

# Melioracijsko uređenje zemljišta na području Privlake u svrhu navodnjavanja

---

**Marinčić, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:821228>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Marinčić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Melioracijsko uređenje zemljišta na području Privlake  
u svrhu navodnjavanja**

Završni rad

Vinkovci, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Marinčić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Melioracijsko uređenje zemljišta na području Privlake  
u svrhu navodnjavanja**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Mr.sc. Miroslav Dadić, mentor
2. Doc.dr.sc. Vladimir Zebec, član
3. Prof.dr.sc. Irena Rapčan, član

Vinkovci, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

Završni rad

Ivan Marinčić

### **Melioracijsko uređenje zemljišta na području Privlake u svrhu navodnjavanja**

#### **Sažetak:**

Navodnjavanje je agrotehnička mjera u biljnoj proizvodnji, s ciljem dodavanja potrebna količina vode za razvoj i optimalan rast biljaka kako bih se ostvario što veći urod, ali i u svrhu uzgoja poljoprivrednih kultura. Kako bi smanjili negativan utjecaj vode na biljnu proizvodnju provodimo uređenje poljoprivrednih površina izvođenjem hidrotehničkih melioracija. Poboľšanjem proizvodnih mogućnosti poljoprivrednih površina istraživanog područja smanjila bi se varijabilnosti proizvodnih uvjeta, odnosno pojave ekstremnih hidroloških uvjeta kao što su pojava suše ili ekstremno vlažnih uvjeta u osjetljivim razdobljima vegetacije. Cilj istraživanja je prikaz i analiza potrebnih mjera melioracijskog uređenja zemljišta na dijelu području općine Privlaka u svrhu navodnjavanja proizvodnih poljoprivrednih površina. Zaključno se može reći da površine istraživanog područja nisu pod negativnim utjecajem suvišnih površinskih i podzemnih voda. Na osnovu rezultata terenskog dubinsko rahljenje tla bi trebalo redovito provoditi gotovo na svim tlima istraživanog područja zbog slabije propusnog podoraničnog horizonta.

**Ključne riječi:** tlo, melioracije, odvodnja, navodnjavanje

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Mechanization in agriculture,

Final work

### **Melioration landscaping in the area of Privlaka for irrigation purposes**

#### **Summary:**

Irrigation is an agrotechnical measure in plant production, with the aim of adding the necessary amount of water for the development and optimal growth of plants in order to achieve the highest possible yield, but also for the purpose of growing crops. In order to reduce the negative impact of water on plant production, we are arranging agricultural areas by performing hydro-ameliorative reclamation. Improving the production possibilities of agricultural areas in the study area would reduce the variability of production conditions, ie the occurrence of extreme hydrological conditions such as drought or extremely humid conditions in sensitive periods of vegetation. The aim of the research is to present and analyze the necessary measures for land reclamation in a part of the Privlaka municipality for the purpose of irrigating agricultural production areas. In conclusion, it can be said that the surfaces of the investigated area are not negatively affected by excess surface and groundwater. Based on the results of the field, deep soil loosening should be carried out regularly on almost all soils of the investigated area due to the less permeable subsoil horizon.

**Key words:** soil, melioration, drainage, irrigation

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

# **SADRŽAJ**

1. UVOD	1
1.1 Opis područja istraživanja	2
1.2. Cilj istraživanja	3
2. MATERIJAL I METODE RADA	4
3. REZULTATI I RASPRAVA	5
3.1. Sadašnje stanje uređenja istraživanog područja	5
3.1.1. Opis slivnog područja	5
3.1.2. Postojeće stanje odvodnje i navodnjavanja	6
3.2. Pedološke i hidropedološke značajke prisutnih tala	9
3.2.1. Zastupljenost tala istraživanog područja	9
3.2.2. Način i rezultat vrednovanja tla	10
3.2.3. Umjereno pogodna tla (P-2) za navodnjavanje	12
3.2.4. Ograničeno pogodna tla (P-3) za navodnjavanje	12
3.3. Potrebno uređenje površina u svrhu navodnjavanja	13
3.3.1. Hidrotehničke mjere uređenja	13
3.3.2. Agrotehničke mjere uređenja	13
4. ZAKLJUČAK	15
5. POPIS LITERATURE	16

## 1. UVOD

Sve biljke na svijetu trebaju vodu kako bi mogle obavljati proces fotosinteze, koji je jedini biološki značajan proces koji tu energiju može pretvoriti u kemijsku te tako učiniti dostupnom organizmima. Potrebu za zemljišnom vodom osim različitih biljaka imaju i poljoprivredne kulture. Količina zemljišne vode neprestano se mijenja. Često je voda u tlu ili na njegovoj površini u suvišku te tako nepovoljno utiče na samo tlo i biljke. Zbog toga zemljištima koja nemaju dovoljnu količinu vode za uzgoj poljoprivrednih kultura tijekom cijele vegetacije ili u određenom vremenu, izvodi se umjetno dodavanje vode. Umjetno dodavanje vode naziva se navodnjavanje, to je mjera kojom se svjesno povećava sadržaj vode u tlu s ciljem uzgoja poljoprivrednih kultura (Avreljo, 2017.).

Navodnjavanje je agrotehnička mjera u biljnoj proizvodnji, gdje se tlu dodaje potrebna količina vode za razvoj i optimalan rast biljaka kako bih se ostvario što veći urod (Tadić, 2016.). Navodnjavanje se može primijeniti u različite svrhe poput vlaženja tla, fertilizacije, borbe protiv mraza, fitosanitetske zaštite itd. Ipak se najviše se koristi u svrhu vlaženja tla te je vrlo značajna u suvremenoj biljnoj proizvodnji, posebice na melioracijsko uređenim površinama gdje je regulirana i količina suvišne vode.

Bez obzira na značajan potencijal i mogućnosti, poljoprivreda ne zauzima potrebno mjesto u strukturi gospodarskih djelatnosti istraživanog područja. Nepovoljni vremenski uvjeti, bilo da su u pojavi iznadprosječnih količina oborina, olujnog vjetra i tuče ili pojavi nedostatka oborina i suše, gotovo svake godine, dovode do većih ili manjih šteta u proizvodnji poljoprivrednih kultura. Navedene činjenice posebno se odnose na veliku varijabilnost i nepredvidivost rasporeda i količine oborina (Dadić, 2008.).

Uređenje poljoprivrednih površina izvođenjem hidrotehničkih melioracija provodimo iz razloga negativnih utjecaja vode na biljnu proizvodnju. Poboljšanjem proizvodnih mogućnosti poljoprivrednih površina istraživanog područja smanjila bi se varijabilnosti proizvodnih uvjeta, odnosno pojave ekstremnih hidroloških uvjeta kao što su pojava suše ili ekstremno vlažnih uvjeta u osjetljivim razdobljima vegetacije. Na proizvodnim površinama na kojima je uređenost zadovoljavajuća i na kojima je organizirano primjereno navodnjavanje, prinosi uzgajanih kultura dostižu planirane veličine.

Prema Dadić (1990.) uređenjem zemljište te posebno povećanjem navodnjavanih površina, uz promjenu strukture sjetve i/ili sadnje i pravilnim izborom dohodovnih kultura, omogućit će proširenje proizvodnje u različitim pravcima i zasigurno zadovoljavajući rezultat. Tomu će značajno doprinijeti stanje roba na tržištu i umješnost proizvođača da koristeći raspoložive izvore proizvedu konkurentan proizvod.

Osnovni ciljevi razvoja navodnjavanja u Republici Hrvatskoj su: borba protiv suše, veća konkurentnost poljoprivredne proizvodnje na domaćem pa tako i na stranom tržištu, značajno povećanje proizvodnje i vrijednosti poljoprivrednog sektora u ukupnom gospodarstvu te racionalno gospodarenje vodnim resursima putem izgradnje infrastrukture za sustavnu primjenu navodnjavanja (Avreljo, 2017.).

S obzirom na trend povećanja navodnjavanih površina na području Republike Hrvatske, u završnom radu se analiziraju relevantni pokazatelji uspješnosti u poslu navodnjavanja. Prije svega, navodi se postojeće stanje melioracijske uređenosti, pedološke i hidropedološke značajke tla te potrebne mjere uređenja istraživanih poljoprivrednih površina na području općine Privlaka u svrhu navodnjavanja.

## **1.1 Opis područja istraživanja**

Područje istraživanja se nalazi u okviru područja Vukovarsko-srijemske županije te područja k.o. Privlaka i manjim dijelom k.o. Otok. Veličina ukupno analiziranog područja za potrebe navodnjavanje iznosi 738 ha (Slika 1).

Istraživano područje ima sve preduvjete za intenzivniji razvoj svih poljoprivrednih djelatnosti. S obzirom na prirodne izvore, u dosadašnjoj proizvodnji poljoprivrednih kultura naznačenog istraživanog područja, navodnjavanje nije bila značajnija veličina. Planom navodnjavanja područja Vukovarsko-srijemske županije dokazana je opravdanost ulaganja u razvoj poljoprivredne proizvodnje uvođenjem sustava navodnjavanja (Dadić, 2009.).

U okvirima istraživanog područja rijeka Bosut predstavlja najbliži dostupan površinski vodotok kojim se planira osigurati potrebna količina vode tijekom vegetacijskog razdoblja uzgajanih kultura. U okviru naznačenog područja (Slika 1) najveći interes za posao

navodnjavanja i najveći poljoprivredni subjekt je PIK Vinkovci na oko 436 ha, a ostatak čine površine obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (Dadić, 2008.).



Slika 1. Područje istraživanja

## 1.2. Cilj istraživanja

Prikaz i analiza potrebnih mjera melioracijskog uređenja zemljišta na dijelu područja općine Privlaka u svrhu navodnjavanja proizvodnih poljoprivrednih površina.



## **2. MATERIJAL I METODE RADA**

Završni rad se temelji na obrada i analiza urađenih studija i projekata te korištenje različite stručne i znanstvene literatura iz područja melioracijskog uređenja zemljišta.

Dodatno je izvršeno i terensko istraživanje područja općine Privlaka u cilju snimanja relevantnih detalja melioracijske uređenosti zemljišta u okviru poljoprivrednih površina istraživanih područja.

Analiza i obrada klimatskih i svih ostalih prikupljenih podataka je izvršena uz pomoć računalnih programa.

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

U rezultatima istraživanja daje se opis sadašnjeg stanja uređenosti istraživanog područja, a posebno, opis slivnog područja naznačenog područja te postojeće stanje odvodnje i navodnjavanja. Nadalje, predočena je sadašnja proizvodna pogodnost na području prisutnih tala, kao i potrebne mjere uređenja površina istraživanog područja u svrhu navodnjavanja.

#### **3.1. Sadašnje stanje uređenja istraživanog područja**

U analizi sadašnjeg stanja uređenosti istraživanog područja slijedi opis slivnog područja, relevantnih melioracijskih odvodnih građevina te stanja postojećeg navodnjavanja poljoprivrednih površina istraživanog područja.

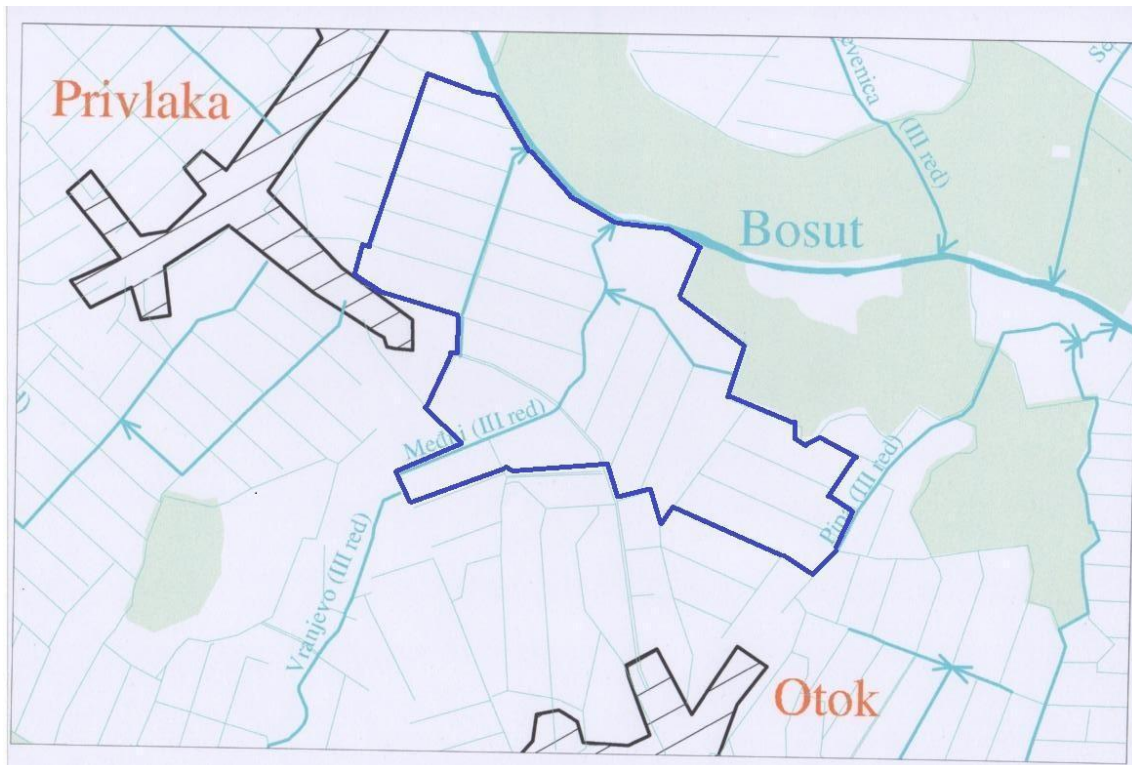
Na širem istraživanom području, odnosno području Vukovarsko-srijemske županije, postoji duga tradicija izvođenja hidromelioracijskih radova. Prema Dadić (1990.) se ističe složenost postojećeg režima površinskih voda područja na čije je formiranje najviše utjecaja imao reljef i klima. Dok je u novije vrijeme mnogobrojni hidrotehnički zahvati zaštite od poplava i odvodnja suvišne vode izvođenjem osnovnih i detaljnih melioracijskih građevina značajnog broja i dužine. Područjem dominira rijeka Bosut i rijeka Biđ kao njegova najveća pritoka na području Županije.

##### *3.1.1. Opis slivnog područja*

Područje pripada širem području podsliva rijeke Save, nalazi se u sektoru D i u okviru područja malog sliva „Biđ-Bosut“ koji predstavlja osnovnu teritorijalnu jedinicu za obavljanje operativnih poslova u upravljanju vodama (NN, 097/2010.). Područje malog sliva „Biđ-Bosut“ obuhvaća dijelove Vukovarsko-srijemske i Osječko-baranjske županije.

Suvišne površinske i podzemne vode sa područja općina Privlaka i Otok odvodi rijeka Bosut, prokop Bazjaš i kanali Bistra Spačva i Milino Bistra (kao glavni odvodni kanali) sa

pritokama Bosut Bistra, Golubovac, Međni, Zvirinac i melioracijski kanali IV reda. Glavni recipijent istraživanog područja je glavni odvodni kanal Međni, a tok vode je prema rijeci Bosut (Slika 2.).



Slika 2. Hidrografski prikaz područja istraživanja  
(Izvor: Plan navodnjavanja VSŽ, 2006.)

Hidrografsku situaciju istraživanog područja vidimo na slici 2. u okviru dijela područja malog sliva „Biđ-Bosut“. Projektno područje je smješteno između naselja Privlaka i Otok, uokvireno na sjeveru rijekom Bosut a zapadno područjem šume. Suvišna voda se odvodi izvedenim sustavom otvorene kanalske mreže u Bosut.

### 3.1.2. Postojeće stanje odvodnje i navodnjavanja

Rijeka Sava glavni je odvodni recipijent cjelokupnog slivnog područja rijeka Biđa i Bosuta. Istraživano područje i lokalitet pripada slivu rijeke Bosut koja odvodi vodu s cjelokupnog istraživanog područja, značajnom mrežom melioracijskih vodotoka III. i IV. reda. Prema Dadić (2008.) odvodnja poljoprivrednih površina i dinamika održavanja

sustava površinske odvodnje na području bila je zadovoljavajuće riješena u razdoblju do 1991. godine. Počevši od 2005.godine, učinjeni su značajni koraci i stanje uređenosti je takvo da se može reći da u okviru istraživanog područja postoji optimalna mogućnosti odvodnje suvišnih voda poljoprivrednih površina. Odvodnja suvišne oborinske vode s istraživanog područja je riješena sustavom otvorene kanalske mreže. Uređenost područja i zemljišta koja su izložena suvišnim površinskim vodama postiže se projektiranjem i izvođenjem melioracijskih građevina za površinsku odvodnju. Pri projektiranju, odnosno, rekonstrukciji kanalske mreže na području istraživanja početkom 80-tih godina prošlog stoljeća glavnu ulogu ima Vodoprivreda „Biđ-Bosut“ Vinkovci. Navedenim aktivnostima su ispunjeni zahtjevi za optimalnom veličinom i što pravilnijim oblikom proizvodnih površina (tabli) te postignuto da su bar dvije strane međusobno paralelne (Dadić, 1990.).

U okviru istraživanog područja kanalska mreža odvodni suvišnu vodu u tolerantnom vremenu. Tijekom hidropedoloških istraživačkih radova, sustav izvedenih kanala je u pravilu bio bez vode. Proizvodne površine imaju dosta pravilan oblik, izvedivo optimalnu veličinu i nesmetani pristup u obavljanju agrotehničkih zahvata svim vrstama poljoprivrednih strojeva. Uređenost otvorene kanalske mreže uglavnom zadovoljava (Slika 3).



Slika 3. Dobro održavan kanal IV. reda

(Foto: Marinčić, 10.09.2021.)

Na istraživanom području nema proizvodnih površina na kojima se provodi navodnjavanje. No, 2015.godine počele su aktivnosti u sklopu projekta građenje sustava javnog navodnjavanja Ervenica kojeg financira europska unija. Temeljem zadnjeg obilaska istraživanog područja se mogu vidjeti trenutne aktivnosti na budućem sustavu navodnjavanja (Slika 4 i Slika 5).



Slika 4. Ugradnja podzemnih dovodnih cijevi

(Foto: Marinčić, 15.09.2021.)





Slika 5. Radovi na razvođenju vode za potrebe navodnjavanja  
(Foto: Marinčić, 15.09.2021.)

### **3.2. Pedološke i hidropedološke značajke prisutnih tala**

Temeljem provedenih terenskih istraživanja su utvrđene pedološke i hidropedološke značajke te zastupljenost na području prisutnih tala. Nadalje, utvrđena je procjena pogodnosti tala za navodnjavanje te potrebne mjere uređenja.

#### *3.2.1. Zastupljenost tala istraživanog područja*

Provedenim detaljnim terenskim pedološkim i hidropedološkim istraživanjima (Rastija i sur., 2014.) temeljem 80 pedoloških sondi i 14 pedoloških profila su utvrđena uglavnom automorfna tla. Najveći udjel od 70,3 % čini lesivirano pseudoglejno, oglejeno tlo na lesu te s udjelom od 19 % lesivirano tipično na lesu (Tablica 1).

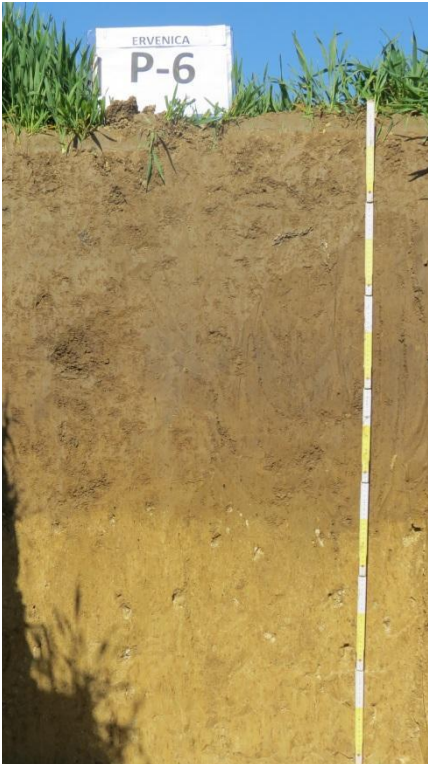
Tablica 1. Zastupljenost tala istraživanog područja

Broj	Sistematska jedinica tla	Površina	
		ha	%
1	Močvarno glejno amfiglejno mineralno karbonatno hidromeliorirano tlo	7,3	1,0
2	Močvarno glejno hipoglejno mineralno karbonatno djelomično hidromeliorirano tlo	36,8	5,0
3	Lesivirano tipično tlo na lesu	140,0	19,0
4	Lesivirano tipično tlo na lesu, oglejeno	35,1	4,7
5	Lesivirano pseudoglejno tlo na lesu, oglejeno	518,8	70,3
	Ukupno	738,0	100,0

(Izvor: Rastija i Dadić, 2014.)

Nadalje, slijedi močvarno glejno hipoglejno tlo na 5,0% površina. Najmanje zastupljeno tlo je močvarno glejno amfiglejno tlo koje se nalazi na svega 1,0 % istraživanog područja. Značajke najzastupljenije sistematske jedinice tla istraživanog područje slijede u tablici 2.

Tablica 2. Pedomorfološke značajke: Lesivirano pseudoglejno tlo na lesu, oglejeno (5)

	Dubina	Horizont	Endomorfologija
	0-36	P	Boja tla: maslinasto siva Tekstura: Praškasta ilovača Struktura: mrvičasta CaCO <sub>3</sub> : -
	36-84	Btg	Boja tla: mramorirano smeđe siva Tekstura: Praškasto glinasta ilovača Struktura: krupno mrvičasta CaCO <sub>3</sub> : +
	84-135	CGso	Boja tla: sivo žuta Tekstura: Praškasta ilovača Struktura: praškasta CaCO <sub>3</sub> : ++

(Izvor: Rastija i Dadić, 2014.)

Lesivirano pseudoglejno tlo pripada klasi eluvijalno-iluvijalnih tala koju karakterizira građa profila s A-E-Bg-C horizontima. Ukupna površina ovoga tipa tla iznosi 518,8 ha (70,3%) te je najzastupljeniji tip tla na istraživanom području.

### 3.2.2. Način i rezultat vrednovanja tla

Temeljni kriteriji vrednovanja su prema FAO, 1976., a modifikacija prema Vidačeku (1981.). Redovi određuju pogodnost (P) ili nepogodnost (N) tla za navodnjavanje, klase stupanj pogodnosti odnosno pogodna tla (P-1), umjereno pogodna ili umjereno ograničeno pogodna tla (P-2), ograničeno pogodna tla za navodnjavanje (P-3), te klase N-1 privremenu i klase N-2 trajnu nepogodnost tla odnosno zemljišta za navodnjavanje. Potklase pogodnosti i nepogodnosti određuju vrstu i intenzitet ograničenja tla za navodnjavanje, uvažavajući kriterije i zahtjeve intenzivne poljoprivredne proizvodnje u uvjetima



navodnjavanja. Osim u užem smislu pedoloških i hidropedoloških značajki, uvažavaju se ograničenja – značajke terena odnosno poljoprivrednog zemljišta i za vrednovanje potencijalne pogodnosti mogući troškovi održavanja sustava navodnjavanja.

Vrste ograničenja koje određuju potklase pogodnosti i nepogodnosti tla za navodnjavanje u ovom slučaju su: k -kiselost tla, h – slaba opskrbljenost biljnim hranivima, dr – dreniranost ili ocjeditost tla, z – zbijenost, v – sporo procjedne i/ili stagnirajuće površinske vode, n – nagib, t – troškovi održavanja plodnosti tla u uvjetima navodnjavanja.

Na temelju spomenutih kriterija, izvršena je procjena njihove sadašnje i potencijalne pogodnosti za navodnjavanje. Naime, sadašnja pogodnost utvrđena je na temelju dominantnih ograničenja, sukladno kojima su preporučene mjere popravke tla u vidu agro ili/ i hidromelioracija. Uz pretpostavku otklanjanja navedenih ograničenja utvrđena je i potencijalna pogodnost tla za navodnjavanje. Na istraživanom području utvrđene su klase umjereno pogodnih P-2, ograničeno pogodnih P-3. (Tablica 3).

Tablica 3. Klase i potklase pogodnosti tala za navodnjavanje

Broj	Sistematska jedinica	Sadašnja pogodnost		Mjere uređenja	Potencijalna pogodnost
		klase	potklase		
1	Močvarno glejno amfiglejno mineralno karbonatno hidromeliorirano tlo	P-2	v, dr, z, vt	Agromelioracije	P-2
2	Lesivirano tipično tlo na lesu	P-2	v, dr, z, k	Agromelioracije	P-1
3	Lesivirano pseudoglejno tlo na lesu, oglejeno	P-2	v, dr, z, k	Agromelioracije	P-1
4	Močvarno glejno hipoglejno mineralno karbonatno djelomično hidromeliorirano tlo	P-3	v, V, n, z	Agromelioracije	P-2/P-3
5	Lesivirano tipično tlo na lesu, oglejeno	P-2	v, dr, z, v	Agromelioracije	P-1

(Izvor: Rastija i Dadić, 2014.)

### *3.2.3. Umjereno pogodna tla (P-2) za navodnjavanje*

U umjereno pogodna tla P-2 klase pogodnosti svrstane su sljedeće sistematske jedinice tla:

- Močvarno glejno amfoglejno mineralno karbonatno hidromeliorirano tlo,
- Lesivirano tipično tlo na lesu,
- Lesivirano tipično tlo na lesu (oglejeno) te
- Lesivirano pseudoglejno tlo na lesu ( oglejeno).

Naznačena tla pokrivaju 95 % istraživanog područja. Navedena ograničenja tla koja su utvrđena prilikom uzimanja uzoraka na terenu i analitičkih rezultata umjereno ugrožavaju produktivnost i primjenu navodnjavanja.

Močvarno glejno - amfoglejno drenirano tlo također ima postojeća ograničenja koja se manifestiraju povećanom velikom zbijenosti podoraničnog horizonta, povremeno stagnirajućom površinskom vodom zbog slabe propusnosti i velikog sadržaj čestica gline u oraničnim horizontima. Što se tiče visoke razine podzemne vode ona je riješena podzemnom odvodnjom. S obzirom na način postanka ovih tala potrebno je redovito provoditi mjere popravke i kontrolirati funkcionalnost izvedenih melioracijskih zahvata kako bi zadržala svoju pogodnost za višenamjensko korištenje u poljoprivredi i navodnjavanju.

Za ostale tri sistematske jedinice vrijede ista ograničenja, koja se prije svega očituju u zbijenost podoraničnog horizonta što značajno smanjuje propusnost tla za vodu te povremeno stagniranje vode na površini, pogotovo nakon oborina jačeg intenziteta.

### *3.2.4. Ograničeno pogodna tla (P-3) za navodnjavanje*

U ograničeno pogodna tla P-3 klase pogodnosti svrstano je jedino močvarno glejno hipoglejno, mineralno, karbonatno hidromeliorirano tlo.

To su tla s ograničenjima koja znatno ugrožavaju produktivnost, dobit i primjenu navodnjavanja. Postojeća ograničenja manifestiraju se prije svega u vidu prevelike vlažnosti tla budući da je većina ovih tala smještena na najnižim pozicijama terena uz kanale gdje je utvrđen i dosta velik nagib terena, što može značajno otežavati navodnjavanje. Primjenom potrebnih agrotehničkih mjera popravka tla ovim tlima bi se

malo povećala plodnost i produktivnost, a samim tim i pogodnost tla za višenamjensko korištenje u poljoprivredi, kao i navodnjavanju.

### **3.3. Potrebno uređenje površina u svrhu navodnjavanja**

U pravilu se potrebno uređenje površina u svrhu navodnjavanja svodi na izvođenje hidrotehničkih i agrotehničkih mjera.

#### *3.3.1. Hidrotehničke mjere uređenja*

Na osnovu prikaza naznačenih jedinica tala (Tablica 1 i Tablica 3) je vidljivo da na istraživanom području dominiraju tla iz odjela automorfni tala iz klase eluvijalno iluvijalnih tala koja su duboko oglejena. Nadalje, dio hidromorfni tala je dreniran te stoga treba samo redovito održavati melioracijski sustave površinske i podzemne odvodnje.

#### *3.3.2. Agrotehničke mjere uređenja*

Agromelioracijsko uređenje zemljišta općenito podrazumijeva skup agrotehničkih zahvata ili mjera u svrhu popravka lošijih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava s ciljem povećanja plodnosti i produktivnosti tla, a samim tim i povećanja pogodnosti tla za višenamjensko korištenje u poljoprivredi i navodnjavanju (Rastija i Dadić, 2014).

Poboljšanje spomenutih svojstava moguće je postići mehaničkim i kemijskim melioracijskim zahvatima koji uključuju dubinsko rahljenje tla, ravnanje i planiranje terena, gnojidbu organskim gnojivima odnosno humizaciju, kalcizaciju te meliorativnu gnojidbu fosforom i kalijem.

U današnjoj poljoprivrednoj proizvodnji uslijed korištenja sve težih strojeva i opreme, te izostavljanja unošenja organske tvari u tlo, dolazi do bržeg i jačeg zbijanja tla. Negativne posljedice na rizosferu očituju se kroz rast i razvoj, te fizikalna svojstva tla, a u konačnici na smanjenje pogodnosti tla za korištenje u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji u

uvjetima navodnjavanja. Ovisno o tipu tla, zoni nepropusnog sloja, ovisiti će i dubina samog podrivanja te učestalost ponavljanja. U svakom slučaju ljetni period je idealno vrijeme za ovu agrotehničku mjeru, jer je jedino u ovo godišnje doba dubina rada glede vlažnosti najpogodnija, a u suprotnom može doći i do negativnog učinka (Slika 6).



Slika 6. Različita izvedba uređaja za dubinsko rahljenje tla

(Izvor: [www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr))

Planiranjem terena na neravnim površinama obuhvaćeno je ravnanje terena i “skidanje” mikro uzvisina čime se zatrpavaju mikro depresije. Time se stvaraju uvjeti za lakše izvođenje svih agrarnih operacija u redovitoj biljnoj proizvodnji. Ova mjera posebno se preporuča za sistematsku jedinicu pseudoglej na zaravni, jer mjestimično se javljaju mikrodepresije od nekih 20 cm što je dovoljno da se uspostavi bočno slijevanje vode i dolazi do zaostajanja u rastu i razvoju usjeva, a ponekad i do propadanja. Na nešto težim tlima ovom mjerom moguće je znatnim dijelom eliminirati (duže ili kraće) stagniranje oborinske vode. Ravnanje terena se može pored ostalog izvršiti i na način da se prvo odstrani oranični (plodni) sloj tla, te da se zatim izvrši ravnanje terena nakon čega se oranični sloj ponovno vraća na površinu. Time se značajno ne smanjuje plodnost tla. Budući da je ovaj zahvat financijski zahtjevan jako rijetko se provodi.

#### 4. ZAKLJUČAK

Zaključno se može reći da površine istraživnog područja u pravilu nisu pod negativnim utjecajem suvišnih površinskih i podzemnih voda. No, kod pojave iznad prosječnih količina oborina, na manjem dijelu projektnog područja, kao što je i naznačeno, moguće su pojave suvišne vlastite oborinske vode.

U području malog sliva „Biđ-Bosut“ nalazimo značajne površine pogodnih i potencijalno pogodnih i uređenih poljoprivrednih površina na kojima je moguće organizirati navodnjavanje i poboljšati rezultate proizvodnje. S obzirom na stupanj uređenosti istraživnog područja te uz potrebu izvođenja dodatnih agromelioracijskih mjera, nedostatak vode predstavlja značajan limitirajući element u okviru područja istraživanja.

Na osnovu rezultata terenskog dubinsko rahljenje tla bi trebalo redovito provoditi gotovo na svim tlima istraživnog područja zbog zbijenog, slabije propusnog podoraničnog horizonta koji su posljedica pedogenetskih procesa i antropogenizacijom uvjetovanog tabana pluga (Lesivirano tipično i lesivirano pseudoglejno tlo, te amfiglejna tla). Učestalost podrivanja ovisi o intenzitetu eluvijacije i trebao bi se na ovim tlima provoditi svake 2-3 godine.

S obzirom na opskrbljenost tla hranjivima na istraživnom području utvrđena je velika divergentnost u pogledu opskrbljenosti tla hranivima i kreće se od siromašne do bogate opskrbljenosti fosforom i uglavnom umjerene do bogate kalijem. S obzirom na prosječne vrijednosti analiziranih profila najniže vrijednosti biljci pristupačnih hraniva su na pseudogleju na zaravni. Na ovim površinama potrebno je provoditi pojačanu gnojidbu pogotovo fosforom, ali također na osnovu dodatnih kemijskih analiza tla za pojedine katastarske čestice.

## 5. POPIS LITERATURE

### Kvalifikacijski radovi

1. Tadić, K. (2016): Prikaz razvoja navodnjavanja tijekom povijesti. Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
2. Avreljo, A. (2017): Dinamika provođenja nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj. Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
3. Dadić, M. (1990): Meliorativno uređenje poljoprivrednog zemljišta u slivu rijeka Biđa i Bosuta (magistarski rad). Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
4. Dadić, M. i sur. (2008.): Agropedološka studija i idejno rješenje navodnjavanja 680 ha poljoprivrednih površina na području „Ervenica“ k.o. Privlaka i Otok. Poljoprivredni fakultet Osijek, Stručni studij poljoprivrede u Vinkovcima.
5. Dadić, M. i sur. (2008.): Agropedološka studija i idejno rješenje navodnjavanja 1000 ha poljoprivrednih površina na području „Penave“ k.o. Komletinci i Otok. Poljoprivredni fakultet Osijek, Stručni studij poljoprivrede u Vinkovcima.
6. Rastija, D., Dadić, M. (2014.): Procjena pogodnosti za navodnjavanje i poljoprivredna osnova sustava navodnjavanja Ervenica (idejno rješenje, projekt više struka). Hidroprojekt - ing Zagreb, Poljoprivredni fakultet Osijek.
7. Vidaček, Ž. (1981). Procjena proizvodnog prostora i prikladnost tla za natapanje u istočnoj Slavoniji i Baranji (disertacija). Fakultet poljoprivrednih znanosti, Sveučilište u Zagrebu.
8. xxxx. Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije. Hidrotehnika i geodezija d.o.o., Vinkovci, 2006.

### Internetske stranice

1. <https://hr.delachieve.com/sto-je-navodnjavanje-vrste-navodnjavanja/>

Datum posjete: 30.08.2021.