

# Potrebe i značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji jabuke 2016. godine na Vinka d.d.

---

**Haban, Antun**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:151:050713>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



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

Antun Haban

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Potrebe i značaj odvodnje i navodnjavanja  
u proizvodnji jabuke 2016. godine na Vinka d.d.**

Završni rad

Vinkovci, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Haban

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Potrebe i značaj odvodnje i navodnjavanja  
u proizvodnji jabuke 2016. godine na Vinka d.d.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Mr.sc. Miroslav Dadić, mentor
2. Red.prof.dr.sc. Irena Rapčan, član
3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, član

Vinkovci, 2020.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Završni rad

Antun Haban

### **Potreba i značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji jabuke 2016.godine na Vinka d.d.**

#### **Sažetak:**

U završnom radu se kroz analizu melioracijske uređenosti i tehnologiju proizvodnje jabuke utvrdila potreba, mogući i značaj melioracijske uređenosti proizvodnih površina. Istraživanje je provedeno u okviru proizvodnih površina Vinka d.d. tijekom 2016.godine i postojeće nasade jabuka, na dvije odvojene površine: u tek zasnovanom nasadu jabuke s izvedenim sustavom cijevne drenaže i u starom nasadu jabuke u kojem suvišna voda otječe površinski, a dodavanje potrebne vode se rješava instaliranim sustavom kap na kap u cilju navodnjavanja. Kroz provedeno istraživanje vidljivo je kako ulaganje u melioracijske mjere posebno u sustave za odvodnju i navodnjavanje, imaju i inka i kako su dugoročno isplativi. Osiguravanjem potrebnih proizvodnih uvjeta, uvažavajući i specifičnosti uzgoja jabuke te odvojenjem suvišne i dovojenjem potrebnih količina vode, omogućava se optimalna proizvodnja i kvalitetna jabuka u zadovoljavajućoj količini bez obzira na vremenske utjecaje.

**Cljučne riječi:** jabuka, drenaža, navodnjavanje, voda

Završni rad je pohranjen u knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

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

Final work

Antun Haban

### **The needs and significance of drainage and irrigation in apple production in 2016. on Vinka d.d.**

#### **Summary:**

The need, possibilities and importance of ameliorative arrangement of production areas was determined through the analysis of ameliorative arrangement and apple production technology in the final paper. The research was conducted within the production areas of Vinka d.d. during 2016 and the existing apple orchard, on two separate areas: in the newly established apple orchard with a tubular drainage system and in an old apple orchard in which excess water drains to the surface, and the addition of the required water is solved by an installed drip system for the purpose of irrigation. Through the research conducted, it is evident that investments in land reclamation measures, and especially in drainage and irrigation systems, have an effect and are profitable in the long run. Ensuring the necessary production conditions, respecting the specifics of apple growing and draining excess and bringing required quantities of water, allows optimal production and quality apples in a satisfactory quantity regardless of weather conditions.

**Key words:** apple, drainage, irrigation, water

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 .....	1
1.2.	Dosadašnja iskustva u proizvodnji jabuka na Vinka d.d. ....	2
1.3.	Cilj istraživanja .....	3
2.	MATERIJAL I METODE RADA .....	5
3.	AGROKOLOŠKI UVJETI UZGOJA JABUKE.....	6
3.1.	Morfološka i biološka svojstva jabuke.....	6
3.2.	Njega i zaštita jabuke .....	7
3.3.	Potreba jabuke za vodom .....	8
4.	TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	9
5.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	11
5.1.	Vremenske prilike tijekom 2016. godine .....	11
5.2.	Tehnologija proizvodnje jabuke u 2016. godini .....	13
5.3.	Potreba za odvodnjom i navodnjavanjem jabuke.....	16
5.4.	Rezultati proizvodnje .....	19
6.	ZAKLJUČAK .....	21
7.	POPIS LITERATURE.....	22

## 1. UVOD

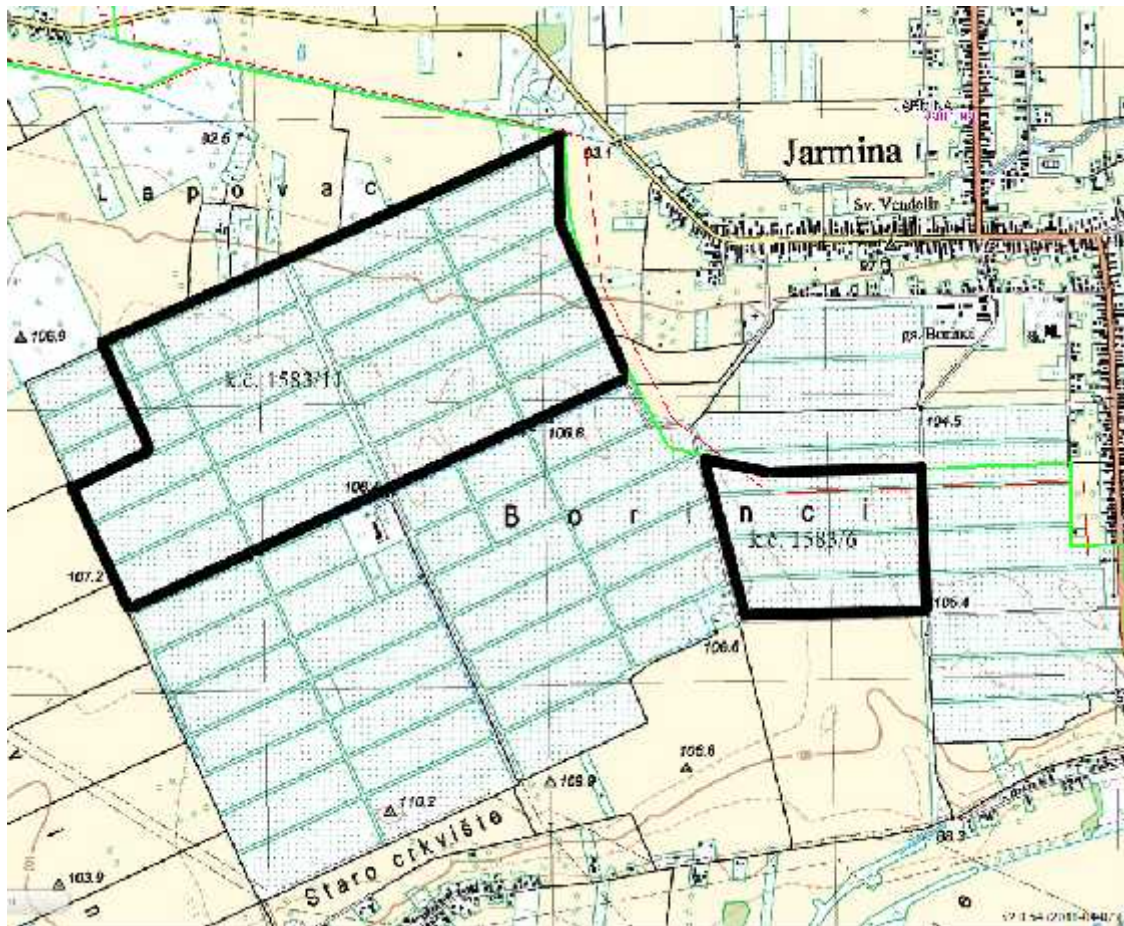
Vo arstvo ima znaajan utjecaj kako u svjetskoj tako i u hrvatskoj poljoprivrednoj proizvodnji. Me u najrasprostranjenije vo ne kulture spada i jabuka te je u svijetu poznato više od 10 000 sorti jabuka, a najveća proizvodnja se odvija u Kini. Jabuka, pripada porodici ruža, a stablo jabuke po uzgoju i rasprostranjenosti spada u kontinentalne vo ke. Sam plod jabuke, koji dozrijeva veinom u kasno ljeto ili ranu jesen, jako je bogat hranjivim sastojcima. Najčešće se jede sirova, peče, kuha, suši, prerađuje u sokove, marmelade, džemove, žele, jabučni ocat, a sadrži i korisne tvari koje potiču rad imunološkog sustava, onemogućuju taloženje masti u jetri i štiti od karcinoma. Pri distribuciji samog ploda, moramo obratiti pažnju i na izgled ploda, koji mora biti vrst i gladak na dodir, sjajne, neoštećene i vrste kore.

Kako bi plod bio kvalitetan i zadovoljavao sve potrošačke zahtjeve, što je u konačnici i cilj svake intenzivne proizvodnje, potrebno je zadovoljiti niz agrotehničkih, pomotehničkih i melioracijskih mjera. Sve one imaju velik značaj u proizvodnji jabuke, poglavito bi spomenuli melioracijsku uređenost, kroz koju poboljšavamo proizvodne mogućnosti tla bilo odvodnjom suvišne vode ili pak dodavanjem potrebnih količina vode tlu.

Ovim završnim radom nastojali smo dokazati tezu potreba i značaja odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji jabuke. Naznačeno je istraživanje obavljeno u okviru proizvodnih površina Vinka d.d. tijekom 2016.godine i postojeće nasada jabuka. Provedenim terenskim inspekcijama te uvidom u sve proizvodne radnje, prikupile su se potrebne informacije i podaci.

### 1.1. Opis područja istraživanja

Područje istraživanja obuhvaća dva nasada jabuke koji se nalaze u okviru proizvodnih površina Vinka d.d. u naselju Jarmina i području Vukovarsko-srijemske županije. Istraživanje o potrebi, značaju te uinkovitosti odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji jabuke se provodi na dvije odvojene površine. Na jednoj, katastarska čestica (k. l.) 1583/6, veličine 32,41 ha s izvedenim sustavom podzemne odvodnje (cijevna drenaža) i na drugoj, k. l. 1583/11, veličine 27,36 ha u kojoj je instaliran sustav kap na kap u cilju navodnjavanja (Slika 1)



Slika 1. Prikaz istraživanih površina

(Izvor: <http://preglednik.arkod.hr/>)

Sustav cijevne drenaže je izveden na terenu sa blagom uvalom (k. . 1583/6) koja je i bila razlogom zadržavanja suvišne vode i potrebom izvo enja nazna enog sustava odvodnje. Na drugoj proizvodnoj površini k. . 1583/11 nema posebno instaliranog sustava odvodnjavanja (suvišna se voda odvodi površinskim na inom), no, postavljen je sustav kap na kap, a ista je površina ujedno pokrivena i zaštitnom mrežom.

## 1.2. Dosadašnja iskustva u proizvodnji jabuka na Vinka d.d.

Vinka d.d. ima dugogodišnju tradiciju u proizvodnji jabuke, a sadašnje proizvodne površine su u okviru nekadašnje plantaže jabuka „Borinci“ koja se prostirala na preko 1.200 ha. Trenutno se Vinka d.d. okre e širem asortimanu proizvoda, no i dalje s jabukom kao jednim od relevantnih proizvoda. Tijekom istraživanja 2016.godine jabuka se nalazi na ukupno 136 ha s ukupnom godišnjom proizvodnjom od oko 3.000 t jabuke.

U okviru površina Vinka d.d. je prisutno stalno ulaganje u nove proizvodne programe. Svjesni su činjenice da su investicije u voćarsku proizvodnju kapitalno zahtjevne i da su dugog karaktera te da će jabuke koje su posadili prošle godine rod dati za pet godina i tada će poslovno ulaganje pokazati prve vidljive efekte.

### 1.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja u ovom završnom radu jest kroz analizu proizvodnje jabuke u 2016. godini na dijelu plantaže Vinka d.d. utvrditi potrebe, mogućnosti i značajke melioracijske uređenosti proizvodnih površina. Istraživanje je provedeno u okviru proizvodnih površina Vinka d.d. tijekom 2016.godine i postoje dvije nasade jabuka i na dvije odvojene površine. Mladi nasad jabuke 32,41 ha se nalazi u okviru k. n. 1583/6 s izvedenim sustavom cijevna drenaža (Slika 2).



Slika 2. Mladi nasad jabuke u okviru k. n. 1583/6

(Izvor: Vlastita fotografija)

Na drugoj istraživanoj površini k. n. 1583/11, veličine 27,36 ha suvišna voda otječe površinski, a dodavanje potrebne vode se rješava instaliranim sustavom kap na kap u cilju navodnjavanja (Slika 3).





Slika 3. Stari nasad jabuke u okviru k. . 1583/11

(Izvor: Vlastita fotografija)

Provedenim terenskim inspekcijama, prikupljanjem i svih ostalih potrebnih materijala te uvidom u tehnologiju proizvodnje jabuke tijekom 2016.godine, prikupile su se potrebne informacija i podaci.

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

U izradi završnog rada korištena je literatura i baze podataka koje su omogućile ispravno provođenje istraživanja i analizu značajki uređenosti tla u proizvodnji jabuke na nasadima Vinke d.d. tijekom 2016. godine. Dostupni literaturni izvori su obuhvatili različite stručne i znanstvene radove, a temeljno, različite stručne radove, knjige i različite internetske stranice koje su povezane s proizvodnjom i tehnikom navodnjavanja jabuka te relevantnim elementima potreba za vodom i uređenosti proizvodnih poljoprivrednih površina. Nadalje, korišteni su i dostupni podaci o proizvodnji jabuke u Republici Hrvatskoj (RH) u okviru dostupnih materijala Državnog zavoda za statistiku (DZS) te arhivskih podataka Vinke d.d.

Podatke o višegodišnjim i vremenskim prilikama tijekom istraživane 2016. godine su korišteni, analizirani i prikazani prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) RH, s Glavne meteorološke postaje Gradište.

Izrada završnog rada je obuhvatila potrebne terenske inspekcije, istraživanja i rad na terenu u cilju uvida u funkcionalnost sustava odvodnje suvišne vode te specifičnosti proizvodnje i primijenjene tehnike navodnjavanja u istraživanim nasadima jabuka proizvodnog područja Vinke d.d..

### 3. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA JABUKE

Jabuka ima veliku tolerancu na temperaturu, prilagođava se različitim ekološkim uvjetima. Doduše, bolje se prilagođava nešto hladnijim temperaturama, no smatra se da je pogodna za uzgoj na području gdje je temperatura između -40 do 40 °C. Za razliku od drugih voćnih kultura, ima najmanje potrebe za temperaturom, ali više za vodom, koju najviše zahtjeva u vremenu od svibnja do rujna. Izbor nadmorske visine je također jedan od bitnih čimbenika. Za uzgoj zimskih jabuka na području RH idealna nadmorska visina bi bila između 120 i 600 m. U vrijeme cvatnje loše podnosi vjetrove, dok joj tlo najviše odgovara blago kiselo, oko 6 pH, ilovasto ili glineno ([http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/ekoloski-uvjeti-za-uzgoj-jabuke](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/ekoloski-uvjeti-za-uzgoj-jabuke)).

#### 3.1. Morfološka i biološka svojstva jabuke

Jabuka je listopadno stablo iz porodice ruža koje raste do 12 m visine, tvori i razgranatu, široku i gustu krošnju. Samo deblo je promjera do 1 m, kora u nijansi tamnosive, često ispucana kod starijih nasada. Mladi izboji su crvenkastosmeđe boje, obrasli dlakama koje kasnije otpadnu te im kora poprimi sive tonove. (Slika 4).



Slika 4. Grafički prikaz dijelova jabuke

(Izvor: <http://www.wikimedia.org>)

Pupovi su jajasti, postrani su manji, usko-jajasti i prilegnuti uz granu, ljuske pupova su crvene ili tamnosmeđe boje, u početku kao obrasle sitnim dlačicama. List je jednostavan i naizmjeničan, ovalnog oblika, dug 4-13 cm, širok 3-7 cm, kratko ušiljeni, sitno nazubljenih rubova, lice im je zeleno, blago prekriveno dlačicama, na naličju su sivo-zelenkasti i gusto dlakavi te sam list se preko peteljke spaja na granu stabla (Krpina i sur., 2004.).

Cvjetovi su dvospolni, promjera 3-4 cm, stepke su duge do 3 cm, rastu pojedinačno ili 2-3 u štitastim cvatovima. Cvijet je dvostruko, sastoji se od aške i vjeniča. Ašku čine pet zelenih lapova, dok je vjenič sačinjen od okruglastih bijelih latica, koje su sa vanjske strane prožete ružičastom nijansom. Prašnici su mnogobrojni, žute su boje, dok je tu ak jedan, građen od 4-5 međusobno sraslih plodnih listova. Cvatu u travnju, a cvatnja može potrajati do 20 dana (Krpina i sur., 2004.).

Plod je okruglast, obično veći od 5 cm, zelene, žućkaste ili crvene boje, ovisno o sorti. Sadrži desetak sjemenki koje su jajastog oblika, duge oko 7 mm. Plod kada dozrije u ljeto ili ranu jesen, jest mesnat, sočan i prekriven tankim slojem kore koja mu pruža pigment boje (<https://www.plantea.com.hr/jabuka/>).

### **3.2. Njega i zaštita jabuke**

Jabuku napada veliki broj štetnika i bolesti, stoga je u intenzivnoj proizvodnji od velikog značaja njihovo praćenje i suzbijanje. Iz godine u godinu je sve veći napad različitih bolesti i štetnika, čija pojava i intenzitet napada uvelike ovisi o klimatskim uvjetima, načinu rezidbe te održavanju voćnjaka. Štetnici i bolesti jabuke pričinjavaju štete na listovima, plodovima, koji gube tržišnu vrijednost, te štetnici koji nastanjuju izboje i debla, a za posljedicu imaju slabljenje i sušenje voćke.

Neke od bolesti koje napadaju jabuku su pepelnica, krastavosti, monilia, bakterijska palež te rak grane jabuke, a od štetnika lisne uši, jabučni savijač, lisni miner i te crveni voćni pauk (Krpina i sur., 2004.).

Same bolesti i štetnici se preveniraju i suzbijaju s određenim preparatima kao što su Nordox, Captan 80 WG, Reldan, Zagor, Karate zeon i dr.

### 3.3. Potreba jabuke za vodom

Sustav „kap na kap“ jest sustav pomoću kojega jabuka najčešće dobiva vodu te se on preporučuje u intenzivnoj proizvodnji jabuke. U intenzivnoj proizvodnji plodova jabuke gdje su prosječne godišnje oborine manje od 800 mm ili su tijekom vegetacije nepravilno raspoređene potrebno je navodnjavati. Kritično razdoblje za jabuku je vrijeme nakon cvatnje, u mjesecu svibnju. Savjetuje se navodnjavati do punog poljskog kapaciteta (PVK) tla za vodu. Ta količina vode dodana po kvadratnom metru ovisi o mehaničkom sastavu tla i njegovoj sposobnosti apsorbiranja iste. Tako na lakšim pjeskovitijim tlima obroci navodnjavanja mogu biti manji a frekventnost navodnjavanja veća, dok s druge strane kod težih tla situacija je obratna. Također je bitno obratiti pozornost na maksimalnu količinu vode koje neko tlo može prihvatiti u jednom satu. Na teškom glinastom tlu infiltracija vode u tlo je oko 3-4 l/h dok kod pjeskovitih tla infiltracija je preko 15 l/h ([http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/navodnjavanje-jabuke](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/navodnjavanje-jabuke)).

#### 4. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Nakon godina stagnacije i propadanja, plantaža „Borinci“, nekada najveća plantaža jabuka u Europi, koja se prostirala na čak 1.200 ha, uglavnom pod jabukama, postupno se oporavlja od kada njome upravlja tvrtka Vinka d.d. Naznačena tvrtka jedina je hrvatska tvornica za preradu povrća i voća u zamrznute proizvode (Slika 5) i jedna od najvećih takvih tvrtki u regiji.



Slika 5. Pogon za preradu voća i povrća Vinka d.d.

(Izvor: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps))

Vinka d.d. je jedina tvornica u RH koja realizira zamrzavanje povrća te domaće proizvode pokriva taj dio tržišta. Vinka svojom pozicijom u centru sirovinске baze ima značajne konkurentске prednosti za proizvodnju, a nakon toga i preradu povrća i voća. Vinka je sa trenutnom proizvodnjom od cca 15.000 t zamrznutih proizvoda jedna od najvećih tvornica u regiji. Sa planiranom budućom proizvodnjom od 60.000 t postat će regionalnim liderom u tom segmentu proizvodnje. Partnerstvom s tvrtkom Ard osigurava se implementacija najmodernijih tehnologija u proizvodnji i preradi povrća i voća zahvaljujući iskustvu tvrtke Ard i njezinoj leaderskoj europskoj poziciji u ovoj proizvodnji.

U proteklih desetak godina obnovljen je površnik od 600 ha starih i zapuštenih nasada i zasadeno je novih stotinjak hektara jabukama, 320 ha višnje, 40 ha šljive i 10 ha

maline s ukupnom investicijom od oko 12 milijuna eura. U Vinki vjeruju kako će investicijski proces nastaviti i dalje te vratiti staru slavu plantaže Borinci. Naime, ovim investicijama treba dodati i deset milijuna eura investicije u preradbene kapacitete za zamrzavanje voća i povrća gdje se godišnje proizvodi više od 15.000 t zamrznutih proizvoda

U tvrtki Vinka d.d. trenutno radi oko 250 radnika, a u sezoni i do 400, od čega je 150 stalno zaposlenih. Kako napominju, ove godine očekuju prinos od 3.000 t jabuka i sveukupno oko 15.000 t zamrznutih proizvoda.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U nastavku slijede rezultati istraživanja, a prije svega, prikazati se vremenske prilike tijekom proizvodne 2016. godine. Nadalje, tehnologija proizvodnje jabuke, potreba i funkcionalnost sustava odvodnje i navodnjavanja te rezultati proizvodnje.

### 5.1. Vremenske prilike tijekom 2016.godine

U nastavku slijedi prikaz ukupnih mjesečnih i godišnjih količina i oborina tijekom 2016.godine registriranih na klimatološkoj mjestnoj postaji Vinkovci (Tablica 1).

Tablica 1. Ukupna količina i oborina na mjestnoj i godišnjoj bazi u 2016. godini

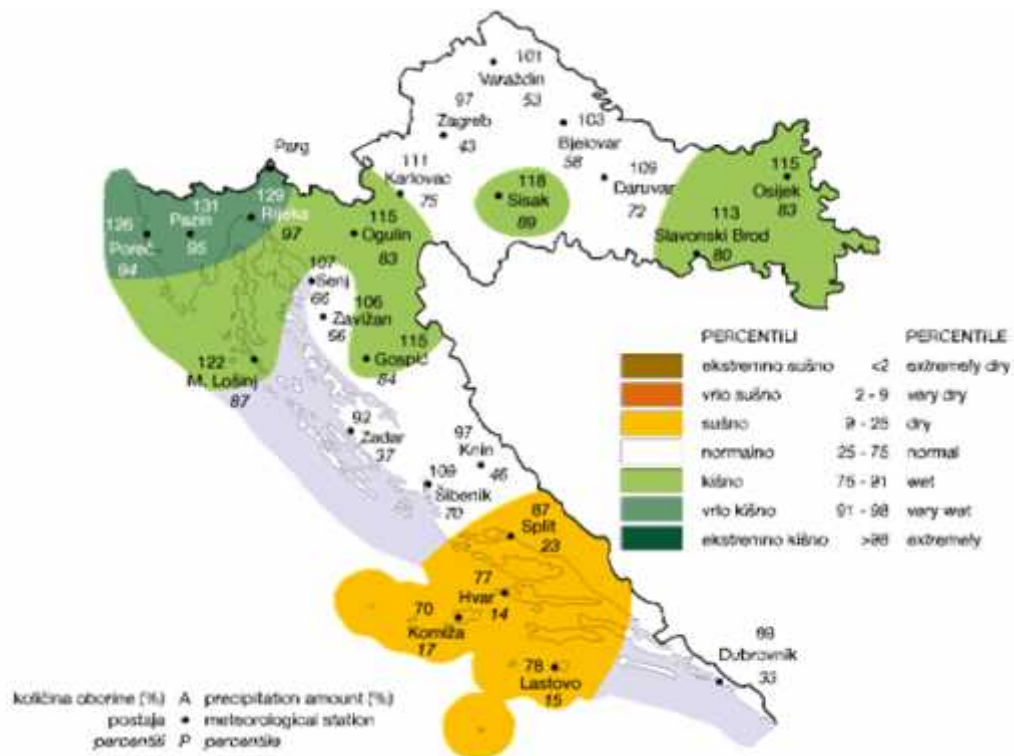
Ukupna mjesečna i godišnja količina i oborina (mm)	
Mjerna postaja Vinkovci, 2016. godine	
Siječanj	76,4
Veljača	59,1
Ožujak	63,8
Travanj	48,6
Svibanj	39,5
Lipanj	118,7
Srpanj	147,5
Kolovoz	25,2
Rujan	46,8
Listopad	65,5
Studeni	58,1
Prosinac	2,3
Ukupno godišnje (mm)	751,5

Prema dostupnim podacima (DHMZ, 2020.) u analizi kroz višegodišnje praćenje, godina 2016. na području istočne Slavonije karakterizirala se kao kišna (<https://meteo.hr/klima>). Analiza godišnjih količina i oborine koje su izražene u postocima (%) višegodišnjeg



prosjeaka (1961. - 1990.) pokazuje da je u 2016. godini u Hrvatskoj na ve em broju analiziranih postaja koli ina oborine bila viša od prosjeaka (<https://meteo.hr/klima>).

U isto noj Slavoniji. usporedba s navedenim višegodišnjim prosjekom pokazuje da se koli ine oborine za 2016. godinu nalaze u rasponu od 80 % (Slavonski Brod) do 83 % (Osijek) spomenutog prosjeaka (Slika 6).



Slika 6. Odstupanje koli ine oborina u 2016. Godini

(Izvor: <https://meteo.hr/>)

Srednja godišnja temperatura zraka za 2016. godinu na podru ju Hrvatske bila je iznad višegodišnjeg prosjeaka (1961.-1990.). Anomalije srednje godišnje temperature zraka (Slika 7) u isto noj Slavoniji nalaze se u rasponu od 1,2 °C (Osijek) do 1,4 °C (Slavonski Brod).



Slika 7. Odstupanje srednje temperature zraka u 2016. godini

(Izvor: <https://meteo.hr/>)

Prema raspodjeli percentila, toplinske prilike u istoj Slavoniji za 2016. godinu opisane su dominantnom kategorijom ekstremno toplo.

## 5.2. Tehnologija proizvodnje jabuke u 2016. godini

Kako je nasad jabuke na k. . 1583/6, mla i nasad od onoga na k. . 1583/11 i sami tehnološki procesi su nešto drugačiji. Prve radnje na nasadima jabuke se obavljaju u zimu te se dok vegetacija miruje obavlja zimska rezidba. Sam cilj zimske rezidbe, prema riječi tehnologa Vinka d.d., je održavanje već postojećih oblika voćke ili oblikovanje na mladim voćkama željenog oblika radi bolje ravnoteže vegetativnog i generativnog rasta. Također, ponekad se radi i ljetna rezidba, kako bi se prorijedila krošnja poradi toga kako bi plodovi zaprimili veću količinu svjetlosti, a isto tako kako i suvišne grane ne bi uzaludno koristile hranjive tvari. Samo vrijeme koje je utrošeno na rezidbu tih dviju parcela iznosi oko 650 radnih sati.

Malokomiranje međuređnog prostora se obavlja od početka do kraja bujanja vegetacije. Samo malokomiranje tratine ima osim bolje prohodnosti između redova i druge značajke, jer

povećava se sadržaj organske tvari, poboljšavaju fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla. Tratina omogućuje bolje upijanje kiše i snijega na padinama. Tako se smanjuje se kolebanje tla jer tratina služi kao izolacija od visokih te niskih temperatura po ljeti i zimi (<https://www.agroklub.com>). Predviđeno košenje tratine se obavlja 6 do 8 puta tijekom vegetacije, a utrošeni rad je iznosio 235 radna sata.

Kroz 2016. godinu obavljao se i proces gnojidbe, strojno, većinom mjesec dana prije same cvatnje i to dušikom (KAN 27%), a drugo na kraju cvatnje, također strojno, istim tipom gnojiva kao i količinom, do 200 kg/ha. U jesen, poslije berbe plodova, aplicira se mineralno gnojivo NPK 5:20:30, s 800 kg/ha. Na nasadima je utrošeno 40 h rada kako bi se uspješno pognojio voćnjak.

Zaštita se vršila pomoću nosivih traktorskih prskalica u većini slučajeva (Slika 8). Sama zaštita u 2016. godini na nasadima Vinka d.d. se obavlja od početka pojave prvih pupova do kraja osmog mjeseca ili dva do tri tjedna prije početka berbe.



Slika 8. Nosivi traktorski raspršiva

(Izvor: Vlastita fotografija)

Zbog većine količine kiše u rano proljetnim mjesecima 2016. godine stvoreni su povoljni uvjeti za razvoj bolesti krastavosti koja se, uz ostale bolesti i štetnike, tretirala po programu zaštite vidljivom u tablici 2.

Utrošeni rad na zaštitu jabuke na nasadima Vinka d.d. tijekom istraživanja 2016. godine je iznosio oko 100 radnih sati.

Tablica 2. Kalendar zaštite jabuke u 2016. godini na Vinka d.d.

Vrijeme izvo enja	Primijenjeno sredstvo	Vrsta zaštite jabuke
22.03.	Nordox	Krastavost
3.04.	Chromodin	Krastavost lista i ploda
10.04.	Chorus	Krastavost
18.04.	Caiman Thiovit jet	Krastavost Pepelenica
23.04.	Chorus	Krastavost
2.05.	Stroby Caiman Runner	Pepleinica-krastavost Krastavost Jabu ni savija -lisni mineri
9.05.	Difcor Merpan Mospilan	Krastavost-pepelnica Krastavost Jabu ni savija
16.05.	Indar Captan 80 WG Match	Krastavost lista-Pepelinica Krastavost Jabu ni savija
22.05.	Indar Captan 80 WG	Krastavost-pepelnica Krastavost
27.05.	Pyrus Delan Zagor	Krastavost lista i ploda Krastavost lista i ploda Jabu ni savija
06.06.	Topas Captan	Pepelnica Krastavost lista
13.06.	Merpan Pirimor	Krastavost Lisne uši
24.06.	Chromodin Reldan	Krastavost Lisne uši
08.07.	Merpan	Krastavost
24.07.	Reldan Poliram	Linse uši Krastavost ploda
12.08.	Dithane Lambda	Krastavost Jabu ni savija
29.08.	Karate zeon	Jabu ni savija

U okviru istraživanih površina i uhodane prakse aktivnosti na Vinka d.d. može se uo iti da aktivnosti na berbi jabuka kre u ve tijekom 8. pa sve do 11. mjeseca, ovisno o samoj sorti jabuke. Berba je ujedno po satima rada i najzahtjevniji proces, jer je u sklopu svih nasada iznosila 8.000 radnih sati. U nasadu jabuke na k. . 1583/6 u 2016. godini nije bilo uroda,

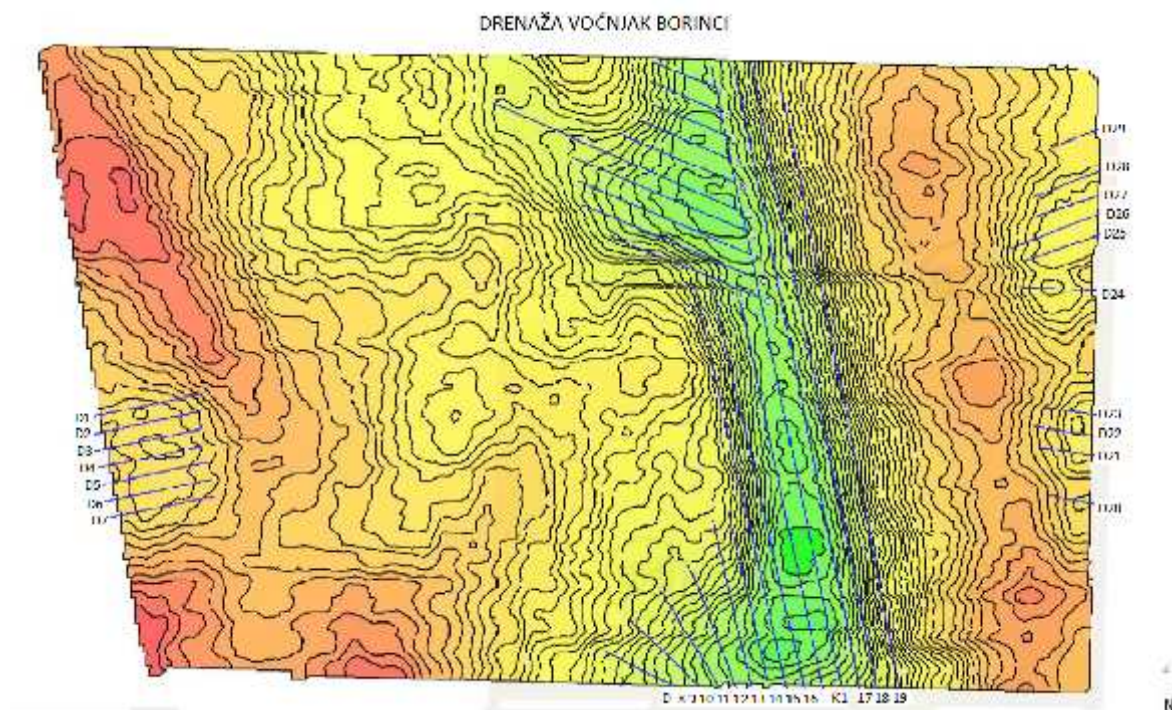
zbog mladosti vo njaka, a u nasadu jabuke u okviru k. . 1583/11 je utrošeno oko 1.500 sati rada.

Kao što je ve navedeno, nasad jabuke na k. . 1583/11 je pokriven zaštitnom mrežom te je potrebno spomenuti kako je utrošeno i 1.200 h rada na samo kop anje mreže u 2016. godini.

### 5.3. Potrebe za odvodnjom i navodnjavanjem jabuke

Kako odvodnjom odvodimo višak vode sa poljoprivrednog tla, potreba za istom se pokazala i na nasadu jabuka u Vinka d.d. Mladi nasad jabuke, k. . 1583/6, je formiran (posa en) na površini koja nema karakteristi an i prevladavaju i nagib terena ve izraženu depresiju ve e površine te je zbog toga suvišna voda ostajala na tlu i tako onemogu avala kvalitetnu poljoprivrednu proizvodnju.

Kako bi riješili problem suvišne vode na k. . 1583/6 u Vinki d.d. odlu ili su instalirati mrežu sustava cijevne drenaže. Prilikom postavljanja morali su posebice to no odrediti razmak izme u svake drenažne cijevi (Slika 9).



Slika 9. Topografska karta estice 1583/6 i pozicije drenažnih cijevi  
(Izvor: Vinka d.d.)

Razmak drenažnih cijevi postavljenih u tlu s ciljem da odvede previsoku podzemnu vodu najviše utječe na funkcionalnost cijevne drenaže (Šošari, 2016). Nakon konzultacija sa stručnjacima drenažne cijevi su postavljene na razmaku od 10 do 15 m (Slika 9).

Broj drenažnih cijevi koji je postavljen na parceli 1583/6 broji 29 drenažnih cijevi koji po svojoj funkciji nose naziv sisala i jednog kolektora na kojeg je spojeno deset drenažnih cijevi tipa sisala. Kao što je i vidljivo na slici 10, sisala odvlače vodu sa terena i ispuštaju je u kanal IV. reda kojim je i omeđena parcela ili u slučaju drugom slučaju, sisala dovlače vodu do kolektora koji višak vode odvodi u istu kanalsku mrežu.



Slika 10. Prikaz istjecanja vode cijevnom drenažom  
(Izvor: Vlastita fotografija)

U Vinka d.d. naglašavaju da je sustav ispunio očekivanja, riješio problem plitkih podzemnih voda i tako omogućio povoljnije uvjete za proizvodnju jabuke.

Za razliku aktivnosti i potrebnih mjera odvodnjavanja kojima uređujemo proizvodnu površinu od utjecaja suvišne vode, druga je krajnost nedostatak vode. Navodnjavanje je agrotehnička mjera koja ima za zadatak dodavanje potrebne količine vode za optimalan rast i razvoj biljke u cilju ostvarenja što većega uroda (Josipović i sur., 2013).

U poslu navodnjavanja razlikujemo četiri metode navodnjavanja, a to su: površinsko navodnjavanje, podzemno navodnjavanje, navodnjavanje kišenjem i lokalizirano navodnjavanje.

Kako je za proizvodnju jabuke ili neke druge voćne sorte najpogodnije lokalizirano navodnjavanje, za istu metodu su se odlučili i u Vinka d.d., to nije odlučili ili su se za najpogodniji sustav kap na kap, koji zbog svojih mnogobrojnih pogodnosti te između ostalog: najracionalniji utrošak vode; biljka ne doživljava stres, bilo od dodane količine vode, bilo od njene temperature; nema dodatnog zbijanja tla.

Temeljni elementi korištenog sustava kapanjem prikazani su na slici 11:

- usisni vod, predfilter, crpka, ventil, injektor za kemijska sredstva, filter, glavni cjevovod, razvodna mreža, lateralni cjevovod, te kapaljke (<https://www.savjetodavna.hr/2012/03/09/navodnjavanje-voćnjaka>).



Slika 11. Prikaz cijelog sustava kap na kap i same parcele na kojoj je vršeno istraživanje

(Izvor: Vlastita fotografija)

Sam razmak između voćaka je 1,5 m dok je razmak između redova na 3,5 m. Prilikom obilaska nasada jabuke na k. . 1583/11, vidljivi su i ostali elementi sustava kapanja, kao i manji zaštićeni prostor u kojemu se nalazi crpka koja opskrbljuje sustav vodom iz bunara (Slika 11).

Kao što je već naznačeno, u nasadu jabuke u okviru k. . 1583/11 instalirana je cjevovodna mreža sustava kap na kap. Plastične cijevi su bile postavljene uz duž reda i uz voćke. Na dijelu plastične cijevi koja je bila uz voćku, vidljivi su otvori kapaljki (Slika 12).



Slika 12. Predviđeni otvori (kapaljke) na plastičnim cijevima  
(Izvor: Vlastita fotografija)

Zbog manjka oborina te posebno njihove lošije raspoređenosti, bilo je neophodno dodati potrebnu količinu vode navodnjavanjem. Navodnjavanje se obavljalo u vremenskom razdoblju od 15.4. do 15.8. 2016. godine, a dinamika dodavanja vode navodnjavanje u ciklusima od dva do četiri dana uz pauzu od dva dana. Obroci pri navodnjavanju su bili 2 l/m/h u periodima od 8 – 10 h na dan. Optimalna dubina vlaženja pri navodnjavanju za jabuku iznosi 40 do 55 cm.

#### **5.4. Rezultati proizvodnje**

Godina 2016. prema podacima DHMZ, vidljivim u tablici 1. i danim slikovnim prikazima (Slike 6. i 7.) se na godišnjem prosjeku opisuje kao kišna i ekstremno topla godina. Takve karakteristike u proizvodnji jabuke pogoduju razvijanju bolesti, poglavito krastavosti. U prva tri mjeseca, u vremenu mirovanja vegetacije, uočene su velike količine oborina, dok se u travnju i svibnju vidljive manje količine oborina prilikom intenzivnije vegetacije. U vrijeme formiranja plodova primjećuje se ponovan rast oborina, što dovodi do



neujednane snage u količini padalina i može stvoriti šok za voćku jabuke. Veće količine oborina u mjesecima lipnju i srpnju dovode i do otežanog planiranja maliranja me urednog prostora. Jabuka dobro podnosi i više temperature zraka i zbog toga, uz pravilnu zaštitu od bolesti, nije imala zapaženija oštećenja.

Kako mladi nasad, k. 1583/6, nije ušao u fazu gdje voćka formira plodove za ozbiljniju proizvodnju, berba se od istraživanja nasada obavljala samo na nasadu pod mrežom na k. 1583/11. U nastavku slijede rezultati proizvodnje u okviru Vinka d.d. te usporedivo iste vrijednosti na području RH (Tablica 3).

Tablica 3. Tablica o prinosu u intenzivnoj proizvodnji jabuke u 2016. godini

Proizvodni elementi 2016.godine	Vinka d.d. k. 1583/11	Republika Hrvatska
Ukupna proizvodnja (t)	454,21	44176
Površina (ha)	27,36	5890
Prinos (t/ha)	16,6	7,5

Vrijednosti ostvarenog uroda jabuke na istraživanim površinama Vinka d.d. i vrijednosti ostvarenih na razini RH ([https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2017/sljh2017.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2017/sljh2017.pdf)) prikazanih u tablici 3, dovoljno govore sami za sebe. I pored relativno male površine, kod Vinka d.d. se jasno vidi uspješnost u kojoj se otkriva prednost uređenosti proizvodnih površina i poglavito pravilnog navodnjavanja kako bi se u ekstremnim uvjetima kao što su bili u 2016. godini postigli zadovoljavajući rezultati.

## 6. ZAKLJUČAK

Jabuka je najvažnija, a ujedno i najosjetljivija voćna vrsta u voćarskoj grani. Jabuku napada veliki broj bolesti i štetnika u odnosu na ostale voćne vrste, a osim toga, nove vremenske prilike te posebno duga sušna razdoblja koja se izmjenjuju s teško predvidivim količinama oborina, nepovoljno utječu na rast i razvoj plodova jabuke. Plodovi jabuke proglašeni su najljepšima, a u suvremenoj prehrani ljudi zauzimaju sve veće značenje.

Kroz provedeno istraživanje na Vinka d.d., vidljivo je kako ulaganje u melioracijske mjere, sustave za odvodnju i dovod vode i druge mjere zaštite, imaju uinku i kako su dugoročno isplativi. Zbog bolje kontrole razine vode u tlu i osiguravanjem potrebnih količina vode koje se mogu dobiti dovođenjem, omogućava se optimalna proizvodnja i kvalitetan proizvod u zadovoljavajućoj količini bez obzira na vremenske utjecaje.

Na kraju, provedenim istraživanjem se ističe činjenica, da zbog svih potrebnih radnji te posebno velike investicije u sustave navodnjavanja i odvodnje vode, manji proizvodnja i teško mogu parirati većim tvrtkama i kompanijama, kako u kvaliteti, tako i u količinama krajnjeg proizvoda.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Josipovi , M. i sur. (2013.): Priručnik o navodnjavanju, Poljoprivredni institut Osijek, Osijek
2. Krpina i sur. (2004.): Voćarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
3. Šoštar , J., (2016.) : Poljoprivredne melioracije, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek

### Internet:

1. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/ekoloski-uvjeti-za-uzgoj-jabuke](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/ekoloski-uvjeti-za-uzgoj-jabuke)
2. <https://www.plantea.com.hr/jabuka/>
3. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/navodnjavanje-jabuke](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/navodnjavanje-jabuke)
4. [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_podaci&param=k2\\_1&Godina=2016](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci&param=k2_1&Godina=2016)
5. [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_pracenje&param=ocjena&el=msg\\_ocjena&MjesecSezona=godina&Godina=2016](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje&param=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=godina&Godina=2016)
6. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/jabuka-7/>
7. <https://www.savjetodavna.hr/2012/03/09/navodnjavanje-vocnjaka/>
8. [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2017/sljh2017.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2017/sljh2017.pdf)