

# Povijesni razvoj i današnje stanje drenaže na području sliva Karašica-Vučica

---

**Purgar, Kalahari Jelena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:885215>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



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**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Kalahari – Jelena Purgar, apsolvant

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**POVIJESNI RAZVOJ I DANAŠNJE STANJE DRENAŽE NA PODRUČJU SLIVA  
KARAŠICA-VUČICA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Kalahari – Jelena Purgar, apsolvant

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**POVIJESNI RAZVOJ I DANAŠNJE STANJE DRENAŽE NA PODRUČJU SLIVA  
KARAŠICA-VUČICA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Kalahari – Jelena Purgar, apsolvent

Diplomski studij Biljna proizvodnja

Smjer Biljna proizvodnja

**POVIJESNI RAZVOJ I DANAŠNJE STANJE DRENAŽE NA PODRUČJU SLIVA  
KARAŠICA-VUČICA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Monika Marković, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasna Šoštarić, mentor
3. mr. sc. Miroslav Dadić, član

**Osijek, 2018.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. DRENAŽA POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA .....	4
2.1. Klima.....	5
2.2. Regulacija vodnog režima tla.....	6
3. OPIS SLIVA KARAŠICE – VUČICE.....	8
3.1. Karašica.....	12
3.2. Vučica.....	14
4. POVIJEST ODVODNJE SLIVA KARAŠICA – VUČICA .....	14
4.1. Odvodnja u 19.stoljeću .....	14
4.1. Značenje Ivana Nepomuka Spannbaurea za odvodnju na ovim prostorima.....	15
4.2. Regulacija vodnog režima na slivu Karašica – Vučica.....	18
4.3. Obitelj Gutmann i odvodnja u vrijeme Gutmanna.....	24
4.4. Odvodnja na slivu Karašica – Vučica u 20.stoljeću.....	26
5. ZAKLJUČAK .....	31
8. SUMMARY .....	35
9. POPIS TABLICA .....	36
10. POPIS SLIKA.....	37

## 1. UVOD

Voda je jedna od glavnih sastojaka svih živih bića na Zemlji što znači da je nezamjenjiva za sve nam poznate oblike života. Čini 71% površine Zemlje i kao takva je neophodna za život na Zemlji. Uz vodu osnovni faktori života su svjetlost, toplina, zrak i tlo gdje navedeni elementi zajedno uvjetuju raspored flore i faune na određenim biotopima. Tako je voda sa svojom količinom i vrstom (morska ili slana voda) uvjetovala stvaranje određenih biljnih vrsta kao što su hidrofiti (biljke koje žive u okolini sa velikom količinom vode te koje su djelomično ili u cijelosti uronjene u vodu), mezofiti (biljke sa biotopom srednje količine vode te toj vrsti pripada velika većina kulturnih biljaka) i kserofiti (biljke koje žive na područjima sa vrlo malo vode koja je neravnomjerno raspoređena). Voda stvara hidrosferu odnosno vodeni pokrivač Zemlje što obuhvaća vodu u svim oblicima u atmosferi, litosferi, morima, oceanima, rijekama i močvarama. Od sveukupne vode na Zemlji koja se procjenjuje na 1386 milijuna km<sup>3</sup> voda koja je iskoristiva za čovjekove potrebe se procjenjuje na otprilike 10,7 milijuna km<sup>3</sup> a ona čini podzemne slatke vode i vodu atmosfere, rijeka, jezera, močvara te biološku vodu i vlagu tla. Voda rijeka čini 2120 km<sup>3</sup> od ukupne količine vode na Zemlji. Kruženje vode u prirodi je hidrološki ciklus koji predstavlja prelaženje vode iz atmosfere na Zemlju i vraćanje natrag u atmosferu. Voda u zemlju može prodrijeti do 1km (ako se radi o kršu onda je to i do 3km), a u atmosferu prodire do 15 km što znači da se cijeli hidrološki proces odvija u rasponu od približno 16 – 18 km. Hidrološkim procesom voda kruži u prirodi tako što kiša pada na zemlju gdje dio te vode otječe u pedosferu a dio ostaje u površinskim vodama a dio voda iz mora, rijeka i močvara isparava u atmosferu i tamo se kondenzira, dio vode dospije u atmosferu sublimacijom i evapotranspiracijom. Voda svojim kruženjem omogućuje sav život na Zemlji i samim time čovjeku uzgoj kulturnih biljaka potrebnih za vlastitu prehranu ili prehranu životinja koje su mu hrana. U poljoprivredi voda je vrlo važna zbog više aspekata. Prvenstveno bez nje nema rasta ni razvoja biljaka i životinja, a promatrajući iz kuta biljne proizvodnje slatka voda nam služi za navodnjavanje usjeva gdje je to u zadnje vrijeme sve više potreba i praksa, iako to poljoprivrednici u našem podneblju teško prakticiraju uglavnom zbog neimanja materijalnih sredstava. Međutim, bez obzira na sve navodnjavanje je sve potrebnije jer populacija stanovništva raste a s time treba osigurati i dovoljne količine hrane za pučanstvo. Tako se za navodnjavanje, prema nekim podacima, u zemljama razvoja koristi oko 90% pristupačne vode, u SAD-u to iznosi oko 30% slatke vode iskorištene u navodnjavanju.

Prije se smatralo da je voda neograničeni resurs, međutim činjenično stanje pokazuje suprotno, ona je ograničeni resurs i u novije vrijeme se vode velike borbe za nju, kao što je slučaj i u našoj državi, pa ju možemo slobodno nazvati »prozirnim blagom«. U novije vrijeme se često može čuti pojam »vodena kriza« o kojoj se raspravljalo i na osmom Svjetskom vodnom forumu (World Water Forum) održanom u Brazilu 18. do 23. ožujka 2018. godine. Glavna zadaća Svjetskog vodnog foruma (World Water Forum) je »promicanje svijesti, izgradnja političkih predanosti i pokretanje akcije sa kritičnim pitanjima vode na svim razinama, kako bi se olakšala zaštita, razvoj, planiranje, upravljanje i korištenje vode u svim dimenzijama na ekološki održivoj osnovi za dobrobit svog života«.

Klima Zemlje se mijenja što možemo zaključiti prema npr. dvadesetogodišnjem mjerenju gdje ima godina sa malo i vrlo malo oborina što pokazuju podaci Hrvatskog državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ). Prema istima izrazito sušne godine bile su 2003. i 2011. godina ili smo svjedoci godina sa prekomjernom količinom oborina gdje nam je onda potrebna odvodnja - drenaža kao što su bile 2010. gdje je bila izrazito kišna godina te 2002. i 2003. godina kao godine sa nešto više oborina od višegodišnjeg prosjeka. U takvim godinama sa viškom oborina od prosjeka potrebna nam je drenaža kulturnih tala.

Gospodarenje vodom podrazumijeva određene hidrotehničke zahvate, ovisi da li je biljci potrebna voda koja joj je u određenom vremenu nedostupna pa je potrebno navodnjavanje ili pak zbog obilnih oborina ili nepropusnosti terena postoji potreba za odvodnjom suvišne vode. Kako se čovjek počeo baviti sa poljoprivredom tako se između ostaloga javila i potreba za navodnjavanjem kulturnih biljaka, a čovjekovom nestručnom praksom, neznanjem i ne promišljenošću su određene obradive površine postale neadekvatne za poljoprivrednu proizvodnju zbog dugog zadržavanja suvišne vode na takvim površinama.

Odvodnjom suvišne vode su se narodi bavili od najstariji dana od Babilona, starog Egipta, Rimskog carstva, naroda Mezopotamije do Grka koji su cijevi pravili od gline ali oni su bili pioniri u upotrebi metala, olovo i bronca, za izradu cijevi za drenažu. Tako postoje zapisi da je u vrijeme staroga Rima izgrađena otvorena kanalizacija koju su izgradili Etrušćani oko 600 g.p.k.. Tim sustavom su Etrušćani htjeli isušiti močvare s ciljem sprečavanja poplava. Od starih civilizacija pa sve do danas se vidi veliki napredak u drenaži ali nekim stvarnim razvitkom odvodnje u novije vrijeme se smatra da je to sredina 19. stoljeća na čelu sa francuskim inženjerom Henryem Darcyem koji je u francuskom mjestu Dijon izgradio sustav za distribuciju vode od 12,7 km. U Hrvatskoj su, u istočnom dijelu pronađeni antički sustavi kanala za odvodnju ali kako nije postajala želja da se isti održe do danas više ne služe svrsi.

Poljoprivredna proizvodnja u Hrvatskoj u svim svojim granama, od stočarstva, ratarstva i drugih, ima mnogo zasada ne riješenih ali ipak rješivih problema. Kako svaki problem ima i svoje rješenje tako je za isto samo potrebno naći, vrijeme, želju i volju, te način da se to riješi. Jedan od takvih problema u poljoprivredi s kojim ćemo se baviti u ovome radu je sustava za navodnjavanje i odvodnju u Republici Hrvatskoj, ali prvenstveno odvodnja – drenaža poljoprivrednih površina.

Poljoprivredna proizvodnja u Republici Hrvatskoj ima mnogo problema i ne riješenih pitanja u mnogim svojim granama. Jedan od najvećih problema su sustavi odvodnje i navodnjavanja. Veliki problem u Republici Hrvatskoj je višak vode u zimskim mjesecima, što za posljedice ima mnogobrojne štete u poljoprivredi, dok, s druge strane, u ljetnim mjesecima imamo problem manjka vode, što pak za posledicu ima sušu i smanjenje prinosa. Većina sustava podzemne odvodnje u Republici Hrvatskoj izgrađen je sedamdesetih i osamdesetih

godina prošlog stoljeća. Prema Petošiću (2015.) više od 95% sustava izgrađeno je u kontinentalnom dijelu Hrvatske, u dolinama rijeka Save i Drave. U mediteranskom dijelu Hrvatske izgrađeno je manje od 5% sustava. Pod pojmom podzemne odvodnje, uglavnom podrazumijevamo, cijevnu drenažu s dodatnim agromelioracijskim mjerama kako što su krtična drenaža ili dubinsko vertikalno rahljenje tla. Prije samog postavljanja cijevne drenaže, odnosno dreniranja poljoprivrednih tala potrebno je utvrditi uzroke i posljedice prevlaživanja melioracijskog područja (tla) i onda odabrati najbolju metodu odvodnje suvišne vode. Izrada sustava podzemne odvodnje i njegovo održavanje je kompleksan i skup proces pa je fokus ovog rada na detaljnoj inventarizaciji postojećih sustava podzemne odvodnje na slivu Karašice - Vučice, izrada novih sustava i njihovo redovito održavanje.



## 2. DRENAŽA POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA

Rapidan rast pučanstva za sobom povlači i sve veće potrebe za hranom gdje je važno da se maksimalni potencijal neke poljoprivredne površine iskoristi što je više moguće ali opet i sva zemljišta koja još nisu u sustavu poljoprivredne proizvodnje zbog problema nerješivosti vodnog režima tla ali bi mogla biti zbog svojih karakteristika. Potrebno im je regulirati vodni režim tla jer je on jedan od ključnih ograničavajućih problema. Donedavno nismo imali potrebe za uređivanjem močvarnih i nepristupačnih zemljišta ali kako su se promijenile ekonomske i životne prilike, to ekstenzivnu poljoprivredu ne čini više dostatnom da prehrani sve veće pučanstvo. Tu imamo problem gdje se prilikom rapidnog rasta pučanstva javlja sve veći broj gladnih usta, ljudi koji nemaju dovoljno hrane za život te se treba zauzeti da se gladno pučanstvo nahrani. Također jedan od dugogodišnjih problema je rasta broja poljoprivrednih zemljišta koja su pod antropogenim utjecajem uništena i koja se teško ili gotovo nikako ne mogu vratiti u prvobitno stanje. Takva zemljišta ne mogu više dati maksimalne količine prinosa kao u početku i tu se ona kao takva napuštaju ili se u njih ulažu velike svote materijalnih sredstava kako bi im se popravila struktura i tekstura, ali uglavnom bezuspješno. Jednom devastirano i degradirano tlo se teško ili nikako ne popravlja. Kako su neka tla uništena i kao takva napuštena ne preostaje druga solucija nego da se do sada napuštena zemljišta urede za poljoprivrednu proizvodnju. Jedno od takvih rješenja je da se određenim mjerama i metodama uređenja zemljišta urede ona koja su iz zamočvarenih i prevlažnih područja.

Sama drenaža ima više značenja gdje se iz fizičkog aspekta gleda na mrežu vodenih tokova i određenih površina gdje voda može otjecati sa površine tla na određenom području ili ju promatramo kao proces kojim vršimo odvodnju – drenažu površinskih voda određenim kanalima za odvodnju. Drenaža poljoprivrednih tala predstavlja neophodan agrotehnički zahvat odvodnje suvišne vode sa površine na težim nepropusnim tlima (glinovitim tlima) ili na tlima gdje je antropogenim utjecajem stvoren nepropusni sloj tla konstantnom obradom tla na istu dubinu te na tlima gdje imamo prirodni problem sa visokim podzemnim vodama. Prema dr. sc. Stjepanu Mađaru odvodnja je definirana kao: „Sve mjere i radovima kojima uklanjamo suvišnu vodu iz aktivnog profila tla poljoprivrednih zemljišta jednim imenom nazivamo odvodnjavanjem, još uprošćenije, odvodnja na poljoprivrednim tlima predstavlja odvođenje suvišnih voda sa melioracijskog područja ili njive u neki prirodni ili umjetni vodotok – recepijent.“ Prilikom primjene drenaže - odvodnje potrebno je voditi računa o nivou podzemnih voda te njenim kretanjem u zemljištu, također i odnosu podzemnih voda sa kulturnim biljkama. Tako prilikom odvodnje trebamo znati da li se radi o površinskim, podzemnim ili kombiniranim vodama kako bismo znali koji način odvodnje treba primijeniti. Sukladno tomu ako se radi o površinskim vodama primjenjujemo otvorenu kanalsku mrežu, podzemne vode rješavamo drenažom, a ako se radi o kombiniranim voda onda ćemo primijeniti kombiniranu odvodnju. „Radovi i zahvati koji se u toku odvodnjavanja poljoprivrednih zemljišta izvode spadaju u područje vodoprivrednih i građevinskih djelatnosti poznati pod imenom hidrotehničke melioracije.“ (Mađar,1986.) Hidrotehničke melioracije izvode Vodne zajednice koje za to imaju adekvatnu opremu i strojeve.

## 2.1. Klima

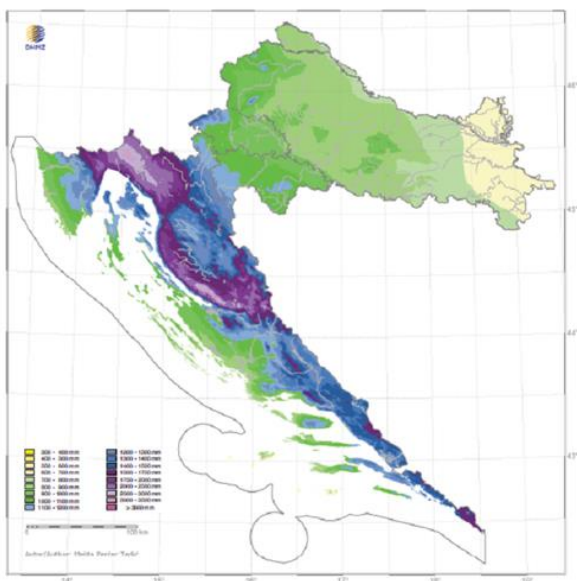
Klimu Hrvatske određuje njen položaj gdje se ona nalazi unutar umjerenih geografskih širina odnosno nalazi se između ekvatora i sjevernog pola. Također na našu klimu utječu vlažne zapadne oceanske mase koje nam pristižu sa Atlanskog oceana, naš položaj uz Jadransko i Sredozemno more koje se nalazi između dva kontinenta, Afrike i Europe, naša kontinentalna otvorenost Hrvatske prema sjeveroistoku prema Panonskoj ravnici, planinski lanac Dinarida te naša raznolikost flore i faune. Hrvatska je pod utjecajem četiri tipa klime, a to su: kontinentalni tip klime, mediteranski tip klime, planinski i alpski tip klime. Prevladavaju tri glavna klimatska područja u Hrvatskoj: kontinentalna, planinska i primorska klima.

Kako se u radu bavimo sa odvodnjom na području sliva Karašice – Vučice a njen areal obuhvaća kontinentalnu Hrvatsku, tako ćemo fokus usmjeriti na klimu tog dijela Hrvatske. Kontinentalna Hrvatska ima umjereno kontinentalnu klimu koja je obilježena raznolikošću vremenskih prilika uz česte promjene u toku cijele godine. U navedenom dijelu Hrvatske na klimu značajan utjecaj ima i orografija tog područja koja ima utjecaj na pojačane kratkotrajne oborine ili stvara oborinske sjene. Vremenska obilježja navedene klime se razlikuju sukladno godišnjim dobima. Tako su za proljeće karakteristični brži pokretni ciklonalni tipovi vremena koji sa sobom nose nagle promjene vremena gdje se izmjenjuju oborinska razdoblja sa bezoborinskim, hladnija sa toplijim te vjetrovita sa ne vjetrovitim periodima. Ljeto je obilježeno sa osvježavajućim noćnim povjetarcem niz gorske obronke koji donosi svježi zrak s Atlantika uz jako miješanje zraka, grmljavinu, pljuskove, jači vjetar. Jesen je obilježena mirnim anticiklonalnim vremenom ali i kišovitim danima te sunčanim danima i svježim noćima koje donose jutarnju rosu i maglu koja brzo nestane ili se zna zadržati po par dana. Zimu obilježavaju dani s čestim maglama i slabim strujanjem gdje uslijed toga nastaje inje.

Padaline u Hrvatskoj ovise o tri faktora, a to su: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj orografije te razvoj termičke konvekcije koja je u Panonskoj nizini značajna ljeti. Hrvatsku karakteriziraju prosječne godišnje padaline sa količinom od 800 do 1000 mm što nas svrstava u humidne zemlje te kao takva je pogodna za poljoprivrednu proizvodnju. S obzirom na godišnji raspored padalina u Hrvatskoj imamo tri zone padalina:

1. Padalinsko područje većine otoka i djelom obalni pojas koje obuhvaća niže obale zapadne Istre i sjeverne Dalmacije sa prosječnom količinom padalina u iznosu od 1000 mm/godišnje
2. Padalinsko područje bližih kvarnerskih otoka, Istre i gorske Hrvatske koje ima najviše padalina, u rasponu od 1000 do 2000 mm/godišnje
3. Padalinsko područje Panonske Hrvatske na zapadu sa količinom od 1200 mm/godišnje te sjeveroistok Slavonije i Baranje sa 600mm /godišnje

Godišnji raspored padalina u Hrvatskoj ili hod padalina se razlikuj od regije do regije. U nizinskom dijelu u toplom dijelu godine imamo više padalina gdje je maksimum padalina od travnja do rujna, najviše kiše padne u lipnju (kao što je i ove godine, iako lipanj nije još završio).



Slika 1. Raspored godišnjeg hoda oborina u Hrvatskoj (<http://meteo.hr/DMCSEE/>)

Raspored godišnjeg hoda oborina u Hrvatskoj za period od 1961. godine do 1990. godine (Slika1) gdje je vidljivo da u dio istočne Hrvatske (žuta boja) na karti ima padaline u količini od 500 mm. Dio srednje i zapadne kontinentalne Hrvatske ima je označen zelenom bojom sa količinom padalina od 500 do 1000 mm/godišnje. Područje Hrvatske na koje je na karti označeno sa plavom bojom raspolaže sa količinom godišnjih padalina višom od 300 mm.

Prema svemu navedenom jasno je da je za agrarnu proizvodnju potrebno voditi računa o količini padalina na određenom području ali i o broju dana te rasporedu padalina tijekom cijele godine. Vrlo je važno znati i pratiti, s obzirom na sjetvu određenih kulturnih biljaka, u kojem dijelu godine i sa kolikom količinom oborina raspolažemo u određenom trenutku te na kojim tipovima tala pripremamo sjetvu s obzirom na njihovu teksturu tla.

S obzirom na sve gore navedeno potrebno je u Hrvatskoj primijeniti regulaciju vodnog režima tla pomoću hidrotehničkih melioracija kako što je navodnjavanje određenih površina na kojima je isto potrebno ili pak odvodnja površinskih ili podzemnih voda određenog područja.

## 2.2. Regulacija vodnog režima tla

Voda u prirodi stalno kruži u takozvanom hidrološkom ciklusu (Slika 2) gdje se voda vraća i ponovno gubi a Zemlja se pritom smatra zatvorenim hidrološkim sustavom. Voda na zemljinu površinu dolazi iz atmosfere u obliku padalina gdje se dio te vode gubi površinskim otjecanjem ili isparavanjem – evaporacijom i transpiracijom. Prema Rodeu (citat Škorić, 1991.godine): „Vodni režim tla je dio hidrološkog ciklusa, a odnosi se na premještanje vode u tlu, njene promjene zaliha po dubini profila i razmjenu vode.”

Sukladno tomu te ranije opisanoj klimi našeg podneblja u obzir prilikom primjene hidrotehničkih melioracija potrebno je uzeti poznavanje tipova tala. Razlikujemo automorfna, hidromorfna, halomorfna i subakvalna tla. Ako imamo automorfna tla tada ćemo morati navodnjavati ta tla, ali ako imamo hidromorfna tla odvodnja je na njima nužno potrebna. Kako ovdje promatramo odvodnju i drenažu tla, više ćemo govoriti o hidromorfnim tlima.



Slika 2. Hidrološki ciklus vode  
[https://hr.wikipedia.org/wiki/Hidrolo%C5%A1ki\\_ciklus](https://hr.wikipedia.org/wiki/Hidrolo%C5%A1ki_ciklus)

Navedeni vodni režim nam je vrlo važan u agrarnoj proizvodnji, stoga ako je on kao takav neuređen, poljoprivredna proizvodnja će zaostajati, iako današnja hrvatska poljoprivreda i nije baš u tijeku sa svjetskim poljoprivrednim napretkom. Vodno neuređena tla onemogućuju pravovremenu obradu tla, koja za sobom povlači kasniju sjetvu u nepovoljnim uvjetima za klijanje i nicanje biljaka, ne mogućnost njege takvog usjeva te smanjenog prinosa. Proizvodnja hrane je svakako bitna u svijetu i bez nje se ne može, a ako na sadašnjim poljoprivrednim površinama ne možemo proizvesti dovoljno hrane da se prehrani trenutno pučanstvo, tada treba uzeti u obzir da se do sada zapuštene, neobrađive površine treba prenamijeniti u potencijalno obradive površine. Kao takve zahtijevaju i uređenje vodnog režima tla, navodnjavanje ili odvodnju suvišnih voda. Svjedoci smo da u posljednjih osamnaest godina, gdje smo imali vrlo vlažne 2002., 2010., 2013. i 2014. godinu nismo imali, i još nemamo, uređeni vodni režim tla te smo zbog toga imali vrlo velike gubitke na prinosima u poljoprivredi. Prema tomu bi se trebala riješiti odvodnja suvišnih voda u skorije vrijeme, bez obzira na visoka materijalna ulaganja koja bi se sigurno u kratkom vremenskom periodu i više nego isplatila. Samo treba imati sluha za takve pothvate.

Odvodnja bi trebala osigurati da se suvišna voda sa određenih površina povuče u roku 24 sata kako bi se u tlu mogao uspostaviti normalni vodozračni režim. Ovisno o tipu tla, trenutno za odvodnju koristimo otvorene kanale I, II i III reda i cijevnu drenažu na određenim poljoprivrednim površinama koja je postavljena u bivšoj državi u prošlom stoljeću na površinama bivših PIK-ova. Ta drenaža se koristi i danas te je i dalje u funkciji na određenim površinama.

Hidromorfna tla dijelimo na određene klase tala, a to su: pseudoglejna tla, nerazvijena hidromorfna tla, semiglejna, glejna, tresetna i antropogena tla. Navedene klase se dalje dijele na podtipove, varijetete i forme. Ono što je vrlo bitno za spomenuti ovdje su amfiglejna tla nastala djelovanjem prekomjernog vlaženja sa podzemnim, poplavnim i oborinskim vodama. Takva tla se rijetko obrađuju i to su uglavnom močvarne livade i pašnjaci. Na takvim tlima je potrebna određena hidrotehnička melioracija ali i adekvatni zahvati radi popravka strukture i teksture takvih tala. Hipoglejne tipove tala karakterizira vlaženje sa podzemnim vodama koje su dosta visoko i koje dosežu i samu površinu tla. Takva tla je moguće urediti pomoću cijevne

drenaže ali i vertikalnim dubinskim rahljenjem kako bi se poboljšala vertikalna propusnost tla iznad drenova. Pseudoglejna tla se javljaju na zaravnjenim i blago valovitim reljefnim formama sa nadmorskom visinom od 500m. Takvo tlo nastaje iz lesiviranog tla, gdje se javlja nedostatak kisika u mokroj fazi tla pa dolazi do redukcijskih procesa. Za njih je značajno da su to tla slabe propusnosti gdje dolazi do stagniranja vode u obradivom sloju tla.

Pseudoglejna tla popravljamo pomoću agromelioracijskih i hidromelioracijskih zahvata, a to su:

- Izvesti podzemnu cijevnu drenažu
- Obaviti podrivanje tla
- Postaviti hidraulični filter u drenažne jarke
- Primijeniti kalcifikaciju u svrhu poboljšanja svojstava tla

Reguliranje suvišnih voda je iznimno bitno kako bismo povećali prinose kulturnih biljaka, a isto je pomoću istraživanja i dokazano da su se prinosi određenih kultura povećali za određeni postotak nakon primjene adekvatnih melioracijskih zahvata.

### **3. OPIS SLIVA KARAŠICE – VUČICE**

Sliv Karašica-Vučica je smješten između sjevernih obronaka planine Papuka i Krndije na jugu i Drave na sjeveru, proteže se prostrana ravnica, kojom protječu potoci Karašica i Vučica sa svojim pritocima. To područje leži na sjeveru Slavonije, u donjem toku rijeke Drave. Planinski greben Papuk i Krndija čini vododjelnicu rijeka Drave i Save, te se ista djelomično poklapa sa južnom granicom sliva potoka navedenih rijeka. Geografski položaj sliva je smješten u razmaku od 45°20' do 45°45' geografske širine i od 17°30' do 18°30' geografske dužine od Grenwicha. U administrativno-političkom smislu područje sliva Karašica -Vučica se nalazi u Zajednici općine Osijek, a na teritoriju općine D. Miholjac, Našice, Orahovica, Podravska Slatina i Valpovo. Površina koju obuhvaća sliv iznosi 2 357 km<sup>2</sup> od toga na Osječko – baranjsku županiju otpada 1163,4 km<sup>2</sup>, na Virovitičko-podravsku županiju 930,6 km<sup>2</sup> te Požeško-slavonska županija obuhvaća površinu od 21,2 km<sup>2</sup>.

Sliv je s obzirom na reljef podijeljen na nizinsko i brdsko područje. Nizinsko područje u slivu ima smjer sjever-jug prosječnu širinu 25 km, a u smjeru istok - zapad oko 70 km, što znači da pokriva površinu od 1,700 km<sup>2</sup>. To područje s obzirom na aluvijalnu obalu rijeke Drave ima u topografskom pogledu obilježje ravnice sa visinom od 85 do 120 m n.v.. Kako je sliv omeđen rijekom Dravom a njeni najviši vodostaji ne nadmašuju kote nizinskog područja sliva, što znači da navedeno područje nije ugroženo od velikih voda Drave. Prema navedenom, obranu od poplavnih voda treba gledati sa druge strane gdje se oborinske vode slijevaju sa Papuka i Krndije.

Brdsko slivno područje ima površinu od 700 km<sup>2</sup> te je nagnuto prema horizontali pod kutom od 2 - 18°. Osnovni zadatak zaštite nizinskih područja je obrana od poplava voda koje se slijevaju iz brda u nizinu. Područje sliva je ispresijecano brojnim prirodnim potocima te umjetnim kanalima. Površinske vode koje se slijevaju sa Krndije otječu u rijeku Vučicu te njene pritoke i kanale a površinske vode sa Papuka se slijevaju u brojne potoke gdje se miješaju sa nizinskim vodama i odvođe odušnim kanalom Vojlovica - Voćinka - Drava (koji je iskopan u periodu od 1922.-1913. godine) u rijeku Dravu. Sliv Karašica - Vučica se svom svojom površinom nalazi u Panonskoj nizini koja je nastala u tercijaru tektonskim ulegnućem. To područje se sastoji uglavnom od aluvijalnih ravnica koje su nastale od starih kvartarnih i tercijarnih naslaga i diluvijalnih ravnica na povišenim položajima.

Nizinski dio sliva je nastao erozijom i doplavlivanjem gorskih površinskih naslaga. Možemo reći da su tla na području navedenog sliva, u nizinskom dijelu, uglavnom ilovasta i glinasta. Nizinski dio ima pad od zapada prema istoku, kao i gorje, od 119,04 metra n. v. do 86,08 metara n. v.. Obronci gorskog dijela se sastoje od diluvijalnog, laporastog i belvederskog šljunka, odnosno od derivata prakamenja. Među njima je nataložena vatrostalna glina, grafiti i antraciti. Slijedeći sloj je glinasti lapor koji je debljine preko 38 metara, a potom slijede sedimentne stijene ilovače, prvotno vapnenac, kloritni škrljavac, kremenovac, a na gorskom dijelu blistavac.

Sedimenti Panonskog mora bili su u kvartaru prekriveni nanosima vjetra i rijeke. Planine Slavonske ravnice Papuk, Krndija, Dilj, Psunj i Bilogora su u vrijeme Panonskog mora bili otoci. Pijesci koji su nanoseni vjetrom u pleistocenu su današnje pješčare duž Drave od Molve do Virovitice. Ostali takvi pijesci u Podravini su nastali od riječnih nanosa Drave i pritoka a sve te površine su uglavnom obradive. Les je u geološkoj prošlosti prekrivao gotovo cijeli panonski areal, ali je erozijom reduciran na Erdutski, Đakovački, i Vukovarski lesni ravnjak, itd.. Planinsko gorje Papuk i Krndija sa sjevera zatvaraju Požešku kotlinu. Te stijene su izgrađene uglavnom od kristalinih škrljca, eruptivnih, paleozojskih i mezozojskih naslaga. Jasno se može reći da idući od ušća Drave prema zapadu nailazimo prvo na smeđa tla, zatim lesivirana i hidromorfna tla.

Klima na području sliva je panonska, a idući prema istoku je izrazitija kontinentalna klima. Taj areal je izložen alpskim zračnim strujama i hladnim sjevernim vjetrovima. A što se tiče količine oborina na području sliva, one se količinski smanjuju idući od zapada prema istoku. Mjesta na višoj koti imaju veće ukupne godišnje oborine. Godišnje oborine iz 40 - godišnjih opažanja i nadmorske visine za neka mjesta na području sliva, iznose:

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| • Podravska Slatina  | 865 mm/127 metara n. v.  |
| • Donji Miholjac     | 825 mm/97 metara n. v.   |
| • Feričanci          | 881 mm/127 metara n. v.  |
| • Našice             | 841 mm /135 metara n. v. |
| • Slatinski Drenovac | 1034mm /201 metar n. v.  |
| • Voćin              | 1010 mm/215 metara n. v. |
| • Valpovo            | 755 mm/91 metar n. v.    |
| • Osijek             | 690 mm/89 metara n. v.   |

Najveće količine oborina imamo u jesen, krajem proljeća i početkom ljeta. U toplijem dijelu godine navedeno područje je zahvaćeno jakim kišama i tučom.

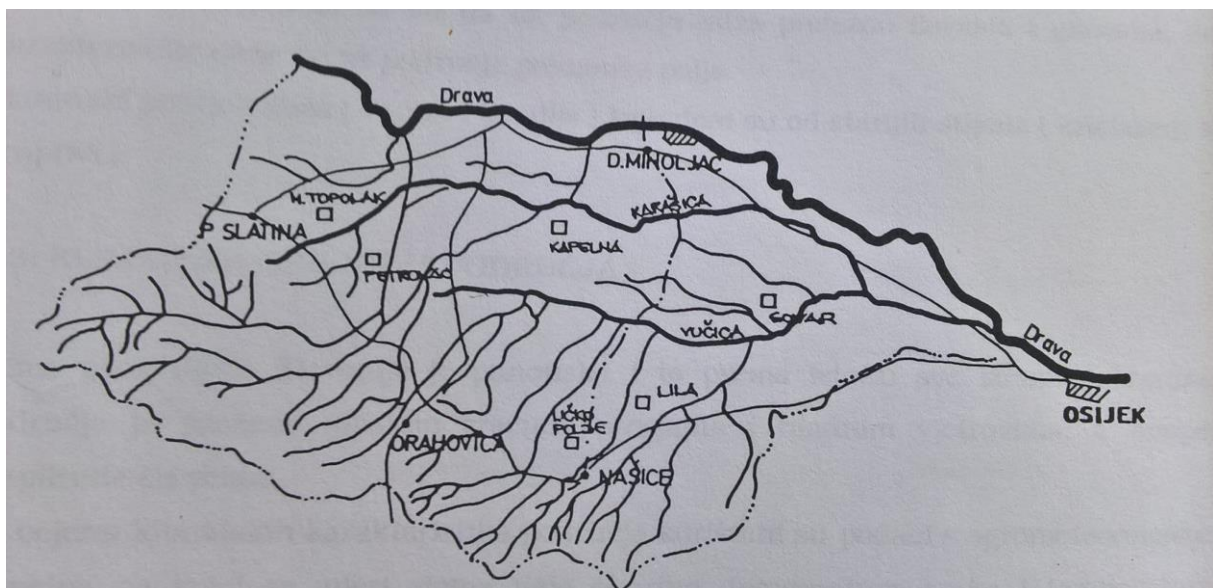
Rijeke i potoci koji čine sliv Karašica - Vučica a dio su analize ovoga rada. Rijeke i potoci koji su ranije stvarali česte poplave i probleme tadašnjim zemljoposjednicima, (nekih kanala i potoka koje ćemo navesti danas nema, a neki su unazad 140 godina prekopani) su:

1. Čađavica izvire kod Kučine na Crnom vrhu te se pušta u nizinu do sela Sladojevci. Njen raniji prirodni tok je vodio od Bakića i Medinaca, gdje se u nju ulijevala Potočani, dolazeći od Slatine, te je južnije od istoimenog sela Čađavice kod šume Sastavci utjecala u rijeku Voćinku. Ona prilikom slijevanja sa gorja u nizinu, čini zaokret toka prema istoku i stvara poplave. Kako bi spriječili daljnje njeno poplavljanje u nizinama, kod Sladojevaca su je pomoću nasipa «ukrotili» i odveli do povišenog obalnog područja, do Netiče te se iz nje ulijeva u Dravu.
2. Voćinka izvire iznad Voćina i spušta se nakon toka od 8046,72 metara u nizinu kod Mikleuša gdje se račva i skreće sjeverno od sela Suhe Mlake prema istoku, preuzima tok stare Čađavice i dobiva ime Karašica te za vrijeme visokog vodostaja se izljava i stvara poplave na okolnom području.
3. Vojlovica izvire zapadno od Papuka, spušta se u ravnicu nakon toka od 6437,376 metra kod Mikleuša gdje se približava Voćinki, teče lijevo do Crnca i tada se naziva Klokočevac, te tada ide desno, dalje teče do svoga ušća u Karašicu kod mjesta Kapelna.
4. Krajina izvire na «Rustu» gdje se kod Čaćinaca spušta u nizinu i ulijeva, nizvodno se ulijeva u Vojlovicu.
5. Pištana izvire na južnoj padini «Rusta» te je prilikom izgradnje ceste preusmjerena u Kraju.
6. Orahovička rijeka izvire na Plišu, te nakon toka od 4816 metra spušta u nizinu kod Bare i zamočvaruje predio Perkoša.
7. Majanac izvire u šumi Popnijača kod Nove Jošave, u nizinu se spušta kod Zdenaca, zamočvaruje i ulijeva se bare Orahovičke rijeke.
8. Feričanka izvire na Kapovcu, spušta se u nizinu istočno od Feričanaca te se izljava kod Perkoša.
9. Motečina izvire na planinskom grebenu Dobravoda, izljava se u močvarni sustav kod Perkoša te se na svom ušću naziva Nova rijeka.
10. Zoljanka izvire ispod Krndije, spušta se i ulijeva u Novu rijeku.
11. Lapovača izvire iznad Čeremošnjaka i kod Breznice utječe u potok Breznicu.
12. Breznica izvire kod Paučja, spušta se kod Stipanovaca, te je od tog mjesta do Breznice kanalizirana i izljava se zapadno od Harkanovaca.
13. Dubovik izvire kod Borovika, spušta se ispod Podgorača, gubi korito u šumi Ličani.
14. Vuka izvire južno od sela Paučja, spušta se kod Bračevca i teče prema istoku. Ima vijugav tok i nakon ukupnog toka od 27.358,848 metara ulijeva se kod Vukovara u Dunav.



Slika 3. Projekt melioracijskih zahvata prof. Belle u slivu Karašice i Vučice ([http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE\\_66\\_2014\\_2\\_7\\_Vu%C4%8Dica.pdf](http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE_66_2014_2_7_Vu%C4%8Dica.pdf))

Područje koje obuhvaća sliv Karašice-Vučice ima blagi pad terena u nizinskom dijelu sliva, te na tom području obitava oko 467 000 ljudi iz sve tri županije. Za to stanovništvo, s obzirom da je u Slavoniji, na području sliva, poljoprivreda glavna gospodarska grana, je vrlo važno da se čim prije popravi vodni režim tla pomoću melioracijskih mjera.



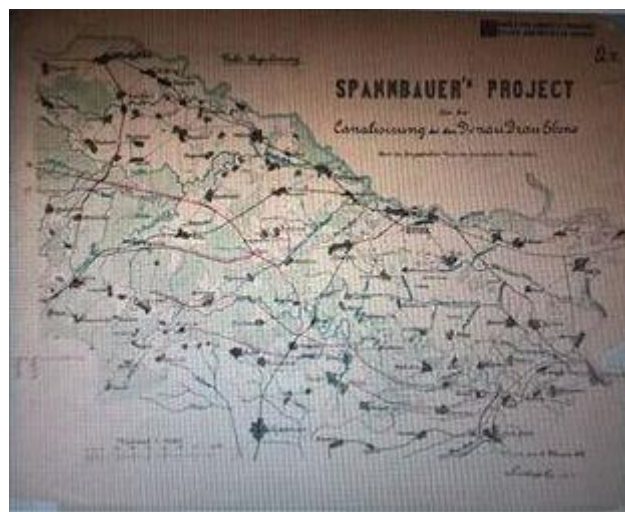
Slika 4. Prikaz sliva Karašice i Vučice-Karašica (srednja crna podebljana linija), Vučica i zajednički tok te VVD kanal, spojni kanal Karašica-Drava i Gatski kanal (izvor: Građevinar 2/2014)

Gospodarsko stanje prikazano u brojkama je loše stanje hidrostatičkih uvjeta u nas. Poplave koje su bile česte u 19. i 20. stoljeću je trebalo iskoristiti stvarajući akumulacije vode, a ovako su stvarale veliki problem ondašnjem stanovništvu. Takva zemljišta koja su većim djelom bila zamočvarena nisu povoljna za bilo kakvu agrarnu proizvodnju, niti za promet a i komunikacija je bila smanjena. Smanjenom komunikacijom se smanjuju bilo kakve prilike za neki oblik napretka u bilo kojoj grani gospodarstva. Tako su poplave u području sliva bile veliki problem zbog neuređenosti tokova rijeka Karašice i Vučice. Takvi neuređeni tokovi su za vrijeme velikih poplava primali velike količine vode koje jednostavno njihova riječna korita nisu mogla prihvatiti pa se voda razlijevala na okolna područja. Bile su velike površine pod vodom, veliki dio šuma, pa i njive koje nisu bile pod vodom, su bile odsječene jer su poljski putovi do njih bili pod vodom. U periodu od 20 godina, krajem 19. stoljeća je bilo



sedam poplavnih godina što znači da je svaka treća bila poplavna. Problem je bio i taj što kada se vodo dugo zadrži na prethodno plodnoj parceli, ona nakon te vode bude uništena te je potrebno dosta dugo da se takvo tlo povrti u prvobitno plodno tlo, pogodno za poljoprivrednu proizvodnju. Zbog navedenih problema na području uz rijeku Dravu se vrlo rano javila potreba za izgradnjom umjetnih nasipa u svrhu obrane od poplava ali i sustava za odvodnju suvišne vode na tim područjima.

Ozbiljnije rješenje koje bi stanovništvo tog područja riješilo suvišnih voda je predložio Ivan Nepomuk Spannbauer, tadašnji kulturno-tehnički inženjer i viši ekonomski činovnik na zamolbu Ivana Kapistrana Adamovića Čepinskog, ondašnji zemljoposjednik na području Čepina. Međutim dio zemljoposjednika se nije moglo složiti zbog veliki troškova provedbe istoga, te taj projekt nije nikada realiziran.



Slika 5. Spannbauerov projekt odvodnje Dunavsko –Dravske nizine

(Izvor: Državni arhiv u Osijeku)

### 3.1. Rijeka Karašica

Kako je ranije opisano Karašica nastaje od Voćinke koja izvire iznad Voćina u koja se slijeva u nizine te u nizinama preuzima tok stare Čađavice i dobiva sadašnje ime. Karašica je prije provedenih melioracijskih mjera uvijek poplavlivala područje između Čađavice, Donjih Bazja, Dobrovića, Rajinog polja, Donjeg Predrijeva i Kapelne. Njen tok teče usporedno sa tokom Drave gdje se u nju ulijeva kod Petrijevac. Duga je 91 kilometar (neki izvori navode 93 km) a površina njenog porječja je oko 936 km<sup>2</sup>. Njen najveći pritok je Vučica. Zadaća joj je da odvodnjava istočni dio podravske ravnice gdje su u njenom srednjem i donjem toku provedeni hidromelioracijski radovi za obranu od poplava. Ima nivalno - pluvijalni režim s najvišim vodostajem u kasno proljeće i jesen.



Slika 6. Čamac na Karašici kod starog mosta Malte u Valpovu

(Izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Kara%C5%A1ica\\_\(pritoka\\_Drave\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Kara%C5%A1ica_(pritoka_Drave)))



Slika 7. Kanal Vojlovica - Voćinska – Drava

(izvor: [http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE\\_66\\_2014\\_2\\_7\\_Vu%C4%8Dica.pdf](http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE_66_2014_2_7_Vu%C4%8Dica.pdf))

Karašica je prava nizinska rijeka sa svojim dubokim koritom od Kapelne nakon što se u nju ulijeva Vojlovica koja izvire na sjeverozapadu Papuka. Rijeka Karašica je ime dobila po turskoj riječi „kara“ što znači crn ali je njeno ime nastalo posredno po nazivu šume Karaš. Šuma Karaš je bogata hrastom lužnjakom i običnim grabom. Također u Baranji postoji još jedna istoimena rijeka sa dužinom toka od 81 kilometar, ona izvire u Mađarskoj a utječe u Dunav.

### 3.2. Rijeka Vučica

Rijeka Vučica izvire na sjeveru srednjeg dijela Papuka, dijelom i Krndije. Nastaje od potoka Cipalovac, Žervanjski potok, Kaptolački jarak, Ninkovački potok i Hercegovac koji izvire ispod vrha Češljakovačkog visa, preko Bazove glave do Kapavca. Navedeni potoci tvore Radlovačku rijeku koja u orahovačkoj depresiji prihvaća potoke Tisovac i Vrelu. Tako nastaje tok kao Orahovačka rijeka, odnosno Orahovica koje postaje Vučica. U Karašicu se ulijeva kod Metlinaca u blizini Valpova. Njeni pritoci su Marjanac, Šaptinovački kanal, Breznica, Stara Vučica i umjetni kanal Strug.



Slika 8. Rijeka Vučica

(Izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Vu%C4%8Dica\\_\(rijeka\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vu%C4%8Dica_(rijeka))))

## 4. POVIJEST ODVODNJE SLIVA KARAŠICA – VUČICA

### 4.1. Odvodnja u 19. stoljeću

Odvodnja područja uz Dravu, javlja se kao vodoprivredna djelatnost posebno od kraja 18. stoljeća. Tada su se javile zamisli o pretvaranju Drave u plovidbeni put. Na pojavu velikih količina vode u toku Drave veliki utjecaj su imali glečeri sa Alpa, slijevanje obilnih voda nakon lipanjskih i srpanjskih kiša s gorja Papuka i Krndije te nakon jakih jesenskih kiša. Tada je bio problem jer su se vodotoci pretvarali u bujice gdje je rasla razina vode u pritocima Karašice i Vučice.

Za vrijeme velikih poplava bilo je nemoguće uzgajati bilo kakve biljke pa je ondašnje pučanstvo preživljavalo uz stočarsku proizvodnju, a sami život na tim područjima, zbog

velike vlage, neugodnih mirisa, legla komaraca te drugih insekata bio je izvor širenja raznih zaraza. Taj kraj je opisao i Fridrich Wilhelm Taube 1776. godine kao kraj prepun »baruština bez dna, močvara obraslih barskim biljkama i močvarnim šumama, mrtvim blatom«. Taube je područje od Osijeka do Petrovaradina nazvao »groblijima Nijemaca« jer su na tom području prebivali doseljenici iz Njemačke, uglavnom Štajerske. Kada je Taube obišao to područje već je tada predložio isušivanje močvara, gradnju plovnog kanala Dunav – Sava do Zemuna i kanala duž Drave do Vukovara, i to ne samo radi skraćivanja plovnog puta te olakšavanja prijevoza robe i putnika, nego da se na prirodan način isuše močvare izlivanjem odstajalih voda u kanale kako bi se dobile obradive površine za poljoprivrednu proizvodnju.

U 19.stoljeću je Virovitička županija sazvala, 12. rujna 1871. godine, skupštinu koja je održana u Klisi u pogledu isušivanja poplavnog područja Palača i Vuke. Također, navedena skupština se smatra i začetkom organizirane odvodnje ali i osnutkom Društva za odvodnju «Vuke» i «Karašice-Vučice». Navedena skupština je ovlasila Ivana Kapistrana Adamovića Čepinskog da pronađe vrsnog inženjera kome bi povjero izradu niveliranja poplavnog područja i sastavljanja glavnog projekta za njegovu odvodnju, a on je prozvao Ivana Nepomuka Spannbauera za realizaciju tog zadatka.

#### **4.1. Značenje Ivana Nepomuka Spannbauera za odvodnju na ovim prostorima**

Porječje Vuke koje je često bilo pod poplavama te su za njih karakteristična vlažna tla u kojima se voda zadržavala onemogućujući obradu tla i druge djelatnosti. Zato na tom području nije bio moguć snažniji razvoj ratarstva, iako je geološko - petrografski supstrat tla ovog nizinskog područja bio pogodan za stvaranje plodnih tala za ratarsku proizvodnju. Najveći slavonski vodotok u cjelini je rijeka Vuka te je jedna od najdužih pritoka Dunava. Kako Vuka ima jako mali pad vode tako prevladava mehanizam voda donjeg i srednjeg toka. Ima najviši vodostaj i proticaj u razdoblju otapanja snijega. To se zovu "zelene vode" koje potječu od topljenja snijega i leda u višim predjelima i od oborinskih maksimuma karakterističnih za kasno proljeće i ljeto. Do posljednjih desetljeća 19. i 20. stoljeća prelijevanje voda bilo je posebno higrogeografsko svojstvo Vuke. Močvarno područje bare Palača i Kolođvarska bara, sa površinom većom od 23.000 Kj, a cijelo plavno područje je bilo površine od 130.000 Kj, nisu ovisile samo o vodnom režimu Vuke i njenih pritoka nego i velikim količinama voda Dunava i Drave. Vode koje su se tijekom godine slijevale u porječje rijeke Vuke i iz njega otjecale stvarale su poseban reljef - močvara, bara, depresija, ulegnuća i uzvišenja. U tom poplavnom području je dominirala močvara pod imenom Palača koja se protezala na zapadu od Čepina do Bobote na istoku, sa dužinom od 24 km i širinom od 8 km.

Kako u toku Vuke i njenom porječju u kojemu je bara Palača i Kolođvarska bara, tako je u kasno proljeće i ljeto vodostaj tih močvara bio najveći. Palača nije nikada presušivala a njen poplavni dio je bio pod šumama bijele vrbe. Kako bara Palača nije presušivala tako je površinom, količinom vode i dubinom vodostaja bila pogodna i za mrijest riba dunavskog sliva. Tako je ribarstvo u tom kraju bilo jedno od najznačajnijih gospodarskih djelatnosti.

Jedan od većih problema bare Palače, gdje su se zbog silne vlage na biljkama uz rubne dijelove močvare množili, su razni nametnici i bakterije što je ugrožavalo ljude i stoku. Ljudi su iz tog razloga imali problema sa malarijom, kolerom, trbušnim tifusom.

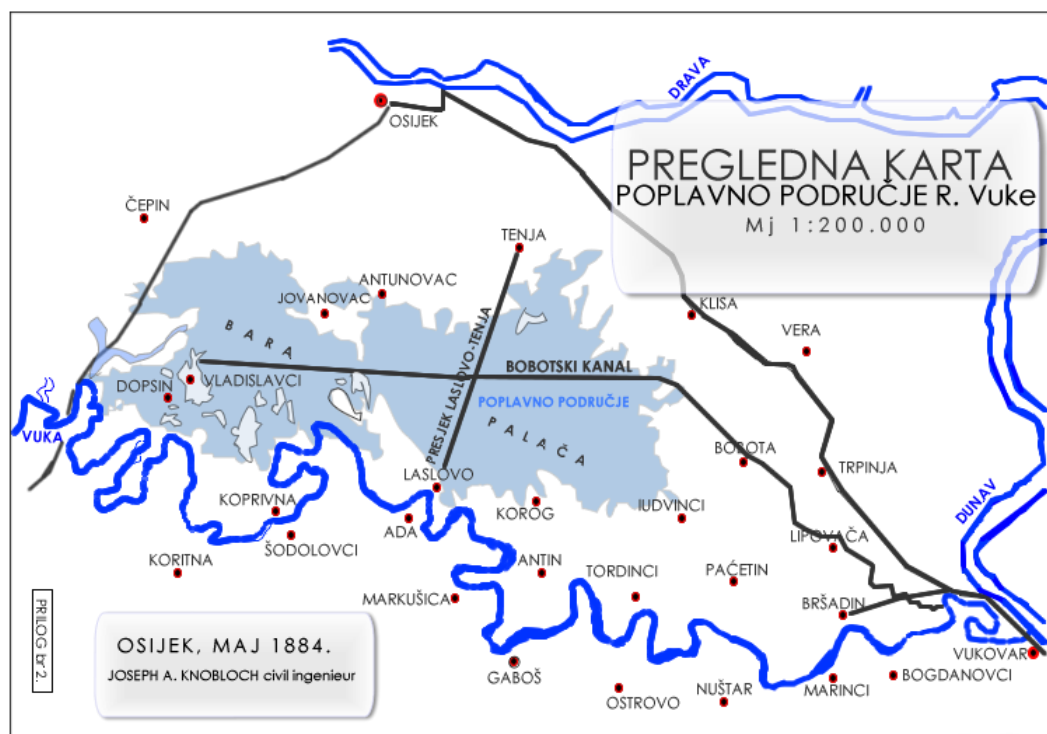
Prvi veliki značajni hidromelioracijski radovi u poriječju rijeke Vuke su bili u prvim desetljećima 19.stoljeća pod palicom Ivana Kapistrana Adamovića, gdje je zahtijevao da se isuše sve "mrtve" vode, da se isuši Palača i regulira korito rijeke Vuke. Značajni radovi na Vuki su bili od 1830. godine do 1836. kada su iskopane serpentine te je prekopan kolođvarbobotski odvodni kanal. Od sredine 19. stoljeća počinju pripreme za izgradnju kanala kojim bi se odvele vode iz močvarnog područja i kako bi se isušila Palača. Prvi cjeloviti projekt kanaliziranja korita Vuke je izgrađen 1865. godine. Projekt je izgradio županijski inženjer Aleksandar Nagy, no međutim kako vlasnici okolnih vlastelinstava nisu skupili dovoljno novčanih sredstava da se realizira izgradnja prokopa od 178.000 m<sup>3</sup>, tako taj projekt nije ni zaživio.

Isušivanje močvare Palača i po pitanju odvodnje nije bilo radova sve do 1870.godine. Tada se stanje u tom kraju jako pogoršalo jer to je jedan u nizu poplavnih godina gdje se voda zadržala i dvije godine te onemogućila normalan život u tom kraju. Promet je stao jer su državne ceste Osijek - Đakovo i Osijek - Vukovar te lokalni putovi bilo također poplavljeni. Kako je tada najviše štete od poplave bilo na području čepinskog vlastelinstva, Ivan II. Kapistran Adamović je ponovno zatražio isušivanje Palače i Kolođvarske bare. Kako bi riješio taj problem iz Strassbura je pozvao poznatog europskog vodoprivrednog stručnjaka T.W.Toussainta da pogleda područje i predloži provedbu hidrotehničkih radova. Toussaint je tri mjeseca plovio čamcem cijelim područjem. Tada su mjesta Seleš, Gornji i Donji Orlovnjak, Dopsin, Vladislavci i ostala mjesta bila pod vodom višom od 60 cm. Uočio je da su kanali slabe protočnosti pa ne mogu primiti dovoljno vode sa poplavljenog područja. Predložio je regulaciju većih razmjera, rješenja odvodnje i isušenje cijelog područja, čime bi se dobilo oko 100.000 Kj obradivog tla. Također, kao i ranije navedeni radovi nisu odrađeni zbog manjka novaca.

Nakon angažmana Toussainta vlastelin Adamović angažira Ivana Nepomuka Spannbauera, apsolutista bečke politehnike, da napravi projekt, na temelju Toussaintove koncepcije, odvodnje u porječju Vuke i isušivanje močvare Palače, Kolođvarske močvare i drugih močvara. Radovi potrebni da se Spannbauerov projekt realizira je zahtijevao 2,000.000 forinti, projekt je tražio iskop od 4,417.063 m<sup>3</sup> zemlje. Projekt je bio prihvaćen od strane vlastelina Adamovića, feričanačkog gospodarstvenika Karla Mihalovića te biskup Josip Juraj Strossmayer. Projekt je kao takav poslan 24. svibnja 1876. godine na odobrenje Zemaljskoj vladi u Zagreb, koja je postala saziv skupštine zainteresiranih osoba koje bi preuzele sve poslove projekta. Navedena skupština je održana 7. rujna 1876. godine pod predsjedanjem Mirka Kršnjavog, velikog župana Virovitičke županije, a okupila je predstavnike, čepinskog, nuštarskog, frnestinovačkog, vukovarskog, donjomiholjačkog i đakovačkog vlastelinstva. Utemeljila je Društvo za regulaciju Vuke. Predsjednik je bio biskup Strossmayer, a potpredsjednik je bio Mihalović. Od tada hidromelioracijske i hidroregulacijske radove je provodilo Društvo za regulaciju rijeke Vuke.

U posljednjem razdoblju konstituiran je Odbor Društva koji je trebao realizirati projekt koji je izradio osječki inženjer Knobloch 1883. godine. Ali kako je došlo do neslaganja između Adamovića i Eltza o trasama kanala u projektu regulacije Vuke uključen je i Julije Hajdy, glavni inženjer Društva za regulaciju Tise i Moriša. Njegov projekt je bio nešto drukčiji za razliku od Knoblochovog, kako u rješavanju problema odvodnje tako i u cijeloj realizaciji projekta. Zemaljska vlada u Zagrebu se ipak odlučila za ograničeno isušavanje Palače po Knoblochovu projektu.

Dana 3. studenoga 1889. godine izabran je Franjo Kreutzer za inženjera Društva te je dobio zadatak za izradu plana za rekonstrukciju bobotsko - kolođvarskog kanala. Međutim, zaključio je da rekonstrukcija kanala nije rješenje isušavanja močvarnog područja, već je potrebno napraviti regulaciju korita Vuke. Prema ranijim projektima Toussainta, Nagya, Hajdy, Spannbauera i Knoblocha napravio je generalni projekt za regulaciju Vuke, i to u skladu sa Zakonom o vodnom pravu. Projekt je bio prihvaćen te su postavljeni preduvjeti za sustavne i cjelovite hidromelioracijske i regulacijske radove u porječju Vuke. Glavni cilj je bio isušavanje Palače i pretvaranje močvarnog lesa u obradivo poljoprivredno zemljište.



Ova skica predstavlja vektorsku kopiju karte iz 1884. g. mjerila 1:200.000. skica nije karta, već distorzirana kopija prave pregledne karte.

Slika 9. Karta poplavnog područja rijeke Vuke, močvara Palača

(Izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Poplavno\\_podru%C4%8Dje\\_r.\\_vuke.png](https://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Poplavno_podru%C4%8Dje_r._vuke.png))

## 4.2. Regulacija vodnog režima na slivu Karašica – Vučica

Jasno je dano do znanja da je čim prije potrebno sprovesti obranu od poplava na slivu Karašica – Vučica po zakonu iz 1871. godine.



Slika 10. Ivan Albert Adamović

Izvor: <http://essekri.hr/adamovic-ivan-kapistran.html>

na njoj veleposjednici složili oko rješenja odvodnje suvišnih voda sliva, ali zbog poplava realizacija projekta je krenuo tek 1874. godine.

U vrijeme godina sa viškom oborina močvare utječu na povećanje količine kiša, dok opet za vrijeme sušnih godina močvare ne postoje pa ne dolazi do izražaja njihova karakteristika kada je ona bila potrebna. Područja sa takvim količinama oborina i tom klimom pogoduju vegetaciji, ali nije bila sređena odvodnja te je zemlja prve klase bila pogodna samo za bjelogorično drveće. Na tim terenima su dobro uspijevali hrast, bukva, grab, joha, bijeli jasen, brijest, lipa i javor te sve vrste divljeg voća a naročito divlja vinova loza. Veliko bogatstvo slavonskih šuma su uvidjeli i tadašnji zemljoposjednici i trgovci te su se njihove površine rapidno smanjivale. Dok su naprednije zemlje na plodnim tlima uzgajali kulturne biljke za ishranu, kod nas su takva tla bila pod vodom. Šume su se krčile i te poplavne vode su čak i imale pozitivnu stranu kod sječe hrasta gdje se on vrlo lako i brzo putem vode

dopremao do pilana na obradu. Udio šuma u nizinama je iznosio 26%, što je visok postotak. Krčenjem šuma su se dobile i znatne površine dobrih oranica za poljoprivredu. Sredinom 19. stoljeća je veći dio područja sliva bio je pod šumama te tada nisu bile tolike štete od poplava. Najveći dio hrastovih trupaca izvezio u Francusku i Njemačku, a Francuske potrebe za hrastovim dužicama za izradu bačava su bile u iznosu od 30 milijuna dužica godišnje, dok je za Njemačko tržište trebalo oko 1,5 milijuna bačvarske građe. Tada je na našim područjima u šumama Slavonije rastao hrast orijaških dimenzija i vrhunske kvalitete koji se nije mogao ni mjeriti sa ruskim ili američkim drvetom.

Kada su se šume pokrčile dobivalo se novo obradivo tlo na kojemu je prvo trebalo provesti melioracije ogromnih podvodnih terena kako bi zemlja mogla narodu toga kraja dati svega što mu treba. Isušivanjem Jelas - polja i Crnac - polja se dobilo na desetke tisuća jutara dobre zemlje. Tim melioracijama i unutarnjom kolonizacijom riješen je jedan nacionalni problem od velike važnosti za to područje.

Kada je na ova područja došao industrijalac Salamon Heinrich (1806.-1902.) trgovac drvom u Nagykanizsi i utemeljitelj obiteljske tvrtke 1836.godine kupnjom 41 000 Kj šume od obitelji Prandau u Valpovu obitelj je proširila u Hrvatsku i na području Belišća 1884. godine podignula je pilanu sa osam gatera te tvornice bačava i tanina. Hrastovo drvo se prodavalo za izradu bačvarskih dužica. Slavonski hrast je bilo kvalitetno drvo i kao takvo cijenjeno i traženo, naročito u Njemačkoj i Francuskoj. Drvo se lako otpremalo vodenim putovima a takvu trgovinu je olakšavala postojanost prirodnih putova Save, Drave i Dunava. Međutim, iako su dijelovi tadašnjih šuma tehnički i bile za sječu, slavonski šumari su neadekvatnom sječom posjekli i stabla koja nije trebalo tada rušiti. Iako su posjekli što je trebalo i što nije, nisu razmišljali da bi se na istim površina trebalo obaviti kontrolirano pošumljavanje.



Slika 11. Primjerak Slavonskog hrasta u 19. stoljeću – simbol tadašnje Slavonije

(izvor: <http://alpedunavjadran.hrt.hr/emisija/09-12-2017/hrast-simbol-slavonije/>)



Karašica i Vučica su imale zajedničko ušće u Dravu a njihova korita su bila zamuljena i neprotočna zbog naplavina. Naplavine su stvorile problem nakon gradnje mostova što je stvorilo probleme sa otjecanjem vode u tokovima rijeka, pa je i to jedna od razloga zašto su te rijeke često plavile okolna područja. Osim gradnje mostova, uzrok lošoj protočnosti njihovih prirodnih tokova je bila i loša izvedba prilikom gradnje obližnjih cesta i željezničkih pruga. Međutim, rješenje takvih situacija i odvodnje poplavljenih područja je predložio Ivan Nepomuk Spannbauer 1876. godine. Njegovo mišljenje je bilo da nije dovoljno samo ukloniti negativne strane vode, već je potrebno da se služimo i koristimo vodu koje one nude, ali da pomoću racionalne odvodnje postanemo gospodari vodama. Kako je njegov glavni zadatak bilo riješiti se čestih poplava, smatrao je i navedenim projektom predložio da se isti kanali za odvodnju u sušnim periodima mogu i trebaju služiti za navodnjavanje. Njegov prijedlog je bio da se prokopa jedan kanal koji bi se protezao od Terezinog polja sredinom zemlje u smjeru: Bazje Gornje, Budrovac, Gradina, Orešac, Miholjac Gornji, Bakići, Medinici, Bazje Donje, Krivaja, Perkoš, Harkanovci, Vučkovac, Jednica, Martinci, Beketinci, Koritna, Gaboš, Nuštar i Vukovar. Pritom bi se riječno korito Karašice napajalo iz kanala i vodostaj bi bio konstantan i ne bi dolazilo do poplava. Taj kanal bi služio za odvodnju, navodnjavanje i komunikaciju. Izgradnja - prokop tog kanala daje mogućnost otvaranja sporednih kanala kao vodenog puta do Petrijevac, pa i Osijeka. Materijalna sredstva za taj projekt su tražena dijelom od tadašnjih veleposjednika a dijelom od vlasti. Međutim, projekt nije nikada zaživio jer se veleposjednici nisu mogli složiti sa manjim gospodarstvenicima, te su smatrali da je cijena projekta previsoka i nisu htjeli projekt kao takav financirati. Svakako nisu bili u pravu jer bi se s prokopom toga kanala riješio veliki problem ondašnjih poplava i takav projekt bi osiguralo oslobađanje velikih površina od voda koje bi se mogle iskoristiti kao zemljišta u poljoprivrednoj proizvodnji. Nakon skupštine koja je održana 1871. godine zbog poplava i gdje je predloženo rješenje tog problem, a narod se nije složio, rijeka Karašica se 1879. godine opet izlila iz korita i poplavila gotovo cijelo područje donjomiholjačke, valpovačke, i petrijevačke općine te i tamošnja vlastelinstva. Tada su se te poplavne vode dosta dugo zadržale na površinama zemljišta jer su i podzemne vode bile velike, a sloj gline ispod obradivog površinskog sloja nije dopuštao propuštanje vode. Za rješenje tog problema je na županijskoj raspravi 1879. godine odlučeno da se napravi prokop (kanal) kod mjesta Gata od Karašice do Drave. Međutim, isto nije bilo moguće realizirati zbog nedostatka materijalnih sredstava te kako je isto bilo prijeko potrebno riješiti čim prije, okolna vlastelinstva su se složila i 1881. godine su financirala prokop Gatskog kanala. S obzirom da nije realiziran prokop kanala kod mjesta Gata od Karašice do Drave, izgrađena je brana kod Gata čija je zadaća da propušta višak vode u Dravu. Pokazalo se da je Gatski kanal bio djelomično rješenje jer kroz njega nije puno brže otjecala voda. Njegovo ušće je ležalo 6m iznad dna dravskog rukavca.



Slika 12. Gatski kanal kod mjesta Veliškovci

(Izvor: <http://trip-suggest.com/croatia/osjecko-baranjska/veliskovci/> )

Sjećom hrastovih šuma i prodajom najkvalitetnijeg drva, dio novca od zarade se ulagao u poljoprivrednu proizvodnju, tadašnju prijeko potrebnu odvodnju i drenažu. Vlastelini Mailath i Prandau-Norman su tako od vlastiti sredstava, 1892. godine pristupili rješavanju odvodnje. Vlastitim novcem su realizirali prokop kanala od granice miholjačkog i osiječkog kotara do Prkosa i Beničanaca. Nakon prokopa istoga uvidjeli su da taj kanala nije imao dovoljno veliku propusnu moć, ali je njegova svrha odvodnje bila uspješnija. Također, je zaključeno da nije rješenje da svako vlastelinstvo za sebe vrši odvodnju svojih površina. Tako je 1893. godine osiječka kotarska oblast predložila projekt sustavne i cjelovite odvodnje voda u slijevu Vučice od Ladimirevaca do šume Brešće kod mjesta Kućanci. Međutim, problem je opet bio isti, nedostatak novca nije dozvoljavao realizaciju istoga.

Kako se nisu svi složili oko predlaganog projekta odvodnje suvišnih voda, tako valpovački vlastelin grof Rudolf Norman nije dijelio mišljenje oko potrebe isušivanja područja. Njemu osobno nije odgovaralo da se isuše područja u općinama Ladimirevci, Šag, Satnica i Petrijevcu jer su tamo bile velike površine pod šumama, 63,37% a oranica je svega bilo oko 13,24%. Smatrao je da će predloženo isušivanje imati samo negativne posljedice na ondašnje najljepše hrastove šume. S njime se složio i šumarski stručnjak Adolf Danhelovsky koji je rekao da šume neće uspjeti bez dovoljno vode.

Kako su poplave i dalje činile velike štete, na skupštini Kraljevine Hrvatske i Slavonije, 31. prosinca 1891. godine je donesen zakon za osnivanjem 28 vodnih zadruga. Osnivanje zadruge za regulaciju potoka Karašice i Vučice je osnovano tek 1896. godine u

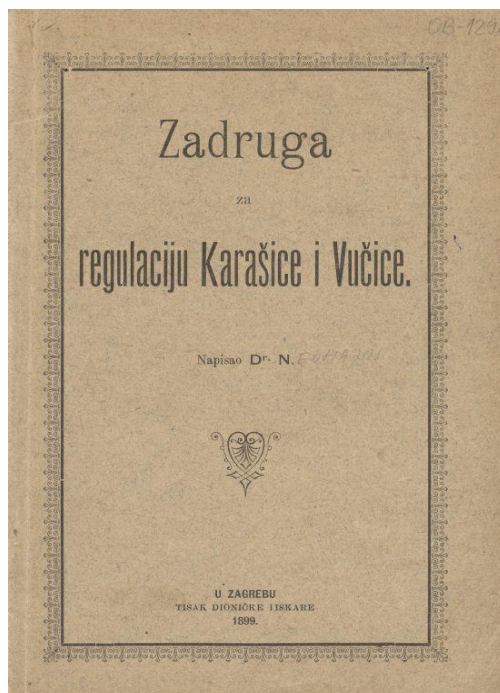
kotarskoj oblasti u Osijeku koja je bila pod nadležnosti podžupana Levina pl. Chavraka. Kako 1896. godine nije konačno definirano ustrojenje navedene vodne zadruge, donesena je odluka da se formira privremeni odbor, na čelu sa predsjednikom, potpredsjednikom i 7 članova odbora. Predsjednik je bio miholjački veleposjednik grof Ladislav Mailath. Ostale članove privremenog odbora su činili posjednici, veleposjednici, župnik i šumarski nadzornik. Sjedište je bilo u Donjem Miholjcu a njihove djelatnosti su se trebale financirati iz zajmova. Tehničke predradnje koje je odbor trebao obaviti je izvršio inženjer Franjo Kreutzer. Prilikom zasjedanja odbora na prvo sjednici, Ladislav grof Mailath, Hansemann i braća Gutmann su obećali da će pozajmiti potreban novac ali sa 5% kamata. Mailath je obećao posuditi 40% iznosa, braća Gutman isto toliko, a virovitičko vlastelinstvo 20%.



Slika 13. Dvorac u Donjem Miholjcu, dvorac grofa Ladislava Mailatha

(Izvor: <http://www.cro-eu.com/forum/index.php?topic=1873.0> )

Nakon izvršenja predradnji privremenog odbora, realizirano je i utemeljenje zadruge. „Regulatornu osnovu,“ zadruge je napisao inženjer Franjo Kreutzer, koja je izložena u Parizu na gospodarskoj izložbi 1900. godine. "Regulatorna osnova" je nalagala da se prvo trebaju očistiti riječna korita Karašice i Vučice kako bi voda iz njih mogla otjecati u Dravu. Korita Karašice i Vučice je trebalo proširiti i produbiti. Prema navedenoj osnovi procijenjeno je da je na slivu obje rijeko bilo 3,080.481 kubnih metara radova, kod Vučice je bilo potrebno srednji tok korita ponovno iskopati jer je bilo puno nataloženog mulja. Trošak radova se procjenjuje na 2 400 000 kruna. Novac bi se osigurao zajmom u banci na period od 50 godina. Takav zajam bi zadruga mogla otplaćivati pomoću sredstava vodnog doprinosa. Nakon navedenog prijedloga odbor je tražio sazivanje skupštine te ga je kao takvog prihvatila nadzorna vlast Kraljevske zemaljske vlade u Zagrebu. Zadruga je onda osnovana nakon sazvane osnivače skupštine 17. studenog 1898. godine, pod nazivom "Zadruga za regulaciju potoka Karašice i Vučice te njihovih pritoka."



Slika 14. Zadruga za regulaciju Karašice i Vučice, napisao Dragutin Neuman, Zagreb, Tisak dioničke tiskare, 1899. godine

(Izvor: <http://www.mso.hr/essekiana/katalog.php?page=41> )

Prvi upravitelj Zadruga za regulaciju potoka Karašice i Vučice te njihovih pritoka bio je Franjo Kreutzer. Pri njegovoj vlasti donesena su pravila zadruga, reguliran je naslov, sjedište, područje rada i organizacija. Djelovanje zadruga je financirano od raznih doprinosa, iz zajmova, od državne pomoći, posebne pripomoći zainteresiranih strana, porez i vodnih prinosa.

Prije osnutka Zadruga izvedeni su neki djelomični radovi na slivu Karašice-Vučice-Čađavice i to:

- Gatski kanal 1879. godine produbljen je 1882. godine, zatim brana koja se srušila 1887. godine
- 1892.-1894., „Vučica-kanal” kod Beničanaca
- 1879. godine spojni kanal „Jasenica-Breznica”
- Spojni kanal „Lapovac-Breznica”
- Regulacija „Našičkog potoka”
- Regulacija „Šaptinovačkog kanala”
- Prokop „Vučice” od Kutova do Tromeđe
- 1981. godine prekop kanala od pustare Krivaja do Breštanovaca
- Regulacija „Voćinske”
- Regulacija „Branjinske” i odvodnja „Dubrovačkog kanala”, odvođenje „Slatinske Čađavice” u Dravu kod mjesta Čađavica

Zadruga je utemeljena 3. lipnja 1899. godine kada su prihvaćena njena pravila od strane Zemaljske vlade u Zagrebu. Nakon što je osnovana, njeno djelovanje je podijeljeno na kotare, Osijek, Donji Miholjac, Našice i Slatina.

Kotar Osijek je obuhvaćao područje: Bocanjevaca, Gata, Ivanovaca, Ladimirevaca, Marjančaca, Petrijevaca, Satnice, Šaga, Tiborjanac, Valpova, Vinogradaca i Zelčina.

U kotar Donji Miholjac su spadali: Donji Miholjac, Beničanci, Bočkinci, Črnkovi, Čađavica, Čamagajevci, Golinci, Kapelna, Kućanci, Kunišinci, Lacići, Marijanci, Moslavina, Podgajci, Poreč, Radikovci, Rakitovica, Sveti Đurađ, Ljivoševci i Viljevo Donje.

Kotar Našičkog atara su: Našice, Benkovci, Bare, Bokšić, Čačinci, Dolci, Feričanci, Harkanovci, Klokočevci, Koška, Kutovi, Martin, Motičina donja, Obradovci, Orahovica, Podgorač, Predrijevo donje, Pribiševci, Stipanovci, Sušine, Vukojevci i Zdenci.

Kotar slatina: Bazje donje, Brezovljani, Bukovica Donja, Dobrović, Mikleuš, Miljevci, Suhomlaka i Viljevo gornje.

### **4.3. Obitelj Gutmann i odvodnja u vrijeme Gutmanna**

Prvi iz obitelji Gutmann koji je stigao na naše prostore je Salamon Heinrich koji je tada imao 60 godina. Imao je velike ambicije da što prije otvori privredna gradilišta i radilišta. Došavši na naše prostore kupio je od obitelji Prandau 41.000 KJ šume u Valpovu ali je vrlo brzo poslovanje proširio i na Belišće gdje je 1884. godine osnovao pilanu sa 8 gatera te tvornicu bačava i tanina. Godine 1990. njegova obitelj je imala oko 61.910 KJ šume u posjedu i zemlje gdje su razvili drveno prerađivačku industriju. Kako su morali naći način za eksploataciju posječenih stabala u istočnoj Slavoniji izgradili su mrežu uskotračnih željezničkih pruga i njegova je Slavonsko - podravska željeznica d. d., služeći putničkom prijevozu, nadoknadila pomanjkanje državnih pruga na tom prostoru.

Svoje proizvode, osobito bačvarske dužice i drvo za brodogradnju od slavenskog hrasta lužnjaka, tvrtka je izvozila i u prekooceanske zemlje. Njihovo neracionalno iskorištavanje ozbiljno je bilo ugrozilo slavonske hrastove šume. U pisanim materijalima o poslovanjima obiteljske tvrtke se navodi da su sinovi gospodina Salamona bili vrlo sposobni voditelji velikih privrednih poslova koje je firma organizirala. Radilo se o tvornicama tanina, pilane, izgradnji cesta i pruga, istražnim radovima na otkrivanju kamena, rudača, nafte, vode te na izgradnji melioracije na poljima, izgradnja ribnjaka, podizanje vlastitih voćnjaka i vinograda, vođenje stočarstva i ergela te eksploatacija šuma i solidna organizacija vicinalnih i industrijskih željeznica u dužini od oko 200 kilometara.

Kako su za ove sve nabrojane radove trebali veliki broj radnika, stručnjaka i činovnika, izgradili su i veliki broj stanova, baraka, skladišta, stovarišta, mostova, ograda, staja i drugih pomoćnih objekata. Kako bi imao prostora za realizaciju navedenih poslova Salamon Gutmann je od tadašnjih veleposjednika, grofova i baruna Petera Hilebranta de

Prandaaua te grofa Normana i grofa Mailata iz Valpova i Donjeg Miholjca kupio 4.000 Kij bogatih nizinskih šuma za 4 milijuna tadašnjih forinti. Na toj površini je bila predviđena sječa šuma na 10 godina te je u tu svrhu izgrađena i stavljena u pogon 1884. godine, suvremena pilana u Belišću s lokomotivom od 160 KS i pet parnih kotlova te je odmah započela proizvodnja. Iste godine su trebali i izgradili su željezničku industrijsku prugu do šume Gradina kod Harkanovaca u dužini od 16 kilometara te je vrlo brzo kupljena i prva lokomotiva nazvana „Valpovo” i 20 drvenih vagona za prijevoz drva i trupaca.

Prvi majstor na lokomotivi Valpovo je bio Henrih Vuzvum koji je taj posao uspješno obavljao punih 30 godina. Vrlo brzo se pokazala potreba za još lokomotiva pa su kupljene još dvije pod nazivom Gustav i Obod.

Kako je Salamon bio u već podmaklim godinama, rukovodstvo firme je predao u ruke sinovima, Vilimu, Alfredu i Ladislavu Gutmannu koji su bili suvlasnici tvrtke S. H. Gutmann. Edmund Gutmann (1841-1918) je u tvrtki imao zadatak da se što racionalnije eksploatiraju bačvarske duge, brodski trupci i drugi proizvodi u tvrtki. On je vlastitim imetkom u Slavoniji kupovao šume, ribnjake i rudnike. Za zasluge stečene na razvoju izvoza drvenih proizvoda, odlikovan je viteškim križem francuskog reda časti. Godine 1904. car Franjo Josip mu je dodijelio, zajedno sa braćom Vilimom i Alfredom te njihovim nasljednicima barunsku titulu s predikatom od ”Gelse i Belišća”.

Brat Vilim (1847-1921) je zamijenio oca na čelu tvrtke te je zbog svojih sposobnosti u upravljanju obiteljskom tvrtkom, pripadao u red najvećih mađarskih bankara. U svojoj 35. godini života je stekao titulu kraljevskog savjetnika i dobio orden Željezne krune III. reda. Brat Ladislav (1855-1933) je završio trgovačku akademiju i uglavnom je boravio u Beču ili Zalaberu. Brat Alfred (1857-1919) je bio strojarski inženjer te je svoje znanje uložio u modernizaciju belišćanskih tvornica. Brat Isidor (1845) s bratom Edmundom je bio suvlasnik suosnivačke tvrtke Edmund & I. Gutmann.

Tvrtke S. H. Gutmann i Edmund & I. Gutmann se vode kao osnivači grada Belišća 1884. godine gdje su u roku 8 godina izgradili cijelo naselje sa željezničkom postajom, poštanskim i brzojavnim uredom, poštanskom štedionicom a Belišće je slovalo kao najveće industrijsko naselje kontinenta s velikom pilanom i tvornicom tanina. Tvrtke su u počecima brojile i do 5500 radnika u Belišću. U Belišću su 1886. godine osnovali vatrogasno društvo, školsku učionicu i poštanski ured, prva zgrada pučke škole je izgrađena 1890. godine, a 1891. godine grade električnu mrežu i vodovod s kanalizacijom. U uvjetima stabilnog poslovanja na tržištu drva i drvnih prerađevina plaće zaposlenika su bile solidne. Poduzeće je dio radništva u Belišću osiguravalo sa besplatnim stanovima, rasvjetom, ogrjevom i pristojim primanjima. Za vrijeme I. svjetskog rata i nakon njega poduzeća su bila u teškim danima poslovanja koje su na svojoj koži osjetili i radnici koji su radili i u smjenama od 14 sati dnevno, gdje prekovremeni nisu bili plaćeni, a ozljede radnika su bile česte. U travnju 1918. godine trgovačka tvrtka S. H. Gutmann pretvorena je u dioničko društvo.

Godine 1905. je izgrađena najveća zgrada starog Belišća- Palej, odnosno palača Gutmann gdje je svojom monumentalnošću i obradom unutrašnjeg prostora, svrstana među najveća arhitektonska ostvarenja nastala početkom 20. stoljeća na našim prostorima.

Na području Virovitičko-podravske županije, u ataru Slatine su pronađene drenažne cijevi od pečene gline koje su ukopane početkom 20. stoljeća na dubini od 90 cm. U tadašnje vrijeme ih je dao postaviti barun Edmund Gutmann. Tlo je bilo drenirano radi sprečavanja zadržavanja vode na plodnim njivama. Na tim područjima se obitelj Gutmann bavila sa proizvodnjom suncokreta.



Slika 15. Obitelj Gutmann, petorica sinova osnivača tvrtke S.H.Gutmann Salamona Heinricha  
( Izvor: <http://valpovstina.info/index.php/vremeplov/povijest-1/240-osnivaci-belisca-ipak-braca-gutmann> )

#### 4.4. Odvodnja na slivu Karašica – Vučica u 20. stoljeću

Zadruga je sa 1895. godinom počela na radovima uređenja sliva Karašice –Vučice gdje je iskopano 1.2 milijuna m<sup>3</sup> zemlje, sagrađeno je više mostova i ustava te je izveden prekop dužine 4 kilometra gdje je korito rijeke Vuke skraćeno za 13 kilometara kod mjesta Antina. Međutim, kako je korito Vuke bilo preusko, voda iz korita rijeke se i dalje izlivalo prilikom većih količina vode, stoga su 1900. godine odrađeni radovi kako bi se ono proširilo. Također pristupilo se i čišćenju korita rijeke Vuke, jer je bilo previše zamuljeno, u razdoblju od 1897. do 1900. godine.

Na područjima općina Čepin, Tenje, Dopsin i Hrastin su izvršeni prokopi više sustava kanala u razdoblju od 1900. - 1903. godine. Od 1908. godine do 1920. godine je izvršeno i uređenje Kolođvaro-bobotskog kanala, gdje je produbljen te mu je prošireno dno na 2,5 metara. Tijekom izvođenja tih radova, pristupilo se i produbljenju dna rijeke Vuke te je s time Vuka postala dublja od dna močvarnog područja Palača, nakon čega se ona isušila. Nakon njenog isušivanja, negdje poslije 1. svjetskog rata narod je dobio velike površine kvalitetnog tla za poljoprivrednu proizvodnju. Kako Zadruga nije imala dosta materijalnih sredstava da financira sve projekte, tako su oni u početku financirani od strane ondašnji veleposjednika.

Zadruga je u razdoblju od 1900. godine do 1. svjetskog rata na određenim terenima izvršila i drenažu tla kako bi se riješio problem viška podzemnih voda. Godine 1904. je izgrađen "Odušni kanal Karašica - Drava" te on ipak nije ponudio najbolje rješenje jer je izgrađen na krivoj lokaciji za prihvaćanje poplavnih voda, ali je s njime postignuta zaštita od poplava gdje se suvišna voda slijevala u rijeku Dravu. Riješen je problem otjecanja gorskih potoka s Papuka u Dravu izgradnjom odteretni kanal Vojlovica- Voćinska - Drava 1911.- 1913. godine. Dužina tog kanala je bila 18,5 kilometara ali mu je učinkovitost protoka vode bila mala. Prve drenaže u Europi su izgrađene na tom području a koristile su se cijevi od pečene gline, tako je do početka 1. svjetskog rata sprovedena drenaža na površini od 4322 hektara. Također, i drenaža je onda bila postavljena i financirana od strane veleposjednika. S obzirom na tada postavljenu drenažu, poplave su i dalje stvarale problem jer navedeni sustav nije moga odstraniti svu suvišnu vodu. U razdoblju od 1904. do 1940-ih godina sva mreža kanala izgrađena prema projektima i pod nadzorom prof. Belle. Prof. ing. Stjepan Bell je od 1907. godine bio glavni inženjer i ravnatelj Zadruga.

Tijekom održanih skupština Zadruga 1911. godine i 1923. godine ustanovljeno je da su površine koje zahtijevaju hidromelioracijske zahvate puno veće nego što je to ustanovljeno na skupštini 1896. godine. Od 1896. godine do 1911. godine površine, koje su zahtijevale iskop umjetnih kanala, su se povećale sa 26.660 hektara na 68.200 hektara. Na skupštini 14. prosinca 1923. godine je objavljeno da je ukupna dužina reguliranih vodotokova iznosila 754.634 metara. Godine 1947. zadruga prestaje postojati. Do tada su odvodnju na području Karašice riješili oko polovine, jer sa "Gatskim kanalom", "Odušnim kanalom Karašica-Drava" i "Odušnim kanalom Vojlovica- Voćinska-Drava" protok vode je iznosio 230 m<sup>3</sup> u sekundi što je 50% maksimalnog dotoka vode u sliv Karašice. Veleposjednici su dosta toga financirali i kasnije izgubili interes za slična ulaganja, jer u vrijeme komunističkih ideja Sovjetskog saveza, privatno vlasništvo je bivalo sve nesigurnije. Nastupila je i velika ekonomska kriza u razdoblju od 1929. do 1933. godine.



<b>Godina</b>	<b>Izvedeni radovi (m<sup>3</sup>)</b>
<b>1919.</b>	24 872 m <sup>3</sup>
<b>1920.</b>	75 194 m <sup>3</sup>
<b>1921.</b>	68 353 m <sup>3</sup>
<b>1922.</b>	33 821 m <sup>3</sup>
<b>1923.</b>	55 028 m <sup>3</sup>
<b>1924.</b>	103 222 m <sup>3</sup>
<b>1925.</b>	44 051 m <sup>3</sup>
<b>1926.</b>	110 027 m <sup>3</sup>

Tablica 1. Izvedeni radovi na kanalskoj mreži od 1919-1926. godine (Ćosić, I. 1996.)

Veliki projekt pod naslovom „Projekt za obranu područja Karašice i Vučice u Slavoniji od poplava pomoću retencije” je nastao u Zagrebu 1930. godine. Sukladno projektu, prof. Bell je iznio dva rješenja:

- Da se prodube i prošire postojeći kanali
- Ili zadržavanje vode u vrijeme velikih kiša u akumulacijama i kasnije da se kontrolirano ispuste u vodene kanale

Sukladno navedenom drugom prijedlogu prof. Bella, iz nekih akumulacija bi voda automatski otjecala u vodene kanale, a druge bi imale zapor, tako bi se voda mogla kontrolirano ispuštati. S obzirom na kontrolirano ispuštanje vode, ona bi mogla u sušnim periodima služiti i za navodnjavanje određenih površina. "Veliki projekt" nije prihvaćen, ali su se izgradile dvije retencije u nizini Vrebačka i Brešće i dvije u planini Benačić i Krajna. Na taj način se rješavao problem Vučice. Kako "Veliki projekt" nije realiziran, prof. Bell je na to rekao: „Da sudbinu tehničkih projekata vrlo često ne odluče stvarni razlozi, već subjektivni momenti, kao predrasude, pristranost, demagogija, nerazumijevanje, neraspoloženje, itd.“

Projekt uređenja Donje Vučice predviđao je ispravak trase, njeno proširenje i produbljenje korita od ušća u Dravu do Metlinaca. Taj posao je obavljen pomoću bagera u kombinaciji s ručnim radom, utovarom i transportom. U periodu od 1. do 2. svjetskog rata realizirani su manji radovi sukladno projektu iz 1928. godine: „Projekt za usavršavanje melioracije u području Zadruga za regulaciju protoka Karašice i Vučice te njihovih pritoka“ te je njime predviđen iskop kanala I., II. i III. reda sa ukupnom količinom od 922 048m<sup>3</sup> zemlje.

Rad Zadruga je u periodu od osnutka do danas prekidan je tri puta i to u razdobljima od 1919. - 1922. godine, od 1938. - 1939. godine te od 1948. - 1952. godine. Godine 1928. izrađen je projekt za iskop kanal III. reda u dužini od 120 kilometara, 1940. godine za isti red kanala u dužini od 300 kilometara. Prema projektu, kanali I. i II. reda su rađeni u razdoblju od 1946. - 1954. godine.

Godine 1947. inženjer Branimir Tucaković je projektirao „Spojni kanal Vučica-Karašica-Drava“ i „Natapanje područja Karašice-Vučice“ te niti jedan projekt nije realiziran jer se nisu temelji na stvarnom poznavanju terena. U vrijeme vladavine NDH-a došlo je do nekih promjena gdje je Zadruga ušla u Savez vodnih zadruga NDH-a. U to vrijeme je sliv Karašice-Vučice pretrpio velike štete gdje je dio kanala uništen, kao i neki mostovi, kanalska mreža je bila zapuštena, a mostovi i neki objekti srušeni.

Završetkom II. svjetskog rata obnovljeni su sustavi za odvodnju, mehanizacija je popravljena. Krajem 1947. godine, ukinuta je Vodna Zadruga i osnovana je Vodna uprava Donji Miholjac koja je ukinuta 1949. godine. U Donjem Miholjcu se 1952. godine uspostavlja nova Vodna zajednica „Karašica-Vučica“ koja je razgraničena sa Vodnom zajednicom "Vuka", 1953. godine. S time se Vodna zajednica „Karašica-Vučica“ proširila na valpovački kotar, koji je obuhvaćao mjesta: Valpovo, Šag, Petrijevc, Satnica i Bizovac. Izgrađen je ustav na Gatskom kanalu. Radovi na rekonstrukciji kanal I. i II. reda trajali su osam godina, prema projektu prof. Bella iz 1930. godine. Rekonstrukcija je bila nužno potrebna zbog dolazeće izgradnje detaljne kanalske mreže. Krajem 50-ih godina 20. stoljeća formiraju se poljoprivredne zadruge, kombinati, koji otkupom, arondacijom, preoravanjem pašnjaka, obradom napuštenih površina i provođenjem komesacije, povećavaju fond oraničnih površina. S time se povećala i dužina kanalskih mreža, te se izgradio dravski nasip Noskovci - Sopje, Đurađ - Donji Miholjac i nasip uz Vučicu u općini Šag i Satnica te kod Beničanaca.

Između 1962. - 1970. godine, na poljoprivrednim kombinatima se dograđivala kanalska mreža. Od 1964. do 1990. godine izgrađena je nova kanalska mreža sukladno ranije provedenoj komesaciji. Napravljena je i drenaža određenih poljoprivrednih zemljišta, gdje se od 1978.-1990. godine sprovela cijevna i linijska drenaža.

<b>Korisnik</b>	<b>Plošna drenaža</b>	<b>Linijska drenaža</b>	<b>Ukupno</b>
<b>„Poljoproduct“ Donji Miholjac</b>	2869	874	3743
<b>„Agroma“ Magadenovac</b>	3411	235	3646
<b>IPK Slatina</b>	7333	856	8189
<b>PPK Orahovica</b>	7047	113	7160
<b>Kombinat Valpovo</b>	205	1153	1358
<b>DP „Osilovac“ Feričanci</b>	780	20	800
<b>Zadruge</b>	230	42	272
<b>Privatni sektor</b>	600	1000	1600
<b>Ukupno</b>	30110	4709	34819

Tablica 2. Izvedena cijevna i linijska drenaža na slivu Karašica - Vučica od 1978-1990. godine (Čosić, I. 1996.)

Prvi radovi odvodnje suvišne vode iz tla podzemnom cijevnom drenažom nije novi pristup, isto se radilo i 1900. do 1910. godine na vlastelinstvima. Tada se cijevna drenaža radila o glinenih cijevi koja je djelomično i danas u funkciji.

Izgrađena je i prva akumulacija Lapovac II.. Samoupravna vodoprivredna zajednica, zadužena za sliv “Karašica - Vučica - Slatinska Čađavica - prof. Bell“ prestala je sa radom po zakonu o vodama iz 1990. godine. Sa radom je nastavilo vodoprivredno poduzeće „Karašica-Vučica“ Donji Miholjac.

"Hrvatske Vode" osnovane su 1. srpnja 1996. godine u Zagrebu. Između Hrvatskih Voda i Karašica-Vučica d.o.o. dogovoren je ugovor o suradnji. U razdoblju od 1896.-1996.

godine. riješeni su brojni projekti na slivu Karašica-Vučica, gdje su se osim melioracija, izgradili mostovi , kanalizacije,vodovodi,propusti.

Podaci o izgrađenosti na slivu:

<b>Hidrotehnički objekti</b>	<b>Izgrađenost</b>
<b>Kanali 1.reda</b>	<b>374 km</b>
<b>Kanali 2.reda</b>	<b>364 km</b>
<b>Kanali 3.reda</b>	<b>3600 km</b>
<b>Nasipi</b>	<b>32 km</b>
<b>Mostovi</b>	<b>380 km</b>
<b>Betonski propusti</b>	<b>3682 km</b>
<b>Ostali hidrotehnički objekti</b>	<b>114 km</b>
<b>Crpne stanice</b>	<b>2 kom</b>
<b>Akumulacije obujma 2,4 mil.m3</b>	<b>1 kom</b>

Tablica 3. Izgrađenost objekata na slivu Karašica-Vučica 1996. godine (izvor: Ćosić, I. 1996.)



Slika 16. Rijeka Drava

(Izvor: <http://croatia.panda.org/?205609/Pozivamo-Vladu-da-provodi-iskljuivo-projekte-koji-su-u-skladu-s-oekivanjima-UNESCO-a> )

## 5. ZAKLJUČAK

Poljoprivredna proizvodnja je bila prije, sada je i biti će najvažnija djelatnost većeg dijela svjetske populacije. Potreba za hranom i potraga za dodatnim plodnim zemljištem se povećava (Agenda 21. 1992. godina). Slavonija kao "žitnica" Hrvatske zahtjeva dodatna plodna zemljišta ili povećanje prinosa po jedinici površine. Čovjek će se na bilo koji način domoći zemljišta, pa makar ga on i uništio ne razmišljajući racionalno, kao što imamo primjer u ovom radu. Jedno od rješenja koje se nudi su agrotehničke melioracije, naročito teških glinastih tala. Kako bi se po jedinici površine ostvario maksimalan mogući prinos, trebamo paziti na vodni režim tla, ovisno da li tlo zahtjeva odvodnju ili drenažu ili pak navodnjavanje u sušnim periodima. Godine 1995. Republika Hrvatska je imala, sveukupno 161.530 hektara dreniranih površina. I danas postoji potreba za drenažom na određenim površinama ali i za održavanjem postojećih drenaža na području Hrvatske.

Vodoprivredno poduzeće "Karašica- Vučica" je tijekom svog svojeg djelovanja imala uvijek istu zadaću, da regulira vodni režim sliva Karašice i Vučice. Iako su puno puta, za prethodno stanje poplavljenih područja u 19.stoljeću tražili stručna mišljenja, kada se sve zbroji devet puta je čak traženo stručno mišljenje (od Ivana Nepomuka Spannbauera, prof. Bella, Ivana Kapistrana Adamovića, Franje Kreutzera pa sve do Branimira Tucakovića) da bi se riješio problem poplava, te dobila jasna rješenja, a opet niti jedan od tih projekata nije realiziran zbog nedostatka materijalnih sredstava ondašnjih vlasti. Tako su i dalje ondašnji veleposjednici imali problema sa poplavama i ne riješenim vodnim režimom tla, iako je većina njih na svoju ruku financirala te i realizirala neke prokope na slivu Karašice – Vučice, ali to nije bilo dovoljno da bi se sva poplavna voda povukla u kanale, potoke i rijeke.

Kako je Hrvatska bogata zemlja, kako puno ljudi zna reći, što je i realno ako ćemo gledati na to da imamo prekrasne šume, poljoprivredno zemljište koje još nije zagađeno (do mjere da se ne može popraviti), imao izvore pitke vode, pa i plin i naftu, prekrasno more, a s time i povoljan geostrateški položaj. Samo nemamo dovoljno sluha od strane rukovodećih ljudi na vlasti koji bi mogli pomoći, a ne čine to, da sva ta prirodna bogatstva koristimo u cilju da narod od njih može normalno živjeti. Ako pogledamo ravnu nam Slavoniju i hrvatskog seljaka, onda je on sigurno zakinut jer se u poljoprivredu jako malo ulaže, a kako je i ranije u temi rada spomenuto, da bismo se prehranili i druge nahranili (izvoz rane) a od toga zaradili, u hrvatsku poljoprivredu valja jako puno uložiti. Potrebno je stručno znanje, volja, trud i rad, jako puno sati na terenu kako bi se za sve našlo rješenje, u ovom slučaju, za odvodnju i navodnjavanje poljoprivrednih zemljišta. Materijalna sredstva za regulaciju vodnog režima Slavonije, pa i cijele Hrvatske treba biti, jer o tomu ovise prinosi, o tomu ovisi koliko ćemo hrane proizvesti, o tomu ovisi jako puno ljudi u poljoprivrednoj proizvodnji naše države.

S obzirom na sve, potrebna su ulaganja u hrvatsku poljoprivredu kako bi ona mogla biti održiva, jer ova sada nije. Kako bi ona mogla biti u tijeku sa svjetskom poljoprivredom sada, a to je ostvarivo samo onda ako svi budemo pripomogli tomu, od seljaka, stručnjaka do vlasti. Moramo uvijek imati na umu to da ono što dobijemo moramo znati čuvati, istom mjerom vraćati i ne uništavati jer jednom ako uništiš, povratka nema.

## LITERATURA

1. ČOSIĆ, Ilija: Karašica-Vučica Donji Miholjac, 1896.-1996., Povijesni arhiv, Osijek, 1996
2. DJELATNOST Vodoprivrednog poduzeća „Karašica – Vučica Donji Miholjac u periodu 1896-1986
3. GRAĐEVINAR2/2014 /
4. KREUTZER, Franjo: Regulacija Karašice i Vučice te njihovih pritoka: kao manuskriptni izvještaj k regulacionom projektu tiskan, Privremeni odbor interesenata vodne zadruge, koja se imade ustrojiti za regulaciju Karašice i Vučice te njihovih pritoka, Donji Miholjac, 1898.
5. SPANNBAUER, Ivan Nepomuk: Odvodnja sa Slavonske Dravsko-Dunavske nizine: projekt Ivan Nepomuk Spannbauer, 1876.g., preveli i priredili dr.sc. Stjepan Sršan i Dario Mlinarević, dipl.oec., Povodom 130-e obljetnice Vodnog gospodarstva u Hrvatskoj, Osijek, 2006.
6. TADIĆ, Lidija: Kontrola stanja i efekata podzemne drenaže na slivu Karašice –Vučice, magistarski rad, Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
7. CONCARET, Jacques, direktor stanice za pedologiju I.N.R.A. Dijon: Drenaža u poljoprivredi, teorija i praksa, Fakultet poljoprivrednih znanosti, preveo Dr. Branko Đaković, OOUR Institut za agroekologiju, Zavod za melioracije, Zagreb, 1984.
8. VLAKETIĆ, Kamenko: Utjecaj drenaže na nekim hidromorfnim tlima u Slavoniji na njihov vodni režim i prinos gajenih kultura, rukopis pripremio dr.Željko Vidaček sveučilišni docent, Zagreb, 1986.
9. STOJIČEVIĆ, Dragoljub: Drenaža poljoprivrednih zemljišta, Zadržna knjiga Beograd, 1957.
10. ZBORNIK, Muzej "Belišće" Belišće, Belišće 2001.
11. ŽIVAKOVIĆ-Kerže, Zlata: Ivan Nepomuk Spannbauer i njegovo značenje za odvodnju osječkog kraja. VDG Jahrbuch, Vol.15, 2008. Str. 117-126, Hrvatski institut za povijest, Zagreb, 2008.
12. ŽIVAKOVIĆ-Kerže, Zlata: Knoblochova uloga u rješavanju suvišnih voda dravskodunavskog područja. VDG Jahrbuch, 2005. Str. 19-22, Zagreb, 2005.
13. <https://www.crometeo.hr/klima/>
14. <http://klima.hr/klima.php?id=k1>
15. <https://drainfast.co.uk/blog/cloacina-goddess-sewers/>
16. <http://klima.hr/razno.php?id=priopcenja&param=pr16072013>
17. <http://www.worldwatercouncil.org/en/brasilia-2018>
18. <http://www.worldwatercouncil.org/en/water-crisis>
19. <http://www.orahovica.hr/povijest/gutmann>
20. [https://en.wikipedia.org/wiki/Edmund\\_Gutmann](https://en.wikipedia.org/wiki/Edmund_Gutmann)
21. <http://www.valpovstina.info/index.php/povijest-1/240-osnivaci-belisca-ipak-braca-gutmann>
22. <http://belisce-online.info/belisce/hrvatska/belisce-nije-podignuo-s.h.gutmann-nego-njegovi-sinovi/>

23. <http://valpovstina.info/index.php/vremeplov/povijest-1/239-nastanak-belisca>
24. <http://valpovstina.info/index.php/vremeplov/povijest-1/240-osnivaci-belisca-ipak-braca-gutmann>
25. <http://www.tzosbarzup.hr/hr/odredista/belisce/>
26. <http://www.forum.hr/showthread.php?t=725934>
27. <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/bogata-nasljednica-srusila-komunisticku-presudu-svom-ocu-20160812>
28. <https://translate.google.hr/translate?hl=hr&sl=en&u=http://www.croatia.org/crown/articles/10058/1/Nelly-Auersperg-distinguished-Canadian-scientist-educated-also-in-Zagreb-Croatia.html&prev=search>

## 6. SAŽETAK

Vodoprivredno poduzeće Karašica – Vučica je osnovano s ciljem odvodnje suvišnih površinskih i podzemnih voda te provedbom adekvatnih agrotehničkih melioracija na slivu Karašice- Vučice. Sliv Karašica-Vučica obuhvaća područje triju županija, a to su: Osječko – baranjska, Virovitičko – podravska i Požeško – slavonska. Površina sliva je 2 357 km<sup>2</sup> gdje na Osječko –baranjsku županiju otpada 1163,4km<sup>2</sup>, na Virovitičko-podravsku županiju 930,6km<sup>2</sup> te Požeško-slavonska županija obuhvaća površinu od 21,2km<sup>2</sup>. Prema popisu stanovništva 2011. godine na slivnom području živi 467 000 ljudi iz sve tri županije. Česte poplave su uzrokovane neuređenosti tokova rijeka Karašice i Vučice. Krčenjem tadašnjih šuma nastale su velike površine obradivog poljoprivrednog zemljišta. Najveći utjecaj u krčenju šuma je imala obitelj Gutmann koja je u 19.stoljeću na području sliva podignula pilanu sa 8 gatera, te tvornice bačava i tanina. Svojim neracionalnim iskorištavanjem ugrozili su slavonske šume. Gutmanne možemo smatrati pionirima u eksploataciji i preradi drvne mase na području srednje i jugoistočne Europe.

Problem odvodnjavanja suvišne vode na slivu Karašica – Vučica su se u 19. stoljeću bavili miholjački i valpovački vlastelini Mailath, Prandau- Norman i Gutmann vlastitim poticajima i novcem. Dana 17. studenog 1898. osnovana je Zadruga za regulaciju potoka Karašice i Vučice te njihovih pritoka. Prvi upravljajući inženjer Zadruge bio je Franjo Kreutzer. Prof. Bella izradio je projekt obrane od poplava pod naslovom „Projekt za obranu područja Karašice i Vučice u Slavoniji od poplava pomoću retencija“ tzv. „Veliki projekt“. Izrađen je u Zagrebu 1930. godine. Tijekom drugog Svjetskog rata rad Zadruge je bio sveden na najnužnije radove. Nakon II. Svjetskog rata formiranjem Poljoprivrednih zadruga i kombinata pojavljuje se veća potreba za odvodnjom.

## 7. SUMMARY

Water Management Karašica-Vučica has been established with the goal of drainage excess on underground and surface water and implementation an adequate agrotechnical meliorations on basin of Karašica-Vučica. Basin of Karašica-Vučica includes the area of three County : Osječko-Baranjska, Virovitičko-Podravska and Požeško-Slavonska. The area of basin is 2 357 km<sup>2</sup> where is 1163,4 km<sup>2</sup> of Osječko-baranjsku County, on Virovitičko-podravsku County 930,6 km<sup>2</sup> and 21,2 km<sup>2</sup> surface on Požeško-slavonska County. According to the list of population in 2011., on basin area live 467 000 people in all three County. Frequent floodings are caused by flow fails of rivers Karašice and Vučice. Reclamations of forest in past created large cultivable surface of farmland. Biggest influence in raclamation had family Gutmann which is in 19.century on the area of basin lifted sawmill with 8 gater and factory with barrels and tannin. With their irrationally exploitation they endangered Slavonian forests. We can consider the Gutmanns pioners in exploatations and processing wood mass on the area of middle and southeast Europe.

The problem of redundant drainage on the basin of Karašica-Vučica in 19.century has been dealing Mailath, Prandau-Norman and Gutmman who were thanes of Donji Miholjac and Valpovo by their own money and stimulus. On 17.November,1898. has been established Cooperative for regulations of streams of Karašice and Vučice and their tributary. First controlling engineer of Cooperative was Franjo Kreutzer. Prof. Bella made a defense project of floods under the tittle "Project for defense of area Karašice and Vučice in Slavonija of floods by retention" sc."The great project". It was produced in Zagreb in 1930. During World War 2, work of Cooperative was reduced on most necessary work. After World War 2 formating agricultural cooperative and combine increasses higher needs for drainage.



## **8. POPIS TABLICA**

1. Tablica 1. Izvedeni radovi na kanalskoj mreži od 1919-1926.godine (Ćosić, I. 1996.)
2. Tablica 2. Izvedena cijevna i linijska drenaža na slivu Karašica - Vučica od 1978-1990. godine (Ćosić, I. 1996.)
3. Tablica 3. Izgrađenost objekata na slivu Karašica-Vučica 1996. godine (izvor: Ćosić, I. 1996.)

## 9. POPIS SLIKA

1. Slika 3. Raspored godišnjeg hoda oborina u Hrvatskoj
2. Slika 4. Hidrološki ciklus vode
3. Slika 3. Projekt melioracijskih zahvata prof. Belle u slivu Karašice i Vučice
4. Slika 4. Prikaz sliva Karašice i Vučice-Karašica (srednja crna podebljana linija), Vučica i zajednički tok te VVD kanal, spojni kanal Karašica-Drava i Gatski kanal
5. Slika 5. Spannbauerov projekt odvodnje Dunavsko –Dravske nizine
6. Slika 6. Čamac na Karašici kod starog mosta Malte u Valpovu
7. Slika 7. Kanal Vojlovica - Voćinska – Drava
8. Slika 8. Rijeka Vučica
9. Slika 9. Karta poplavnog područja rijeke Vuke, močvara Palača
10. Slika 10. Ivan Albert Adamović
11. Slika 11. Primjerak Slavenskog hrasta u 19.stoljeću – simbol tadašnje Slavonije
12. Slika 12. Gatski kanal kod mjesta Veliškovci
13. Slika 13. Dvorac u Donjem Miholjcu, dvorac grofa Ladislava Mailatha
14. Slika 14. Zadruga za regulaciju Karašice i Vučice, napisao Dragutin Neuman, Zagreb, Tisak dioničke tiskare, 1899.godine
15. Slika 15. Obitelj Gutmann, petorica sinova osnivača tvrtke S.H.Gutmann Salamona Heinricha
16. Slika 16. Rijeka Drava

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Poljoprivredni fakultet u Osijeku**

**Diplomski rad**

**Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja**

### **POVIJESNI RAZVOJ I DANAŠNJE STANJE DRENAŽE NA PODRUČJU SLIVA KARAŠICA-VUČICA**

Kalahari – Jelena Purgar

#### **Sažetak**

Vodoprivredno poduzeće Karašica – Vučica je osnovano s ciljem odvodnje suvišnih površinskih i podzemnih voda te provedbom adekvatnih agrotehničkih melioracija. Česte poplave su uzrokovane neuređenosti tokova rijeka Karašice i Vučice. Krčenjem tadašnjih šuma nastale su velike površine obradivog poljoprivrednog zemljišta. Najveći utjecaj u krčenju šuma je imala obitelj Gutmann. Svojim neracionalnim iskorištavanjem ugrozili su slavonske šume. Problemom odvodnjavanja suvišne vode na slivu Karašica – Vučica su se u 19.stoljeću bavili ondašnji veleposjednici. Dana 17. studenog 1898. osnovana je Zadruga za regulaciju potoka Karašice i Vučice te njihovih pritoka. Prvi upravljajući inženjer Zadruge bio je Franjo Kreutzer.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc. Jasna Šoštarić

**Broj stranica:**44

**Broj grafikona i slika:**16

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 5

**Broj priloga:**0

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** odvodnja, drenaža, slivno područje Karašice-Vučice, Gutmann

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1.doc. dr. sc. Monika Marković, predsjednik

2. prof. dr. sc. Jasna Šoštarić, mentor

3. mr. sc. Miroslav Dadić, član

**Rad je pohranjen u :**

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Jurja Strossmayer University of Osijek**

**Faculty of Agriculture**

**Graduate thesis**

**University Graduate Studies, Plant production**

### **HISTORICAL DEVELOPMENT AND PRESENT STATE OF DRAINAGE IN THE BASIN KARAŠICA-VUČICA**

**Kalahari – Jelena Purgar**

**Abstract:** Water Management Karašica-Vučica has been established with the goal of drainage excess on underground and surface water and implementation an adequate agrotechnical meliorations on basin of Karašica-Vučica. Frequent floodings are caused by flow fails of rivers Karašice and Vučice. Reclamations of forest in past created large cultivable surface of farmland. Biggest influence in raclamation had family Gutmann. With their irrationally exploitation they endangered Slavonian forests. The problem of redundant drainage on the basin of Karašica-Vučica in 19.century has been dealing local landed gentry. On 17.November,1898. has been established Cooperative for regulations of streams of Karašice and Vučice and their tributary. First controlling engineer of Cooperative was Franjo Kreutzer.

**Thesis period at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc. Jasna Šoštarić

**Number of page:**44

**Number od figures:**16

**Number of tables:**3

**Number od references:** 5

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:**drainage, basin area Karašica – Vučica, Gutmann

**Thesis defended on day:**

#### **Reviewers:**

1. doc. dr. sc. Monika Marković, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasna Šoštarić, mentor
3. mr. sc. Miroslav Dadić, član

**The work is stored in:**