

# Rekonstrukcija Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Brkić

---

**Brkić, Nicholas William**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:594335>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2021-05-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet  
Diplomski studij: Melioracije

DIPLOMSKI RAD  
Rekonstrukcija Obiteljskog  
poljoprivrednog gospodarstva Brkić

Mentor: Goran Fruk

Izradio: Nicholas William Brkić

Zagreb, rujan 2020.

**IZJAVA STUDENTA**  
**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Nicholas William Brkić**, JMBAG 01781029280, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

**Rekonstrukcija Obiteljskog gospodarstva Brkić**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovog diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovog diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta*

# IZVJEŠĆE

## O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta Nicholasa Williama Brkića, JMBAG 01781029280, naslova

### **Rekonstrukcija Obiteljskog gospodarstva Brkić**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. prof. dr. sc. Goran Fruk mentor

\_\_\_\_\_

2. doc. dr. sc. Ivan Mustać član

\_\_\_\_\_

3. izv. prof. dr. sc. Stjepan Sito član

\_\_\_\_\_

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1. Cilj rada .....	2
2. Program ruralnog razvoja .....	3
3. Lokacija zemljišta i potrebe šljiva .....	6
3.1. Opis zemljišta .....	6
3.2. Obilježja terena.....	6
3.2.1. Klima .....	7
3.2.2. Ekspozicija i nagib terena.....	9
3.2.3. Opskrba vodom .....	10
3.2.4. Pedološka obilježja.....	12
4. Općenito o šljivi .....	15
4.1. Uzgoj šljive u Hrvatskoj i svijetu .....	15
4.2. Sistematika šljive.....	16
4.3. Krupnoća, sastav, hranjiva i upotrebna vrijednost plodova šljiva .....	17
5. Meliorativni zahvati .....	18
5.1. Čišćenje terena .....	18
5.2. Zemljani radovi i planiranje terena.....	21
5.3. Podizanje ograde .....	22
5.4. Kemijska analiza tla i meliorativna gnojidba .....	23
6. Podizanje nasada šljiva.....	26
6.1. Raspored i smjer sadnje šljive .....	26
6.2. Razmjeravanje terena i kopanje sadnih jama .....	27
6.3. Izbor sorte šljive .....	27
6.4. Sadnja šljive .....	28
6.4.1. Tehnika sadnja šljiva .....	28
6.5. Navodnjavanje.....	29
6.5.1. Utjecaj navodnjavanja .....	29
6.5.2. Potrebe šljive za vodom.....	30
6.5.3. Vrijeme, rokovi i norme navodnjavanja .....	31
6.5.4. Kvaliteta vode.....	31
6.5.5. Način navodnjavanja .....	31
6.6. Sustav zaštite od mraza .....	32
7. Troškovnici i normativi .....	34
8. Zaključak .....	36

Sažetak diplomskog rada studenta Nicholas William Brkić, naslova

**Rekonstrukcija Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Brkić**

Udbina je naselje smješteno na jugu Ličko-senjske županije, nedaleko od autoceste A1 i blizu grada Gospića. Melioracijskim zahvatima, analizom tla i klimatskim podacima, u ovom radu se utvrđuje pogodnost zemljišta OPG-a Brkić za planiranje rekonstrukcije starog nasada šljiva. Prikazani su sljedeći čimbenici: obilježja terena, opći zahtjevi šljive za uzgoj i ostali podaci za podizanje novog nasada. U radu je utvrđeno da na OPG-u Brkić postoji poljoprivredna površina pogodna za uzgoj šljive.

# 1. Uvod

Ekološka voćarska proizvodnja u Hrvatskoj je u zadnjih deset godina u stalnom porastu što je posljedica osnivanja brojnih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. Sve više postaje aktualna svijest ljudi o ekologiji i teži se ponovnom vraćanju uzgoja vrsta koje su već od davnina poznate na našim prostorima.

OPG Brkić, smješten na području općine Udbina, proteže se kroz 30.649 m<sup>2</sup> površine te se njegovi vlasnici bave poljoprivrednom proizvodnjom u čijem se poslu pojavila potreba rekonstrukcije nasada i pomlađivanja voćaka.

Zemljište na kojem se nalazi voćnjak nije bilo u upotrebi duže vrijeme za intenzivnu proizvodnju. Uzevši navedeno u obzir treba ispitati stanje zemljišta, provesti mehaničku i kemijsku analizu tla, provjeriti klimatske uvjete zadnjih godina i potencijal parcele za uzgoj šljive.

Stari voćnjak je smješten na katastarskoj čestici 3077/1 veličine 0,70 ha. Prema planu rekonstrukcije istoga, zamijenit će se s 200 sadnica sorte Top Taste s poljoprivrednog fakulteta Osijek. Za obradu klimatskih podataka koristit će se klimatski parametri Državnog hidrometeorološkog zavoda (temperatura zraka, količine oborina i vjetar). Gustoća sadnje će se odrediti nakon rušenja starog nasada te će se odraditi pripremne radnje za sadnju.

Ključne riječi: šljiva, rekonstrukcija, voćnjak, OPG, zemljište

## **1.1. Cilj rada**

Podizanje intenzivnog nasada šljiva zahtjeva puno pripreme i rada, od početnih agromelioracijskih zahvata sve do završnih radova sadnje. Cilj je ovoga rada da se na temelju agropedoloških i klimatskih podataka izvrši i realizira projekt rekonstrukcije i obnove nasada OPG-a Brkić. Također, cilj ovog rada je prikazati kako se može uspješno provesti projekt na ruralnog području uz pomoć Europskih fondova. Navedeno će se obaviti u sklopu provedbe mjere 6.3.1. potpora razvoju malih poljoprivrednih gospodarstava temeljem lokalne razvojne strategije.



## 2. Program ruralnog razvoja

Cilj mjere 6.3.1. je pomoć malim poljoprivrednim gospodarstvima u njihovu prijelazu na tržišno orijentiranu proizvodnju, održiv razvoj, uključenje članova gospodarstva u rad na poljoprivrednom gospodarstvu, zarada, odnosno dovoljan prihod za dostojanstven život i naposljetku ostanak na ruralnom području čime se pridonosi smanjenju nezaposlenosti u tom podneblju.

Korisnici su mala poljoprivredna gospodarstva upisana u Upisnik poljoprivrednika, ekonomske veličine iskazane u ukupnom standardnom ekonomskom rezultatu poljoprivrednog gospodarstva od 2.000 eura do 7.999 eura organizacijskih oblika:

- a) obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo
- b) obrt registriran za obavljanje poljoprivredne djelatnosti
- c) trgovačko društvo registrirano za obavljanje poljoprivredne djelatnosti
- d) zadruga registrirana za obavljanje poljoprivredne djelatnosti

Prije prijavljivanja na natječaj korisnik je dužan izraditi poslovni plan sukladno predlošku koji je sastavni dio zahtjeva za potporu. U poslovnom planu se obavezno mora definirati početno stanje gospodarstva te planirane ciljeve koje će ostvariti u okviru najmanje jedne od prihvatljivih aktivnosti iz natječaja, a koje se moraju odnositi na:

- a) modernizaciju i/ili unaprjeđenje procesa rada i poslovanja i/ili
- b) povećanje proizvodnog kapaciteta iskazanog kroz povećanje ukupnog standardnog ekonomskog rezultata.

Prihvatljiva ulaganja u mjeri 6.3.1. su:

1. Kupnja domaćih životinja, višegodišnjeg bilja, sjemena i sadnog materijala
2. Kupnja, građenje i/ili opremanje zatvorenih/zaštićenih prostora i objekata te ostalih gospodarskih objekata uključujući vanjsku i unutarnju infrastrukturu u sklopu poljoprivrednog gospodarstva u svrhu obavljanja poljoprivredne proizvodnje i/ili prerade poljoprivrednih proizvoda
3. Kupnja ili zakup poljoprivrednog zemljišta

4. Kupnja poljoprivredne mehanizacije, strojeva i opreme
5. Podizanje novih i/ili restrukturiranje postojećih višegodišnjih nasada
6. Uređenje i poboljšanje kvalitete poljoprivrednog zemljišta u svrhu poljoprivredne proizvodnje
7. Građenje i/ili opremanje objekata za prodaju i prezentaciju vlastitih poljoprivrednih proizvoda uključujući i troškove promidžbe vlastitih poljoprivrednih proizvoda
8. Stjecanje potrebnih stručnih znanja i sposobnosti za obavljanje poljoprivredne proizvodnje i prerade poljoprivrednih proizvoda
9. Operativno poslovanje poljoprivrednog gospodarstva, uključujući i troškove konzultantskih usluga pripreme poslovnog plana i prijavnice dokumentacije

Provedbu aktivnosti navedenih u poslovnom planu korisnik mora započeti u roku od devet mjeseci do datuma sklapanja Ugovora o financiranju. Sve aktivnosti i ostvarenja ciljeva prikazanih u poslovnom planu moraju biti realizirani u razdoblju od najviše 36 mjeseci od sklapanja Ugovora o financiranju. Nadležne institucije mogu obavljati provjere podataka navedenih u poslovnom planu i nakon isplate EPFRR u periodu od pet godina nakon konačne isplate potpore.

Isti (jedan) korisnik i njegova povezana i/ili partnerska poduzeća mogu podnijeti jedan Zahtjev za potporu tijekom jednog natječaja.

Potpota se dodjeljuje u obliku bespovratnih finansijskih sredstava kao početna potpora za provođenje prihvatljivih aktivnosti navedenih u poslovnom planu. Potpora po korisniku iznosi 15.000 eura. Prva polovica potpore isplaćuje se tijekom provedbe projekta, dok se druga polovica isplaćuje tek nakon uspješno završenog projekta.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Brkić se prijavilo na natječaj krajem 2018. godine, a sredinom 2019. godine je počela rekonstrukcija gospodarstva. Ukratko, navedena ulaganja u projektu rekonstrukcije su: kupnja sjemena i sadnog materijala, građenje i opremanje zaštićenih prostora i objekata, kupnja poljoprivredne mehanizacije i opreme, uređenje poljoprivrednog zemljišta te podizanje novog višegodišnjeg nasada.

Tablica 1 Rang lista natječaja za provedbu mjere 6.3.1. potpora razvoju malih poljoprivrednih gospodarstva temeljem lokalne strategije LAG-a Lika za razdoblje 2014-2020

Redni broj	ID	Naziv nositelja projekta	Naziv projekta	Dodijeljeni bodovi	Intenzitet potpore	Iznos potpore
1	163115	OPG SVETIĆ MARIJANA	Lička janjetina i paprika	65	100%	111.292,50
2	163116	OPG KULAŠ MILAN	Pšenica	65	100%	111.292,50
3	163120	OPG BRKIĆ NICHOLAS WILLIAM	Restrukturiranje postojećeg i podizanje novog višegodišnjeg nasada voća na OPG NW Brkić	60	100%	111.292,50
4	163117	OPG ANUŠIĆ-VUČKOVIĆ TOMISLAVA	Opremanje u svrhu modernizacije i povećanja proizvodnih kapaciteta	55	100%	111.292,50
5	163128	OPG DRAŽIĆ MILAN	Nabavka poljoprivredne mehanizacije, zemljišta i stoke	53	100%	111.292,50
6	163109	OPG JAPUNČIĆ MARKO	Poboljšanje tehnološkog procesa proizvodnje	50	100%	111.292,50
7	163107	OPG LAKTIĆ MARIO	Ulaganje u podizanje nasada borovnice	50	100%	111.292,50
8	163112	OPG SOKOLIĆ NIKOLA	Povećavanje proizvodnog kapaciteta postojećeg nasada šljiva	50	100%	111.292,50
9	163129	OPG BRKLJAČIĆ MARIO	Modernizacija mehanizacije i podizanje nasada šljive	50	100%	111.292,50
10	163103	OPG PERNAR JOSIP	Kupnja mehanizacije za proizvodnju krumpira	48	100%	111.292,50
11	163110	OPG RADOŠEVIĆ MARKO	Stvaranje uvjeta za razvoj PG Marko Radošević, obnovom poljoprivredne mehanizacije	48	100%	111.292,50
12	163101	OPG HINIĆ MAJA	Budućnost uz eko poljoprivredu	45	100%	111.292,50
13	163104	OPG LOPAC ZLATKO	Kupnja ovaca i izgradnja staje	43	100%	111.292,50
14	163121	OPG BUTORAC DANE	Proizvodnja krumpira Butorac	40	100%	111.292,50
15	163114	OPG KR PAN MARIO	Kupovina mehanizacije (ovčarstvo)	38	100%	111.292,50

### 3. Lokacija zemljišta i potrebe šljiva

#### 3.1. Opis zemljišta

Zemljište, koje je u vlasništvu OPG-a Brkić, obuhvaća tri katastarske čestice (3077/1, 3072/3 i 3076) ukupne površine 30.649 m<sup>2</sup> u općini Udbina. Cestovno je dobro povezano, udaljeno je samo 1 km od obiteljske kuće i 18 km od ulaza na autocestu Zagreb-Split. Dobra cestovna povezanost je izrazito bitna kod poljoprivredne proizvodnje zbog bržeg izvoza proizvoda s parcele i bržeg dolaska mehanizacije.



Slika 1 Izvod iz katastarskog plana (izvor: <https://www.katastar.hr>)

#### 3.2. Obilježja terena

S obzirom da se rekonstrukcija obiteljskog gospodarstva Brkić prvenstveno fokusira na podizanje novog nasada bitna su dobra obilježja terena. Ona omogućuju sigurnost pri planiranju, izvedbi i budućem održavanju voćnjaka.

### 3.2.1. Klima

Kako bi se ocijenila klima nekog područja potrebno je poznavati i analizirati nekoliko elemenata koji na nju neposredno utječu, a to su temperatura zraka, količina oborina i vjetar. Podaci na osnovu kojih su se analizirale klimatske karakteristike zemljišta uzete su sa meteorološke stanice Udbina. Korišteni su podaci iz razdoblja 1996-2014. Svi podaci preuzeti su iz državnog hidrometeorološkog zavoda. Zemljište se nalazi u zoni umjereno tople kišne klime. Karakteristika ovog tipa su topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je ispod 22° C) bez sušnih razdoblja. Najviše oborine padne u mjesecu hladnog dijela godine, a zimsko kišno razdoblje ima dva maksimuma (jesensko-zimski i proljetni maksimum).

Tablica 2 Srednje mjesečne i godišnja temperatura zraka - Udbina, 1996.-2014.

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnja
Temperatura (°C)	-0,2	0,4	4,2	8,6	13,3	17,2	19,1	19,1	13,7	9,8	5,3	0,4	9,3

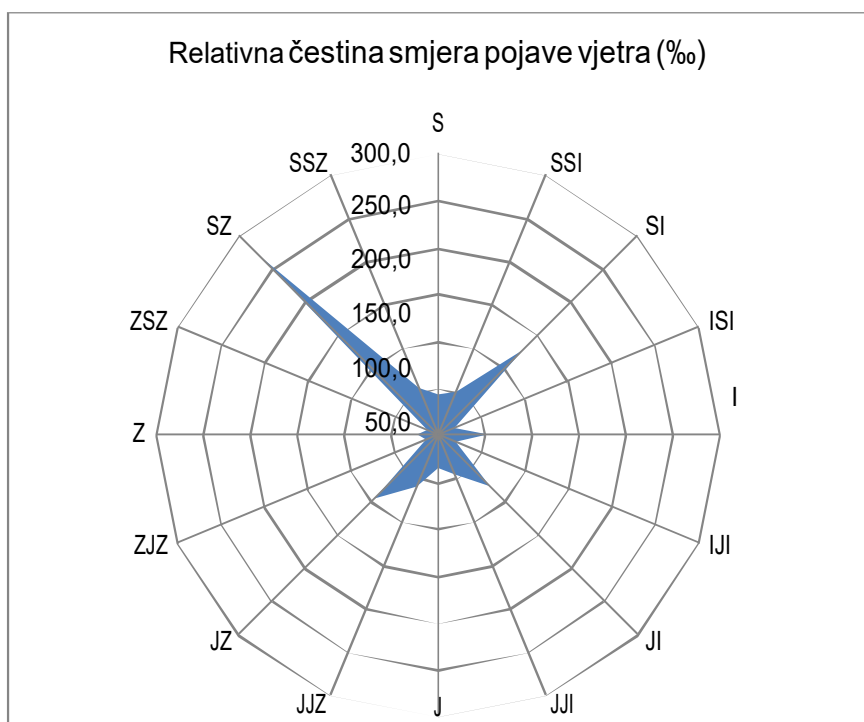
Iz tablice se vidi da srednja godišnja temperatura iznosi 9,3° C. Najhladniji mjesec je sječanj (-0,2° C), a najtopliji su srpanj i kolovoz (19,1° C). Temperatura je obično najniža u siječnju, dok su zatim manje ili više pravilni porasti do najtoplijeg mjeseca, a to su srpanj i kolovoz. Jesenski pad temperatura je sličan proljetnom porastu.

Podaci za općinu Udbina prikazuju jednoličnost rasporeda oborina tijekom proljeća i ljeta, dok su obilnije količine oborina izražene tijekom jeseni i zime, s izuzetkom veljače. Srednja godišnja oborina iznosi 1186,2 mm (Tablica ).

Tablica 3 Raspodjela srednjih mjesečnih oborina u mm - Udbina, 1996.-2014.

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnja
Oborina (mm)	92,3	89,6	79,6	102,7	91,9	73,8	66,2	62,4	133,6	113,8	156,7	132,7	1186,2

Blagi vjetrovi su korisni za šljivu jer otežavaju pojavu gljivičnih bolesti i općenito obogaćuju voćku sa CO<sub>2</sub> u krošnji. Karakteristični vjetrovi za ovo područje su sjeverni vjetrovi, posebice sjeverozapadnjak i sjeveroistočnjak (Grafikon 2). Vjetrovi umjerene jačine značajnije povećavaju oprašivanje i oplodnju, dok jaki i suhi vjetrovi, isušuju njušku tučka i time negativno utječu na oplodnju. Oba vjetra, predstavljaju hladne suhe vjetrove koji puhanjem mogu ugroziti oprašivanje šljive.



Graf 1 Relativna čestina smjera puhanja vjetra - Udina (1996.-2014.)

### 3.2.2. Ekspozicija i nagib terena

Sunčeva svjetlost je pokretač života na Zemlji. Svjetlost služi šljivama kao izvor energije za fotosintezu i druge fiziološke procese. U umjerenom pojasu listopadne voćke, a među njima i šljive, primaju odgovarajuće količine svjetlosti za normalan rast i razvoj. Kako navodi Mišić (2006.) intenzitet svjetlosti ovisi o geografskoj širini i nadmorskoj visini, položaja nasada i načina održavanja površine u njemu, od razmaka između voćaka, blizine mora, oceana i drugih velikih vodnih površina, oblika krune i mjesta na površini. Prema ispitivanjima svjetlost u slobodnom prostoru i na vrhu krune šljiva su približno iste jačine (do 75.000 luxa). Pošto je vrh krošnje najosvjetljeniji, tu su plodovi najkrupniji i najslađi. U ranim jutarnjim satima tijekom srpnja najbolje je osvjetljena južna strana (do 71.000 luxa), a u popodnevним satima zapadna strana krošnje (do 65.000 luxa). Zbog ovih navedenih čimbenika bitna je ekspozicija terena prilikom podizanja novog nasada ili u ovom slučaju prilikom rekonstrukcije starog nasada.

Ekspozicija terena je položaj parcele prema stranama svijeta. Ekspozicija parcele utječe na osvjetljenost, temperaturu i vlažnost zraka. Svaka strana ima svoje prednosti i nedostatke, ali općenito se može reći da voćkama ne odgovaraju kotline i doline u kojima može doći do skupljanja hladnijeg zraka zimi i vlažnijeg ljeti. To je naravno nepovoljno jer dolazi do pojave bolesti. Zemljišta sa južnom ekspozicijom su bolje osvjetljena, toplija i manje vlažna od sjevernih, ali imaju veće temperaturne razlike tijekom zimskih i proljetnih mjeseci. Za sjeverne ekspozicije su tipične manje oscilacije u temperaturi i veća vlažnost zraka. Zato se općenito može zaključiti da južne ekspozicije više odgovaraju koštičavim voćkama, dok sjeverne jabučastim. Katastarska čestica 3077/1 ima jugoistočnu ekspoziciju što je idealno za buduću voćarsku proizvodnju. Dakle to podrazumijeva dobru osvjetljenost, više topline i manje vlage.

Tereni koji imaju nagib veći od 30% nisu pogodni za uzgoj voća. Na parcelama sa tako velikim nagibom dolazi do erozije. Za uzgoj su najpogodnije parcele s blagim nagibom od 4 do 6% jer imaju najpovoljniji vodozračni režim. Južne ekspozicije su u pravilu idealne kod većih nadmorskih visina. Parcela na kojoj se planira nasad šljiva ima nagib od 10% i nadmorsku visinu 750 m. Visina i nagib nisu idealne, ali stari nasad šljiva je dobro uspijevao na toj poziciji najviše zbog dobre ekspozicije i zaklonjenosti od direktnog udara jačeg vjetrova.

### 3.2.3. Opskrba vodom

Pored svjetlosti i topline, voda pripada u grupu osnovnih čimbenika za uspješan rast i razvoj šljive. Dunja, jabuka i šljiva čine grupu kojoj je potrebno više vode nego drugim listopadnim voćkama. Šljive ne mogu živjeti bez vode te bi se potrebne količine vode trebale osigurati padalinama i navodnjavanjem. Voda transportira hranjive tvari unutar biljke, regulira toplinski režim i sudjeluje u životnim funkcijama biljke. Različite su količine vode u pojedinim tkivima i organima šljive. U plodovima se nalazi od 73,5 do 86,9%, u lišću 61,1%, u stablu 59,5%, a u mladim granama 49,6% vode. Šljiva se služi vodom iz zemljišta pomoću korijena, dok u maloj mjeri preko lišća. Od ukupne količine vode koju biljka primi, u tkivima se zadrži manje od 1%, a ostatak ispari putem transpiracije. Velika potreba mnogih vrsta i sorti šljiva za vodom u vezi je s njihovim relativno plitkim korijenovim sustavom i velikom potrošnjom nadzemnih organa. Domaća šljiva najbolje uspijeva u područjima s godišnjim prosjekom padalina od 700 do 1100 mm, vegetacijskom sumom padalina 350 do 600 mm i relativnom vlagom zraka od 75 do 85% (Mišić, 2006).

Posljednjih godina primjetan je rast temperatura i više sušnih dana na lokaciji općine Udbina. Kako bi izbjegli potencijalne štete zbog nedostatka vode iskorišten je prirodni kanal koji se proteže od početka zemljišta te prolazi uzduž najnižeg dijela čestice 3077/1. Naime, kanal je u vlasništvu Hrvatskih voda i poslužio je kao recipijent za umjetnu akumulaciju.

Akumulacije i retencije mogu biti prirodno ili umjetno oblikovan prostor u brdskom vodotoku ili oko njega, a služe za trajno ili privremeno zadržavanje vode za određene namjene. Mogu biti izgrađene kao jednonamjenski (retencije) ili višenamjenski (akumulacije) hidrotehnički objekti. Retencije se isključivo grade za obranu nizinskih melioracijskih područja (urbanih, ruralnih, poljoprivrednih) od slivnih brdskih voda (brdski potoci i bujice). Za razliku od retencija, brdske akumulacije grade se kao višenamjenski objekti te služe za obranu od poplava nizinskih područja, vodoopskrbu, navodnjavanje, rekreaciju i slično. Akumulacija može sadržavati i evakuacijske građevine, kao što su preljev i temeljni ispust (Petošić i sur. 2015).



Nakon detaljne analize terena pristupilo se izradi akumulacije. Mehanizacija koja je korištena za iskopavanje zemlje je bager gusjeničar Komatsu PC 240 i kamion za odvoz iskopane zemlje na druge dijelove parcele. Prema planu napravljena je akumulacija dužine 30 m, širine 10 m i dubine 3 metra koja svojom površinom može primiti maksimalno 900 kubika vode. U periodu kada ima više vode nego što je potrebno za ostvarenje potreba korisnika, višak vode se prirodnim tokom nakuplja u akumulaciji te se može iskoristiti tijekom sušnih ljetnih perioda. Ako kojim slučajem dođe do prekoračenja maksimalnog kapaciteta akumulacije, voda odlazi kroz dva izvedena cijevna preljeva (propusta) u obližnju šumu. S time se riješila problematika nedostatka vode te će u budućnosti sigurno poslužiti za navodnjavanje 200 novih sadnica šljiva.



*Slika 2 Izrada akumulacije (foto: N.W. Brkić)*



*Slika 3 Izgled akumulacije nakon zimskog perioda (foto: N.W. Brkić)*

### **3.2.4. Pedološka obilježja**

Jedan od čimbenika koji je bitan za kvalitetno podizanje voćnjaka je pedološki sastav tla. Prema analizi i ranijim istraživanjima utvrdilo se da se gospodarstvo nalazi na tlu tipa ranker (humusno-silikatno) tlo na šljunku. Po svojem opisu to je relativno plitko tlo, lakše mrvičaste strukture i često skeletirano.<sup>1</sup>

Humusno silikatno tlo (ranker) nastaje na neutralnim, bazičnim, kiselim ili ekstremno kiselim stijenama. Ovisno o tipu stijene A horizont može biti ohrični, umbrični ili molični. Tlo je nekarbonatno cijelim profilom. Reakcija tla može biti neutralna, kisela ili jako kisela. Količina humusa 5-15%. Obično se nalazi na humidnoj hladnoj klimi i vrhovima gorja gdje je usred hladne klime usporena razgradnja organske tvari i rad mikroorganizama (Škorić, 1985).

Tijekom uzimanja tla i rada gusjeničara na tom dijelu parcele utvrđeno je da je tlo dovoljno duboko za razvoj korijena šljive.

---

<sup>1</sup> Izvor: Tablica 2



Slika 4 Prikaz strukture tla na dubini 0-90 cm (foto: N.W. Brkić)

Tablica 4 Mehanička struktura tla

Analitički broj	Oznaka uzorka	Dubina cm	Sadržaj mehaničkih čestica tla (%)					TO*
			Krupni pijesak 2,0-0,2 mm	Sitni pijesak 0,2-0,063 mm	Krupni prah 0,063-0,02 mm	Sitni prah 0,02-0,002 mm	Glina <0,002 mm	
87/20	-	0-30	8,8	17,0	30,6	32,8	10,8	PrI
88/20	-	30-60	7,0	16,5	30,4	31,3	14,8	PrI

\*TO (teksturna oznaka): PrI = praškasta ilovača

Iz mehaničke analize tla se može tvrditi da u tlu najviše ima čestica krupnog i sitnog praha, nakon kojih slijede sitni pijesak i glina. Prema svojem mehaničkom sastavu ova tekstura tla se svrstava u praškasto ilovasto tlo.

Tijekom obrade, u tlu se mogu naći i dijelovi skeletne strukture tla, odnosno kamenje većeg oblika. Ono ne predstavlja problem prilikom pripreme i obrade tla za sadnju. Uzevši u obzir nagib i strukturu tla može se jasno zaključiti da se voda ne zadržava na parceli nego otječe u donji dio parcele i jednim dijelom završava u izgrađenoj akumulaciji.

## 4. Općenito o šljivi

### 4.1. Uzgoj šljive u Hrvatskoj i svijetu

U posljednjih trideset godina u svijetu su nastale mnoge pozitivne promjene u znanosti i proizvodnji šljive. Znanstvena dostignuća u području genetike, oplemenjivanja, fiziologije, integralne proizvodnje šljive i njene prerade otvorile su nove puteve za stvaranje boljih sorti i podloga, proširila su područje uzgoja šljiva, povećala proizvodnju, poboljšala kvalitetu svježih šljiva i prerađevina i time omogućila veću potrošnju.

Šljiva je u Hrvatskoj nekoć bila značajna voćarska kultura, osobito u Lici, Banovini, Slavoniji i Hrvatskom zagorju. Uspješno se uzgajala većinom samo za proizvodnju poznate rakije šljivovice, te uglavnom za osobne potrebe proizvođača. Nažalost, danas se njenim uzgojem bavi jako malo ljudi. Prema Državnom zavodu za statistiku 2019. godine u Hrvatskoj je proizvedeno ukupno 9403 tona šljive, a i ta količina šljive se uglavnom pretvara u rakiju pa tako šljive za svježju potrošnju i ostale prerađevine osim rakije i nema. Iako u Hrvatskoj ima velik broj stabala šljive (oko 4 milijuna) urod je malen zbog ekstenzivnog uzgoja (popis poljoprivrede 2003).

Osnovni problemi našeg šljivarstva su zapuštenost mnogih šljivika, niski prinosi, prisutnost virusa šarke šljive u pojedinim regijama i nepovoljan način iskorištavanja plodova šljive. Trebalo bi maksimalno iskoristiti naše povoljne prirodne uvjete za proizvodnju biološki vrijednije hrane, a posebno svježe kvalitetne stolne šljive. Produženje sezone dozrijevanja, upotrebe i izvoza stolne šljive putem sađenja novih vrsta, izbora odgovarajućih položaja za podizanje nasada i poboljšanja tehnologije uzgoja može proizvođačima osigurati veću dobit. Kvalitetna suha šljiva je drugi proizvod po značaju koji bi se mogao potaknuti unaprjeđenjem uzgoja. Proizvodnja rakije šljivovice nije standardizirana niti zaštićena nekom robnom markom i kao takva se ne može izvesti na neko svjetsko tržište poput ostalih poznatih alkoholnih pića. Možda bi dobit koja bi se ostvarila realizacijom kvalitetne stolne i suhe šljive i standardizirane rakije šljivovice bila važan pokretač unaprjeđenja voćarstva.

## 4.2. Sistematika šljive

Tablica 5 Sistematika šljiva

<b>Odjel</b>	Angiospermae (kritosjemenjače)
<b>Razred</b>	Dicotyledones (dvosupnice)
<b>Podrazred</b>	Rosidae (ruže)
<b>Nadred</b>	Rosanae (ruže)
<b>Porodica</b>	Rosaceae (ruže)
<b>Podporodica</b>	Prunoideae (koštičave voćke)
<b>Rod</b>	Prunus (šljiva i srodnici)
<b>Podrod</b>	Prunophora (šljiva)

### Sekcije:

#### 1. Euprunus (najvažnije vrste)

Prunus domestica - domaća šljiva

Prunus insititia - trnošljiva

Prunus spinosa - crni trn

Prunus cerasifera - mirobalana

Prunus salicina - japanska šljiva

Prunus simonii - šljiva marelica

Prunus ussuriensis - usurijska šljiva

#### 2. Prunocerasus (najvažnije vrste)

Prunus nigra - kanadska šljiva

Prunus americana - američka šljiva

Prunus hortulana – američka vrtna šljiva

Prunus angustifolia – uskolisna šljiva

Prunus munsoniana – munsonijska šljiva

Prunus maritima – sjevernoamerička primorska šljiva

Prunus subcordata – sjevernoamerička pacifička šljiva



### **4.3. Krupnoća, sastav, hranjiva i upotrebna vrijednost plodova šljiva**

Prema Mišiću (2006) plodovi šljiva imaju veliku hranjivu, higijensku i dijetetsku vrijednost koji zavise od vrste, sorte i podloge šljive, rodosti, stupnju zrelosti i kvaliteti plodova. Težina svježeg ploda šljive kreće se od 15 do 150 grama. Od toga meso (mezokarp) i potkožica (egzokarp) čine 94,1 do 96,3%, a ostatak koštica (endokarp) i sjemenka.

Po krupnoći plodova sorte šljiva se mogu podijeliti na četiri grupe:

1. Sorte šljiva sa sitnim plodovima (masa manja od 20 grama)
2. Sorte šljiva sa srednje krupnim plodovima (20 do 40 grama)
3. Sorte sa krupnim plodovima (41 do 60 grama)
4. Sorte sa jako krupnim plodovima (masa veća od 60 grama)

U sastav jestivog dijela ploda šljive ulaze: voda, ugljikohidrati, pektini, organske kiseline, lipidi, vitamini, enzimi, fitohormoni i mineralne tvari. Plod šljive sadrži visok postotak vode ( 73,5 do 86,85%). U njoj su otopljeni razna hranjiva, organoleptički i ostali sastojci. Suha tvar obuhvaća sve sastojke u bezvodnom stanju i kreće se od 13,15 do 26,49%. Ugljikohidrati su također važni energetske sastojci ploda šljiva. Oni čine od 7 do 17,74% jestivog dijela ploda. Najznačajniji šećeri u plodu šljiva su glukoza, fruktoza i saharoza, a javljaju se ksiloza i rafinoza.

Upotreba šljiva na našim područjima je neracionalna. Većina plodova namijenjeno preradi odlazi u rakiju šljivovicu, a ostatak se uglavnom prerađuje u pekmez ili suši u manjim količinama. Hrvatska ima veliki potencijal za uzgoj šljiva, a kvalitetnim sortama bi se mogla uspostaviti kvalitetna i ujednačena proizvodnja.

## **5. Meliorativni zahvati**

Cilj uređenja i pripreme zemljišta za podizanje nasada šljiva je stvaranje povoljnih uvjeta za pravilan rast i razvoj šljiva. Posao podizanja nasada je težak i dugotrajan te je jako bitno pravilno odraditi sve radnje prije sadnje. Eventualne pogreške učinjene prije i tijekom sadnje je kasnije neisplativo ispravljati. Uređenje i priprema zemljišta obuhvaća sljedeće radove:

- krčenje prethodne višegodišnje kulture
- spaljivanje i odvoz drvenih ostataka
- uništavanje korova
- organizacija i ravnanje terena
- ograđivanje zemljišta
- meliorativna gnojidba i malčiranje
- rigolanje i podrivanje
- kopanje rupa za sadnju
- pravilna sadnja

### **5.1. Čišćenje terena**

Katastarska čestica 3077/1 dugi niz godina nije bila u upotrebi. Na njoj se nalazio stari voćnjak unutar kojeg su zarasle višegodišnje razne vrste drveta. Krčenje se jedino moglo obaviti ručno te su se tako iskrčile višegodišnje kulture, od koji su se sitniji ostaci spalili, a krupniji ostaci su izvezeni s zemljišta. Bitno je napomenuti da se krčenje odvijalo u ranim proljetnim mjesecima 2016. godine, a spaljivanje, odvoz korijenja i panjeva iste godine u kasnim ljetnim mjesecima. Narednih godina se tlo uredno malčiralo, gnojilo i pripremalo za sadnju koja će uslijediti u jesen 2020. godine.



Kako navodi Mišić (2006) bitno je da se krčenje obavi tako da se pažljivo sakupe, uklone i spale biljni ostaci, naročito žile i grane prethodnih kultura. Tako se spriječi pojava gljivica koje mogu biti uzročnik truleži korijena (*Rosellinia necatrix* Prell., *Armillaria mallea* /Vahl./Quel.) i bakterija koje mogu biti uzročnik raka korijena (*Agrobacterium tumefaciens* Smith et Townsed). Ako se to ne učini, patogeni se mogu prenijeti na korijenje mladih šljiva i uništiti čitav nasad kroz nekoliko godina.

Korovi, a naročito višegodišnji mogu nanijeti velike štete nasadu, jer troše hranjive supstance i vodu, a neki mogu biti domaćini virusa. Za radnje odvoza iskorišteni su gusjeničar za vađenje panjeva i kamion za odvoz panjeva i korijenja.



Slika 5 Izgled terena tijekom krčenja (foto: N.W. Brkić)



*Slika 6 Paljenje granja i korova (foto: N.W. Brkić)*



*Slika 7 Izgled terena prije odvoza krupnijeg drveta, panjeva i korijenja šljiva (foto: N.W. Brkić)*



*Slika 8 Odvoz panjeva i korijenja (foto: N.W. Brkić)*

## **5.2. Zemljani radovi i planiranje terena**

Zemljane radove je najbolje provoditi u sušnijem dijelu godine kako se upotrebom mehanizacije ne bi zbijalo tlo i narušila struktura tla. Nakon što se očistio teren pristupilo se ravnanju terena. Za te radove je još jednom poslužio gusjeničar marke Komatsu PC 240. Na najvišem dijelu terena napravljena je dugačka staza koja će poslužiti kao pregledni dio prema budućem voćnjaku i kao staza za mehanizaciju. Također na najvišoj koti terena je napravljen plato koji će poslužiti za 5 spremnika ukupne zapremine 5.000 litara. Prema projektu, u te spremnike će se pumpati voda iz akumulacije te sustavima za navodnjavanje dopremiti do budućih sadnica. U donjem dijelu terena je navožena zemlja te se s njom smanjio nagib kako bi se lakše na tom dijelu prolazilo s mehanizacijom kroz redove šljiva. Budući da je mehanička struktura tla pokazala dobru i podjednaku strukturu na dubini od 60 cm odlučilo se ne pristupiti rigolanju jer bi se u suprotnom hranjiva iz pličeg dijela tla spustila u niže slojeve koji bi sadnicama biti nedostupni prvih godina.

Nakon odrađenog ravnanja terena, navažanja tla i izrade pristupnih puteva planira se provesti meliorativna gnojidba stajskim i ekološkim gnojem po cijeloj površini. Nakon gnojidbe pristupa se oranju ili podrivanju kako bi se u tlo unio dodani gnoj.



*Slika 9 Ravnanje donjeg dijela terena (foto: E. Barac)*

### **5.3. Podizanje ograde**

Većini proizvođača voća i povrća na području općine Udbina glavni problem predstavlja divljač, odnosno divlje svinje i srne. Ulazak divljači u nasad najčešće završava materijalnom štetom (uništavanje nasada). Obiteljsko gospodarstvo Brkić nalazi se uz rub državne šume i odlučilo se na podizanje visoke i čvrste ograde oko cijelog gospodarstva. Površina od 3 hektara podrazumijeva ogradu dužine 850 metara. Za tu dužinu potrebno je 425 stupova, 34 bunta pletene žice od 25 m, 2.550 metara žice za zatezanje, 1275 komada U čavala i 204 napinjača. Postavljanje ograde se pokazalo jednim od najtežih poslova tokom rekonstrukcije jer gospodarstvo ima specifičnu konfiguraciju terena sa puno uspona i padova. U takvim uvjetima izrazito je teško procijeniti količinu i težinu posla. Kao stupci korišteni su bagremovi stupovi promjera 10-15 centimetara i visine od 2,5 m. Prije utiskivanja u tlo očišćeni su od kore, našiljeni su i namazani vrhovi (do 70 cm) mješavinom nafte i izgorenog motornog ulja. Poslije obavljenih pripremnih radnji utiskivani su strojem 50 cm u tlo i u razmaku od 2 metra. Za zatezanje korištena je pocinčana žica debljine 2,8 mm koja je postavljena u tri reda jednakog razmaka. Na svakih 25 metara korišteni su natezači za dodatnu čvrstoću ograde. Nakon uredno postavljenih stupova i žice za natezanje stavljena je pletena pocinčana žica standardne debljine 2,2 mm. Jedan bunt pletene žice dovoljan je za 25 metara ograde.

## 5.4. Kemijska analiza tla i meliorativna gnojidba

Kemijska analiza tla ključna je za dobivanje visokih prinosa, odnosno racionalnu, profitabilnu i učinkovitu primjenu agrotehnike, posebno gnojidbe, ali i svih drugih agrotehničkih zahvata od plodosmjene, obrade, sjetve pa sve do žetve. U tom smislu treba shvatiti da cjelovit i učinkovit sustav kontrole plodnosti tla koji sustavno prikuplja sve relevantne fizikalno-kemijske podatke o tlu, njegovoj plodnosti i korištenju, doprinosi boljoj raspodjeli mineralnih i organskih gnojiva, uklanjanju akutnih deficita hraniva, kemijskoj i fizikalnoj popravci tla, profitabilnijoj proizvodnji, odnosno očuvanju i podizanju efektivne plodnosti tla čime su prirodi viši i stabilniji te manje podložni promjeni uslijed različitih vremenskih prilika. Uzorkovanje tla za kemijsku analizu potrebno je obaviti prije gnojidbe tako da prosječan uzorak dobro reprezentira proizvodnu površinu, pazeći da se proporcionalno obuhvate manje nehomogenosti (V. Vukadinović, 2013).

Tlo sadrži vrlo veliku količinu, ali uglavnom nepristupačnih hraniva, a raspoloživa su samo ona koja se trenutno nalaze ili pak mogu u kratkom vremenu prijeći u kemijski oblik koji biljke mogu usvojiti, a uz to se moraju nalaziti u zoni korijena, odnosno rizosferi.

Na Agronomskom fakultetu su provedena ispitivanja sljedećim metodama:

Tablica 6 Metode ispitivanja

Br.	Vrsta ispitivanja	jedinica	norma (metoda)
1	Priprema uzorka tla	-	HRN ISO 11464:2006
*2	Kakvoća tla -određivanje pH vrijednosti	pH	HRN ISO 10390:2005
3	Humus (određivanje organskog C)	%	Bikromatna metoda po Tjurinu (Škorić,1982)
4	Ukupni dušik	%	HRN ISO 11261:2004
5	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/100g	AL- metoda, (Egner i sur., 1960)
6	Kalij (K <sub>2</sub> O)	mg/100g	AL- metoda, (Egner i sur.- 1960)

\*metode obuhvaćene područjem akreditacije



Meliorativna gnojidba vrši se u cilju povećanja plodnosti tla, a provodi se unosenjem gnojiva u sve slojeve tla sa svrhom osiguranja zalihe fosfora i kalija. Količina gnojiva koju je potrebno unijeti u tlo, radi zaliha, određuje se na temelju pedoloških analiza (G. Fruk, 2015).

Prema kemijskoj analizi tla na ukupnoj dubini 0-60 reakcija tla je umjerena do slabo kisela (tablica 5). Tla koja su umjereno kisela do neutralna (pH od 5,5 do 7,0), duboka, strukturna i rastresita pogodna su za uzgoj šljiva.

Tablica 7 Kemijska analiza tla

analit. broj	Oznaka uzorka	pH		%		AL-mg/100g	
		H <sub>2</sub> O	nKCl	humus	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1201983	0 - 30 cm	6,22	5,17	4,05	0,25	2,7	17,5
1201984	30 - 60 cm	5,90	4,30	1,75	0,10	2,6	7,4

Na dubini do 30 centimetara tlo je humuzno, ali većom dubinom njegov se postotak značajno smanjuje i zbog toga bi se trebalo prije sadnje pozabaviti sa unosom organske tvari.

Tablica 8 Granične vrijednosti za humus

Opskrbljenost tla humusom	Humus %
A. Vrlo slabo humuzno tlo	<1
B. Slabo humuzno tlo	1-3
C. Humuzno tlo	3-5
D. Jako humuzno tlo	5-10
E. Vrlo jako humuzno tlo	>10

Dušik ima poseban položaj u grupi neophodnih elemenata. Podrijetlom je iz atmosfere, ali usvaja se u mineralnom obliku i građevni je element vitalnih spojeva koji čine osnovu života pa se kemija ovog elementa opravdano smatra najvažnijim dijelom agrokemije, odnosno ishrane bilja. U poljoprivrednim tlima ukupna količina ja najčešće 0,05 - 0,3% (1.500 – 10.000 kg/ha). Prema analizi utvrđeno je da u tlu ima dovoljno dušika, te ga trenutno nije potrebno unositi.

Tablica 9 Granične vrijednosti Al-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i Al-K<sub>2</sub>O za usjeve na području ist. Hrvatske

(Vukadinović)<sup>2</sup>

Razred raspoloživosti	Al-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100g <sup>-1</sup>		Al-K <sub>2</sub> O mg 100g <sup>-1</sup> tla		
	pH <6	pH >6	lako	srednje	teško
<b>A. Jako siromašno</b>	<5	<8	<8	<12	<15
<b>B. Siromašno</b>	5 - 12	8 - 16	9 - 15	13 - 19	16 - 24
<b>C. Dobro</b>	13 - 20	17 - 25	16 - 25	20 - 30	25 - 35
<b>D. Visoko</b>	21 - 30	26 - 45	26 - 35	30 - 45	36 - 60
<b>E. Ekstremno visoko</b>	>30	>45	>35	>45	>60

Za razliku od dušika, opskrbljenost tla fosforom i kalijem je slaba. U Hrvatskoj standardna metoda za utvrđivanje raspoloživosti fosfora i kalija je AL metoda koja koristi amonijev acetatlaktat (pH=3,75) kao sredstvo za ekstrakciju fosfata i kalijevih iona. Granične vrijednosti za AL metodu prikazuje Tablica 7 uz napomenu kako su rezultati na karbonatnim i alkalnim tlima često niži od stvarno raspoložive količine fosfora. Budući da praktično sva tla sadrže organski vezani fosfor (20 - 60%), a naročito organska tla, treba znati da tada Al metoda pokazuje manjak raspoloživog fosfora, ali biljke ipak veoma dobro uspijevaju (Vukadinović 2013).

S obzirom na loše parametre, prilikom meliorativne gnojidbe primijenit će se gnojiva koja u svojem sastavu imaju veći postotak kalija i fosfora kako bi se rezerve ovih makroelemenata ravnomjerno rasporedile po voćnjaku.

<sup>2</sup> Izvor: Vukadinović V., Bertić B. (2013.) Filozofija gnojidbe

## 6. Podizanje nasada šljiva

Šljiva je višegodišnja, listopadna, drvenasta biljka. U nasadu daje prinos u trećoj ili najkasnije u četvrtoj godini života. U nasadu žive obično trideset do pedeset godina. Bitno je da se projektom riješe osnovna pitanja podizanja i njege mladog nasada. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Brkić je uložilo puno truda i ulaganja da bi projektom i njegovim izvođenjem osigurali redovnu i obilnu proizvodnju kvalitetnih plodova.

### 6.1. Raspored i smjer sadnje šljive

Šljive se mogu saditi u pravokutnik, kvadrat, trokut i po izohipsama (konturno). Mehanizacija se najlakše koristi pri sadnji u pravokutnik, pa je takav raspored najčešći pri podizanju suvremenih nasada. Najbolje i najravnomjernije su izložene suncu kad je pravac redova sjever-jug. Na padinama pravac redova treba biti uspravan na pad terena. Razmak između šljiva u redovima i između redova u zasadu treba pružiti pravilno oblikovanje krošnje, normalnu fotosintezu i nesmetano obavljanje poslova u nasadu. Ako je razmak između voćaka malen, pogoršava se kvaliteta plodova, a ako je veliko, smanjuje se prinos po hektaru.

Raspored između šljiva u zasadu ovisi o veličini nasada, sorte, podloge, podneblja, zemljišta, dugovječnosti voćke, visine debla, mogućnosti navodnjavanja, načina održavanja zemljišta i berbe, kao i primjene mehanizacije u nasadu (Mišić, 2006).

Uzevši u obzir sve čimbenike, OPG Brkić je u projektu mjere 6.3.1 navelo sljedeće podatke:

*Tablica 10 Osnovni podaci za sadnju*

<b>Smjer sadnje</b>	Sjever-jug
<b>Broj sadnica</b>	200
<b>Razmak između redova</b>	5 metra
<b>Razmak unutar redova</b>	3,8 metra
<b>Uzgojni oblik</b>	Vreteno
<b>Sorta šljive</b>	Top Taste i oprašivač Bistrica



## **6.2. Razmjeravanje terena i kopanje sadnih jama**

Nakon što se tlo dobro pripremi za sadnju pristupilo se razmjeravanju terena. Razmjeravanje i obilježavanje mjesta sadnje odradilo se nakon zadnjeg malčiranja u ljeto 2020. Svaki red se razmjeravao posebno, s tim da se pazilo na jedinstveni pravac redova u nasadu. Kao pomagala koristili se su se kolčići, metar i uža. Krajnji redovi u nasadu šljive udaljeni su dovoljno od ograde (-5 metara), da bi mehanizacija mogla normalno prolaziti.

Ručno kopanje jama je nekoć bio najčešći način pripreme zemljišta prilikom podizanja nasada. Danas su taj način zamijenile traktorne i motorne bušilice. Jame za sadnju šljiva trebaju biti široke od 1 do 1,5 metara, a duboke oko 60 cm. Pri kopanju jama zemlja iz sloja 0-30 cm se izbacuje posebno na jednu stranu, a zemlja iz sloja 30-60 na drugu stranu. Jama bi trebala ostati otvorena najmanje mjesec dana. Kasnije se zatrpava tako što se prije stavi zemlja iz prvog sloja, a na nju zemlja iz drugog sloja. Ako je zemlja drugog sloja teška, nestrukturna i neplodna, onda se jama popunjava plodnijim tlom iz okoline. Jame treba zatrpati dva do tri tjedna prije sadnje kako bi se zemlja slegla.

## **6.3. Izbor sorte šljive**

Pri izboru sorte treba prije svega uskladiti ekološke uvjete, namjenu voćnjaka, želje i objektivne prirodne mogućnosti pojedinih sorata. Preporuča se uzgoj više sorata zbog povoljnije oplodnje, ali i ploda veće kvalitete. Naime, i kod samooplodnih sorata poželjna je stranooplodnja jer su takvi plodovi veće i bolje kvalitete. Također, polen druge sorte brže klije i veća je vjerojatnost da će oploditi jajnu stanicu. Time se zapravo postiže veći stupanj oplodnje i zamatanja plodova. Ipak, sorte koje se kombiniraju u voćnjaku moraju biti međusobno kompaktibilne, što znači da se mogu međusobno oploditi te da cvatu u isto vrijeme (G. Fruk, 2015).

Top Taste je Njemačka sorta šljive, srednjeg roka dozrijevanja plodova, koji su visoke kvalitete i univerzalne namjene. Prema istraživanjima je najkvalitetnija sorta u pokusnoj varijanti u Geisesnheinu. Stablo je slabe do srednje bujnosti, rano dolazi u rod te daje visoke prinose. Plod je velik (oko 40 grama), plavo-ljubičaste boje i duguljastog oblika. Meso ploda je žute boje, vrlo dobrog okusa i arome. Ističe se sadržajem velike količine suhe tvari. Dobro

podnosi skladištenje, dobro podnosi mrazeve i otporna je na šarku. Zbog visoke koncentracije šećera odlična je za rakije.

Podloga na kojoj će doći je St. Julien GF 655-2. Prema Mišiću (2006) St, Julien podloga je srednje bujnosti, umjereno osjetljiva prema mrazu i suši, a relativno dobro podnosi teža i vlažnija tla. Dobro je podudarnosti s većinom sorata šljive. Šljiva na ovoj podlozi daje visoke prirode i rane plodove. Inače se koristi kao podloga u Njemačkoj i Velikoj Britaniji.

Za oprašivača je odabrana sorta Bistrica, najviše zbog toga jer je i dalje prisutna na zemljištu i dobar je oprašivač za druge sorte. Bistrica je naša domaća sorta, nepoznatog podrijetla. Odlična je sorta za konzumaciju u svježem obliku, izvanredne kakvoće i lako se odvaja od koštica. Prikladna je za sve oblike prerade zbog svoje kakvoće. Plodovi su plave boje i duplo manji od prethodno opisane sorte (17 do 20 grama). Najveća joj je mana osjetljivost na virus šarke, te se zbog toga mora paziti prilikom naručivanja sadnica.

## **6.4. Sadnja šljive**

Osobine sadnica imaju presudan utjecaj na prinos, porast i kvalitetu plodova šljive. Pri izboru sadnica treba obraditi pažnju na čistoću (identitet) sorte i podloge, zdravstveno stanje i starost sadnice, razvijenost korijena i stabla, odsutnost mehaničkih ozljeda i drugih oštećenja. Za podizanje nasada koriste se jednogodišnje sadnice prve klase sa zrelim nadzemnim dijelom, sadnice koje imaju dobro očuvane pupoljke i dobro razvijen korijen. Sadnice šljiva moraju biti potpuno zdrave i slobodne od bolesti i štetočina (Mišić, 2006).

Šljive se sade u toku zimskog mirovanja, odnosno od otpadanja lišća u jesen do početka vegetacije u proljeće. U našim klimatskim uvjetima najbolja je jesenska sadnja. Jesenska sadnja obavlja se od početka studenog do početka zimskih mrazeva. U pravilu šljive posađene u jesen imaju na raspolaganju dovoljno količine vlage u tlu i čim se u tlu podigne temperatura, počinju intenzivno obavljati svoju funkciju. Šljive posađene u jesen ranije kreću i brže rastu u proljeće.

### **6.4.1. Tehnika sađenja šljiva**

Nakon završene pripreme zemljišta, razmjeravanja i obilježavanja mjesta za sadnju, kao i kopanje rupa za sadnju, pristupa se pripremi sadnica. Mišić (2006) navodi da se priprema sadnica sastoji od detaljne kontrole korijenovog sustava i nadzemnog dijela sadnice. Sve povrijeđene žile na sadnici trebaju se odstraniti odsijecanjem do zdravog mjesta. Zdrave

žile se također malo sijeku da bi se osvježili presjeci. Treba odsjeci i žile koje se prepleću. Žile se režu ostrim voćarskim škarama, tako da presjek bude što glađi i manji (uspravan na os žile). Bolje se primaju i napreduju sadnice čije su žile odrezane u jesen.

Sađenje se obavlja prema prethodno utvrđenom planu. Pri sađenju treba voditi računa o postavljanju sadnica kraj obilježenih sadnih mjesta, o dubini, rasporedu žila u jami i gnojdbi. Sadnice moraju biti posađene na istoj dubini na kojoj su bile u rasadniku. Na lakšim zemljištima obično se sade nešto dublje nego što su bile u rasadniku (2 do 3 centimetra). Žile sadnice trebaju pri sađenju biti što ravnomjernije raspoređene u rupi, a zatim se korijen prekriva sitnom, plodnom i umjereno vlažnom zemljom. Povremenim drmanjem sadnice i dodavanjem zemlje popunjavaju se praznine između žila. Tijesan dodir između žila i zemljišta uspostavlja se gaženjem zemljišta oko sadnica i zalijevanjem. Svaku posađenu sadnicu šljive treba odmah zaliti sa 10 litara vode. Kad se žile zaštite tankim slojem zemlje od 5 centimetara, stavlja se gnojivo koje se prekriva tankim slojem zemlje.

## **6.5. Navodnjavanje**

Navodnjavanje je način melioracije tla kojem je cilj dovod dovoljne količine vode korijenovom sustavu biljke. Navodnjavanje uz druge agrotehničke mjere osigurava redovnu i obilnu rodost te visoku kvalitetu plodova u sušnim regijama, kao i u regijama sa nepovoljnim rasporedom oborina tijekom vegetativnog perioda.

Na području općine Udbina ukupne godišnje padaline su obično dovoljne, ali zadnjih desetak godina primjetno je da uobičajeni raspored oborina tijekom vegetativnog perioda nije dovoljan. Redovna i kvalitetna proizvodnja šljiva ne može se osigurati bez navodnjavanja.

### **6.5.1. Utjecaj navodnjavanja**

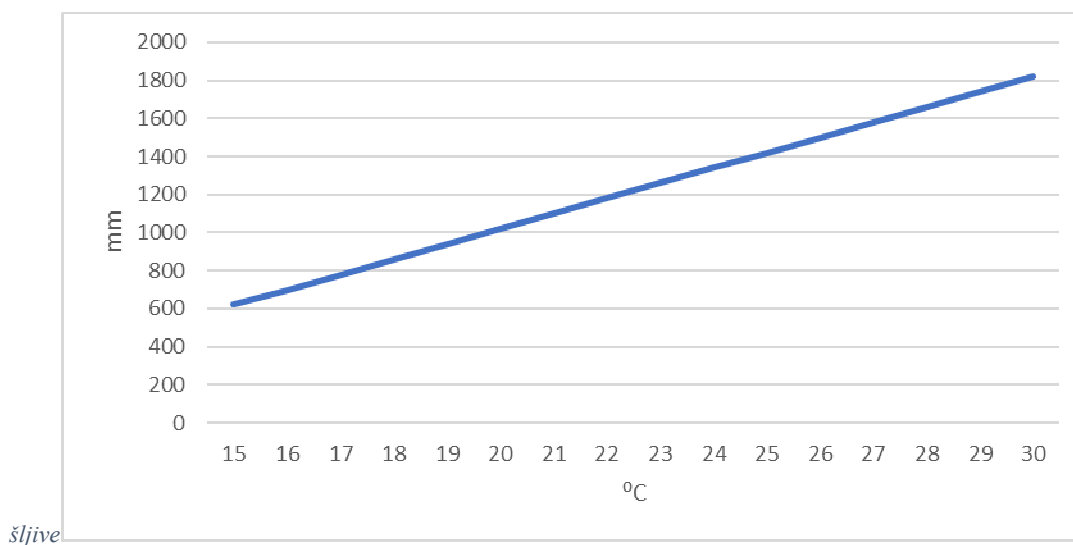
Navodnjavanje utječe na osobine tlo, na aktivnost mikroorganizama, na mikroklimu prizemnog sloja zraka i na opskrbu šljiva potrebnim količinama vode i ugljičnog dioksida. Njime se mijenjaju fizičke, toplinske i biološke osobine tla. Tijekom ljeta vlažno tlo je hladnije, a za vrijeme hladnog perioda je toplije. U umjerenom vlažnom tlu povoljni su uvjeti za rast korijena šljive. Za navodnjavanje su pogodna strukturna zemljišta u kojima voda

prolazi brzinom od 15-25 mm/s, štetno ako je brzina manja od 5 mm/s, a beskorisno ako je veća od 50 mm/s. Višak vode ispire koloidne čestice soli. Također navodnjavanje potiče mikrobiološke procese i rad kišnih glista u tlu. U navodnjavanom nasadu inače su manje temperaturne razlike, pa su rjeđe pojave mraza. Prilikom navodnjavanja šljiva se mora isključivo navodnjavati optimalnim količinama vode. U takvim uvjetima se intenzitet fotosinteze i prirast povećavaju, rodnost postaje redovna i obilna, a ukupan prihod i dobit se povećavaju. Navodnjavanjem se potiče oslobađanje ugljičnog dioksida iz tla i tako se stvaraju povoljniji uvjeti za fotosintezu.

### 6.5.2. Potrebe šljive za vodom

Tla sa 65 do 85% poljskog vodnog kapaciteta u periodu od početka vegetacije do sazrijevanja ploda su povoljna za dobar urod šljive. Rane sorte šljive u pravilu troše manje količine vode od kasnijih sorti. Kako bi šljivi uvijek na raspolaganju stajala dovoljna količina vode, lakša zemljišta treba češće zalijevati, ali u manjim normama.

Graf 2 Potrebna količina vode za navodnjavanje



Prema Mišiću (2006), potrebne godišnje padaline za šljivu ovise o srednjoj temperaturi zraka u području u kojem se uzgaja. Pri prosječnoj temperaturi zraka od 16° C potrebno je 700 mm padalina, a za svaki stupanj više raste za 80 mm. To je u određenom temperaturnom rasponu linearna zavisnost. Međutim, treba uzeti u obzir da na potrebnu količinu vode za navodnjavanje utječu vlažnost zraka, vjetar, osobine tla, nadmorska visina i ekspozicija. Također, u slučaju obilnog navodnjavanja voda ima loše posljedice na šljivu i strukturu tla.

### **6.5.3. Vrijeme, rokovi i norme navodnjavanja**

Navodnjavanje šljiva se radi prije nastupanja deficita vlage. Vrijeme navodnjavanja se može odrediti jednom od sljedećih metoda: ispitivanje vlažnosti tla (najčešće tenziometar), određivanjem bilance vode u lišću, određivanjem evaporacije, kao i praktičnim putem (npr. kada u toku dva do tri tjedna padne manje od 25 mm padalina). U toku roda šljive treba biti osigurana dovoljna količina vode, a pogotovo tijekom kritičnih fenofaza: zametanje plodova (12-14 dana poslije cvatnje), stvaranja koštice (20-30 dana poslije cvatnje) i 15 do 20 dana prije nastupanja fiziološke zrelosti. Obično je u periodu šestog mjeseca na lokaciji općine Udbina dovoljna količina vode u tlu. Početkom sedmog mjeseca do kraja osmog nastupa sušniji period godine i tu bi trebalo obratiti pozornost na navodnjavanje. Rokovi i norme navodnjavanja se obično određuju na temelju dopuštene minimalne vlažnosti (65% poljskog kapaciteta tla) u zoni korijenovog sustava šljive.

Norme navodnjavanja šljiva ovise o visini i rasporedu padalina, osobinama tla i načinu održavanja, od vrsti, sorti i podlozi, gustoći sklopa i starosti nasada. U pravilu iznosi od 50 pa sve do 500 mm vode (500 m<sup>2</sup> /ha).

### **6.5.4. Kvaliteta vode**

Idealna voda za navodnjavanje ima nisku električnu provodljivost, temperaturu oko 20° C i nema fizičkih primjesa (mulj). Voda za navodnjavanje nasada na OPG-u Brkić crpit će se iz ranije opisane akumulacije. Dakle, vodom iz padalina. Ona je pogodna za navodnjavanje jer ne sadrži soli, dobro je aerirana i prikladne je temperature.

### **6.5.5. Način navodnjavanja**

Najčešći način navodnjavanja u današnjem voćarstvu je navodnjavanje kap po kap. Većinom se koristi u plantažnoj voćarskoj proizvodnji. Takav način navodnjavanja ima

najmanji i najracionalniji utošak vode u odnosu na druge načine navodnjavanja. Njegovom primjenom ne dolazi do zbijanja tla, nema stvaranja pokorice niti šokiranja biljke naglim dodavanjem velike količine vode. U praksi sastavni dijelovi takvog sustava su: usisni cjevovod, predfilter, pumpa, ventil, injektor za kemijska sredstva, filter, glavni cjevovod, razvodnja mreža, lateralni cjevovod i emiteri (kapaljke).

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Brkić nasad šljiva je na nagibu 5-10% i potrebna je pumpa koja ima dovoljnu jačinu za pumpanje vode kroz glavni cjevovod do najvišeg dijela terena u 5 spremnika vode kapaciteta 5000 litara. Iz međusobno spojenih spremnika izvest će se razvodna mreža preko koje će se slobodnim padom kroz lateralne cijevi spuštati voda do mladih voćaka šljiva. Pokraj svake voćke (ukupno 200) postaviti će se kapaljka na cijevi koja predstavlja zadnji dio zatvorenog sustava za navodnjavanje. Kao i kod ostalih sustava za navodnjavanja postoje mane i nedostaci. Najznačajnija mana ovog sustava je začepljenje kapaljki, a ono može biti mehaničko ili kemijsko. Da bi se spriječilo začepljenje kapaljki i dodatne troškove, osim kvalitetnih predfiltera i filtera bitna je redovna provjera i po potrebi ispiranje kompletnog sustava. Najveća prednost sustava je mogućnost dodavanja gnojiva, odnosno biljci potrebnih makroelemenata. Pošto je iz prijašnjih analiza utvrđen nedostatak fosfora i kalcija u tlu, ovaj sustav će odlično poslužiti za dodavanje potrebnih elemenata.

## **6.6. Sustav zaštite od mraza**

Zaštita od mraza je neizostavna stavka u suvremenom voćastvu. Mraz nastaje kada se krute površine u dodiru s zrakom ohlade ispod točke smrzavanja vode, a na njima se onda talože kristali leda. U pravilu se pojavljuje tijekom zime, proljeća ili jeseni. Najveću štetu može uzrokovati proljetni mraz i on se zbog toga smatra jednim od najvećih neprijatelja voćnjaka. Može izazvati nepovratne štete koje podrazumjevaju gubitak uroda, slabe kvalitete i zakašnjeli prinos.

Sve metode ublažavanja smrzavanja se temelje na sprječavanju ili nadomještanju gubitka topline zračenjem. Da bi se ublažavanje smrzavanja primjenilo uspješno, mora se postupati kao i kod ostalih agrotehničkih mjera. U praksi se kišenje pokazalo kao najpouzdaniji i najisplativiji način smanjivanja i ublažavanja mraza.

U ovom projektu za sustav zaštite od mraza nije bilo dovoljno sredstava, ali u budućnosti će morati provesti. Prvi urod kod šljiva se inače očekuje tri godine nakon sadnje

i u tom razdoblju će se izvesti sustav zaštite od mraza. Obično se koristi jedan od tri sustava:

1. Puna prekrivenost prskanja nasada rasprskivačima – rasprskivači pokrivaju cijelu površinu nasada i postavljaju se iznad krošnji stvarajući ravnomjernu kišu.
2. Prskanje rasprskivačima podloge ispod krošnji nasada – ova metoda ne pokriva pupoljke i cvijeće na krošnjama. Led se stvara na podlozi ispod nasada i tom procesu zamrzavanja vode dolazi do oslobađanja energije koja zagrijava zrak u krošnji.
3. Lokalizirano navodnjavanje rasprskivačima – toplinska energija je usmjerena samo na usjev. Vodom se tretiraju samo površine krošnji nasada i time se štedi na vodi i energiji.

U borbi protiv mraza će se bi se iskoristila već prisutna akumulacija i postavljeni sustav za navodnjavanje. Sustav bi se izveo rasprskivačima koji bi bili postavljeni iznad voćaka i mogli bi biti automatizirani. Takvim načinom zaštite prisutnost čovjeka u voćnjaku ne bi bila nužna i mogao bi uključiti i isključiti sustav kada se za to stvore uvjeti. Najveći nedostatak ovog načina zaštite je što troši velike količine vode te je bitno da vode ima u svakom trenutku. Izvedena akumulacijom nakon zime, odnosno u ranim proljetnim mjesecima ima 900 kubika vode i to bi trebalo biti više nego dovoljno za sustav zaštite od mraza.

## 7. Troškovnici i normativi

Pri podizanju svakog nasada treba paziti o troškovima. S obzirom da se rekonstrukcija na Obiteljskom gospodarstvu Brkić financira sredstvima Europske unije bitno je držati se unaprijed određenih normi radova. U narednim tablicama okvirno su navedene cijene materijala, radnika i strojeva za radove na nasadu. Jedinična mjera za rad jednog radnika je 50 kn/h uz napomenu da na projektu rade isključivo članovi OPG-a. Jedinična mjera za stroj gusjeničar iznosi 400 kn/h, za kamion 200 kn/h, a za traktor 100 kn/h.

*Tablica 11 Orijentacijski normativi i troškovi materijala za ograđivanje*

Redni broj	Vrsta materijala i rada	Jedinica mjere	Količina	Potrebnih sati	Cijena (HRK)
<b>A. Materijal</b>					
1.	Drveni stupovi	kom	425	/	25.500
2.	Pletena žica za ogradu	bunt (25 m)	34	/	17.000
3.	Žica za zatezanje ograde	kg	212,5	/	2.040
4.	Napinjači	kom	204	/	1.632
5.	U čavli	kg	3	/	75
<b>B. Rad radnika</b>					
1.	Postavljanje žice, tri reda	m	2550	2 x 100	8.000
2.	Postavljanje pletene žice	m	850		
3.	Zatezanje žice	m	204		
<b>C. Rad strojeva</b>					
1.	Raznošenje stupova	kom	425	3	300
2.	Raznošenje žice	bunt (25 m)	34	1	100
3.	Utiskivanje stupova	kom	425	6	2.400



Tablica 12 Orijentacijski normativi i troškovi materijala i radova za podizanje nasada šljiva

Redni broj	Vrsta materijala i rada	Jedinica mjere	Količina	Potrebni dana	Cijena (HRK)
A. Materijal					
1.	Gnojivo	t/ha	20	/	5.000
2.	Mineralna gnojiva	kg/ha	300	/	1.050
3.	Pesticidi	kg/ha	4	/	320
4.	Sadnice šljiva	kom/ha	200	/	6.000
5.	Voda	l/ha	2000	/	/
B. Rad radnika					
1.	Krčenje i čišćenje terena	h	160	20	8.000
2.	Razmjeravanje i obilježavanje terena	h	8	1	400
3.	Vađanje, utovar i istovar sadnica	h	4	0,5	200
4.	Raznošenje i sadnja	h	8	1	400
5.	Zalijevanje	kom	2	0,25	100
6.	Zaštita	kom	4	0,25	200
C. Rad gusjeničara i ostalih strojeva					
1.	Odvoz trupaca i korijenja	h	10	1	2.000
2.	Izrada akumulacije	h	4	0,5	1600
3.	Ravnanje terena	h	4	0,5	1600
4.	Kopanje jama	h	4	0,5	400
5.	Dovoz vode	ha	1	0,12	100

## 8. Zaključak

Predmet ovog rada je bio prikazati plan i realizaciju projekta rekonstrukcije nasada šljive na lokaciji općina Udbina uz pomoć fondova Europske unije. Suvremena poljoprivredna proizvodnja i mehanizacija je izrazito napredovala u 21. stoljeću i otvorila su se vrata za mnoge manje OPG-ove koji svoju budućnost vide isključivo u podizanju razine kvalitete manjih gospodarstva.

Današnja poljoprivredna proizvodnja u Republici Hrvatskoj je nažalost daleko od proizvodnje ostalih zemalja EU. Pametnijim i sigurnim ulaganjima kroz zajamčena sredstva Europske unije, mogla bi se promijeniti loša slika Hrvatske proizvodnje. Na lokaciji općine Udbina vidljiv je pozitivan pomak zadnjih godina i sve više OPG-ova koji unaprijeđuje svoju proizvodnju uz pomoć fondova. Očuvan okoliš je dobar preduvjet za razvoj ekološke proizvodnje u Ličko-senjskoj županiji, a upravo to je zacrtano u razvojnom planu županije. Ovim radom je definirana mogućnost voćarske proizvodnje na području Udbine uz uvažavanje prirodnih ograničenja (klima i tlo). Na osnovu rada se može jasno zaključiti da postoje uvjeti za uzgoj voćarskih kultura, ali za neku ozbiljniju proizvodnju treba proizvesti vrhunski proizvod koji bi bio prepoznatljiv i jedinstven na tržištu. Kao primjer da je to moguće, mogu poslužiti poljoprivrednici iz mjesta Lovinac koji su svojim trudom i angažmanom na tržište plasirali Lički krumpir. Upravo takvi primjeri daju nadu za stvaranjem kvalitetnog proizvoda narednih godina.

Na lokaciji općine Udbina dominantni su ograničavajući čimbenici: nagib terena, klima, nadmorska visina i na nekim područjima plitko tlo. Prilagođavanje ili ublažavanje tih ograničenja može se izvesti uz suvremenu mehanaciju te se tako može postići relativna iskoristivost zemljišnih resursa kao ključni element pri razvoju poljoprivredne proizvodnje ovog kraja.

## 9. Literatura

1. Fruk G. (2015.) Tehnološki projekt uzgoja divlje ruže, drijena i haskapa na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Nicholas William Brkić. Zagreb
2. Mišić Petar D. (2006.) Šljiva. Beograd
3. Ondrašek G., Petošić D., Tomić F., Mustać I., Filipović V., Petek M., Lazarević B., Bubalo M. (2015.) Voda u agroekosustavu. Zagreb
4. Škorić A. (1986.) Postanak, razvoj i sistematika tla. Zagreb
5. Vukadinović V., Bertić B. (2013.) Filozofija gnojidbe: sve što treba znati o gnojidbi. Osijek
6. <http://www.dzs.hr>
7. <http://www.ruralnirazvoj.hr>

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Rang lista natječaja za provedbu mjere 6.3.1. potpora razvoju malih poljoprivrednih gospodarstva temeljem lokalne strategije LAG-a Lika za razdoblje 2014-2020 .....	5
Tablica 2 Srednje mjesečne i godišnja temperatura zraka - Udbina, 1996.-2014.....	7
Tablica 3 Raspodjela srednjih mjesečnih oborina u mm - Udbina, 1996.-2014.....	7
Tablica 4 Mehanička struktura tla .....	13
Tablica 5 Sistematika šljiva.....	16
Tablica 6 Metode ispitivanja .....	23
Tablica 7 Kemijska analiza tla .....	24
Tablica 8 Granične vrijednosti za humus .....	24
Tablica 9 Granične vrijednosti Al-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> i Al-K <sub>2</sub> O za usjeve na području ist. Hrvatske .....	25
Tablica 10 Osnovni podaci za sadnju.....	26
Tablica 11 Orijentacijski normativi i troškovi materijala za ograđivanje .....	34
Tablica 12 Orijentacijski normativi i troškovi materijala i radova za podizanje nasada šljiva	35

## POPIS SLIKA

Slika 1 Izvod iz katastarskog plana (izvor: <a href="https://www.katastar.hr">https://www.katastar.hr</a> ).....	6
Slika 2 Izrada akumulacije (foto: N.W. Brkić) .....	11
Slika 3 Izgled akumulacije nakon zimskog perioda (foto: N.W. Brkić) .....	12
Slika 4 Prikaz strukture tla na dubini 0-90 cm (foto: N.W. Brkić) .....	13
Slika 5 Izgled terena tijekom krčenja (foto: N.W. Brkić) .....	19
Slika 6 Paljenje granja i korova (foto: N.W. Brkić).....	20
Slika 7 Izgled terena prije odvoza krupnijeg drveta, panjeva i korijenja šljiva (foto: N.W. Brkić).....	20
Slika 8 Odvoz panjeva i korijenja (foto: N.W. Brkić).....	21
Slika 9 Ravnanje donjeg dijela terena (foto: E. Barac) .....	22