing.

Direktor :

Antun Medić dipl.ing.

Mr.Marijan Medić dipl.ing.

9. Izvori podataka. Osnovni podaci o studijskoj i projektnoj dokumentaciji.

- *studije:*

- «**Agroekološka osnova poljoprivrede Županije vukovarsko-srijemske u gis tehnologiji**». Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za pedologiju (M. Bogunović, Ž. Vidaček, S. Husnjak, A. Bensa, M. Sraka, M. Poljak), Zagreb, 2001.g.
- «**Tla Slavonije i Baranje**». (A. Škorić i sur.), Zagreb, 1977.g.
- "**Hidropedološka studija s normativima detaljne odvodnje, OOUR Čeretinci**", PIK Vinkovci. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Institut za agroekologiju, Zavod za melioracije (I. Stričević, D. Petošić), Zagreb, 1982.g.
- "**Hidropedološka studija s elementima detaljne odvodnje dijela površina OOUR-a Žankovac**", PIK Vinkovci. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Institut za agroekologiju, Zavod za melioracije (I. Stričević, D. Dolanjski, D. Romić), Zagreb, 1985.g.
- "**Hidropedološka studija s normativima detaljne odvodnje rudine Trbušanci**". Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Institut za agroekologiju, Zavod za melioracije (I. Stričević, I. Šalinović), Zagreb, 1981.g.
- «**Studija za uređenje vodnog režima poljoprivrednog zemljišta i otvorenih vodotoka donji dio vodnog područja slivova Drave i Dunava (od Virovitice do Iloka)**». VRO Drava-Dunav» Osijek, 1987.g.
Knjiga I, svezak I-2, podloge, obrada podloga i postojeće stanje na području OOUR «Vuka».
Knjiga I, svezak I-4. 1. pedološke karakteristike, 2. sadašnje stanje proizvodnje ratarskih kultura i projekcija buduće proizvodnje, 3. uređenje poljoprivrednog zemljišta-odvodnja i navodnjavanje.
Knjiga II, svezak II-4 odvodnja, navodnjavanje i akumulacije na području OOUR»Vuka».
- «**Ekološka studija rijeke Bosut na području grada Vinkovaca**». Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, 1999.g.
- «**Revitalizacija ritova općine Tompojevci, Prethodna studija izvodljivosti**». Hrvatske vode Zagreb, 2003.g.
- «**Koceptijsko rješenje uređenja ritova općine Tompojevci**». Hrvatske vode, vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Drave i Dunava, Osijek, 2004.g.

-projekti-

- «**Idejno hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na području sliva Vuke. II Idejno hidrološki projekt**». Knjiga 1, Knjiga 2, Knjiga 4. VRO Zagreb, OOUR Projekt, Zagreb, 1988.g.
- «**Idejno-hidrološki projekt glavnih odvodnih kanala na ukupnom slivu rijeke Vuke, III-Uređenje brdskog sliva**». Knjiga 18. VRO Zagreb, OOUR Projekt, Zagreb, 1988.g.

- «**Vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja.Osnovna koncepcija odvodnje nizinskog dijela sliva Biđa i Bosuta».Knjiga 3. JVP»Hrvatska vodoprivreda », Organizacijska jedinica Zagreb II 1.9.Projektno-geodetski odjel,Zagreb, 1992.g.**
- «**Vodoprivredno rješenje Biđ-Bosutskog polja.Glavni odvodni kanali s hidrotehničkim objektima na nizinskom dijelu sliva Biđa i Bosuta.Knjiga 4. JVP»Hrvatska vodoprivreda, »Organizacijska jedinica Zagreb II 1.9.Projektno-geodetski odjel,Zagreb, 1992.g.**
- «**Idejno rješenje uređenja brdskog dijela Biđ-Bosutskog polja.Knjiga 13.Vodoprivredno-projektirano biro d.o.o.za projektiranje Zagreb,Zagreb, 1994.g.**
- «**Navodnjavanje kompleksa Draganovci PIK Vinkovci». Knjiga I, Knjiga II,Knjiga III. VRO»Zagreb»,OOUR Vodoprivreda Biđ-Bosut Vinkovci,1989.g.**
- «**Plan natapanja slivnog područja Biđ-Bosut dio vezan uz kanal Dunav-Sava».Knjiga 1, Knjiga 2, Knjiga 3.»Hidroing» d.o.o.Osijek,Osijek, 1997.g.**
- «**Idejni projekt.Izgradnja crpne stanice Sava-Bosut, kraj Županje l.o.r.Save rkm.274+543». Hidroing» d.o.o.,Osijek, 2002.g.**
- «**Projekt obnove dijela područja(Istočne Slavonije,Baranje i Zapadnog Srijema) u sastavu Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije,planirani projekti na dijelu područja Vukovarsko-srijemske županije(Zapadni Srijem).»Hrvatske vode, Odjel za vodno područje sliva Drave i Dunava Osijek, 2004.g.**
- «**Idejno rješenje uz zahtjev za lokacijsku dozvolu : Akumulacija Opatovac na potoku Čopinac.»Hrvatske vode Zagreb, Vodnogospodarski odjel za vodno područje sliva Drave i Dunava, Osijek, 2002.g.**
- «**Idejno rješenje zimovnika u Opatovcu».Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb,2004.g.**
- «**Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj».Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet,2005g.**
- *elaborati:*
- «**Hidro i agropedološka svojstva tala na OOUR-u Glavnik, PIK Vinkovci«Jugoinspekt Zagreb,OOUR «»Agrokontrola» (S. Vukušić, I. Bašić, D. Puškaš), Zagreb, 1984.g.**
- «**Hidropedološki izvještaj sa izvedbenim rješenjem table 20 ha na OOUR-u Mikanovci, PIK Vinkovci». «Jugoinspekt Zagreb»,OOUR «Agrokontrola» (S. Vukušić, I.Bašić, D. Puškaš), Zagreb, 1981.g.**
- «**Tla radne jedinice Lipovac – PIK Vinkovci – Upotrebna vrijednost tala i meliorativne mjere». Poljoprivredni fakultet Zagreb, Institut za pedologiju i tehnologiju tla (I. Tomaš), Zagreb, 1972.g.;**

- «**Vodoprivredna osnova za vodno područje Drave i Dunava u Hrvatskoj.Dio II:Analiza i izbor vodoprivrednih rješenja**».Kniga 6 : odvodnja i navodnjavanje zemljišta. Svezak 6.1.Odvodnja.Svezak 6.2.navodnjavanje.»VRO za Vodno područje Drava-Dunav», OOUR Vodoprivreda Osijek.Institut za vodoprivredu «Jaroslav Černi» Beograd, Osijek, 1986.g.
- «**Program za izradu pregleda meteoroloških podataka, količina oborine, srednja temperatura zraka, trajanje sijanja sunca, srednja relativna vlažnost zraka, isparavanje, tablica kontingencije smjera i jačine vjetra.**»Državni hidrometeorološki zavod, Odjel za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju,Zagreb, 2005.g.
- «**Prostorni plan Vukovarsko-srijemske županije**».Županijski zavod za prostorno uređenje,Vinkovci,2002.g.
- znanstveni radovi:
- «**Hidrotehničke melioracije podzemnim, horizontalnim, sistematskim drenažnim zahvatima**» (M. Medić), magistarski rad, Novi Sad, 1989.g.
- ostala literatura (knjige, publikacije, časopisi i sl.):
- Tloznanstvo u zaštiti okoliša**, (J. Martinović), Zagreb, 1977.g.
- Pedologija**, (F. Bašić), Križevci, 1982.g.
- Postanak, razvoj i sistematika tla**, (A. Škorić), Zagreb, 1986.g.
- «**Vode Hrvatske, monografija o vodama i vodoprivredi Republike Hrvatske**». Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Uprava za vodoprivredu, Zagreb, 1992.g.
- Tla Hrvatske**, (J. Martinović), Zagreb, 2000.g.
- «**Katalog kalkulacija**». Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb, 2001.g.
- «**Vodno gospodarska osnova Hrvatske-strategija upravljanja vodama**», Zavod za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda,Zagreb,2005.g.
- «**Hidrotehničke melioracije tla. Navodnjavanje**».(Z.Kos),Zagreb,1987.g.
- «**Hidrotehničke melioracije tla. Kvalitet vode za navodnjavanje**».(Z.Kos),Zagreb,1991.g.
- «**Priručnik za hidrotehničke melioracije. II Kolo. Navodnjavanje.Knjiga 2**»
Potrebe vode za navodnjavanje. Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet,Rijeka,1993.g.

PRILOZI (kartografski prikazi):

Prilog 1 - Pedološka karta Vukovarsko-srijemske županije

Prilog 2 - Pogodnost tala za ratarstvo i obradu

Prilog 3 - Pogodnost tala za povrtlarstvo

Prilog 4 - Pogodnost tala za voćarstvo

Prilog 5 - Pogodnost tala za vinogradarstvo

Prilog 6 - Pogodnost tala za travnjake

Prilog 7 - Pogodnost tala za navodnjavanje (sadašnje stanje)

Prilog 8 - Pogodnost tala za navodnjavanje (buduće stanje – nakon provedenih agro- i hidromelioracija)

Prilog 9 - Hidrografija Vukovarsko-srijemske županije

Prilog 10 - Plan navodnjavanja

Uklapanje plana navodnjavanja u prostorni plan

Prilog 11 - Infrastrukturni sustavi (korištenje voda)

Prilog 12 - Infrastrukturni sustavi (vodnogospodarski sustav, uređenje voda i regulacijski zaštitni sustav, melioracijska odvodnja)

Prilog 13 - Infrastrukturni sustav (elektroenergetika)

Prilog 14 - Promet (cestovni, integralni transport, želj. promet, zračni promet, riječni promet)