

DVONAMJENSKI LATERALNI KANAL KNEŽEVI VINOGRADI - ZMAJEVAC

Jakić, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:465069>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



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 STROSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ana Jakić, apsolvant

Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Bilinogojstvo

**DVONAMJENSKI LATERALNI KANAL
KNEŽEVI VINOGRADI – ZMAJEVAC**

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ana Jakić, apsolvant

Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Bilinogojstvo

DVONAMJENSKI LATERALNI KANAL

KNEŽEVI VINOGRADI – ZMAJEVAC

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Jasna Šoštarić – predsjednik

2. doc. dr. sc. Monika Marković – mentor

3. mr. sc. Miroslav Dadić - član

Osijek, 2016.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Sustavi odvodnje	2
2.1. Temeljni kriteriji hidromelioracijskih sustava odvodnje	2
2.1.1. Potrebno vrijeme odvodnje	2
2.1.2. Hidromodul odvodnje	3
2.1.3. Norma odvodnje	3
3. Razvoj i primjena odvodnje	3
3.1. Površinska odvodnja	4
3.1.2. Osnovna površinska odvodnja	4
3.1.3. Detaljna površinska odvodnja	5
3.2. Lateralni (obodni) kanali	7
4. Pojave uzrokovane klimatskim promjenama - rješenje.....	9
5. Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac	11
5.1. Dinamika izgradnje	12
5.1.2. Sufinanciranje i dinamika izgradnje po fazama	13
5.2. Budućnost lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac	16
5.3 Održavanje hidromelioracijskih sustava površinske odvodnje	17
6. Zaključak	19
7. Popis literature:	20
8. Popis slika:	21
Popis tablica:	21
9. Sažetak	22
10. Summary	23
11. Temeljna dokumentacijska kartica.....	24

1. Uvod

U ovom završnom radu obrađena je tema Lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac kao mješovita melioracijska građevina koja služi za potrebe melioracijske odvodnje i navodnjavanja. Sastoji se od kanala dužine 12,3 km i reverzibilne crpne stanice kapaciteta 5 m³/s te 4 mosta, 6 ustava i 6 sifonskih propusta. Tijekom vegetacijskog razdoblja voda se zahvatom iz Dunava upušta u kanalsku mrežu za vrijeme sušnog razdoblja i omogućava navodnjavanje Dunavskog rita ukupne površine oko 5.000 ha. Objašnjena je važnost i način provedbe projekta u realnost. Također je obrađena tema odvodnje kao ključne stavke lateralnog kanala jer se nalazi na području gdje su oborine vrlo česta pojava i stvaraju štete kojima se čovjek ne može oduprijeti bez mehaniziranog sustava odvodnje.

2. Sustavi odvodnje

2.1. Temeljni kriteriji hidromelioracijskih sustava odvodnje

Temeljna zadaća hidromelioracijskog sustava odvodnje je da određenu količinu suvišnih voda, posebice kod hidromorfnih tala uspješno odvede s proizvodnih poljoprivrednih površina u određenom (tolerantnom) vremenu. Da bi se to ostvarilo, hidromelioracijskih sustavi odvodnje trebaju ispunjavati određene temeljne kriterije, među koje se najčešće ubrajaju slijedeći:

- potrebno vrijeme odvodnje suvišnih voda
- hidromodul odvodnje
- norma odvodnje

2.1.1. Potrebno vrijeme odvodnje

Potrebno vrijeme odvodnje se uglavnom smatra racionalnim vremenom za evakuaciju utvrđene količine suvišnih voda (viška vode) s određenog melioracijskog područja i/ili proizvodne poljoprivredne površine. Često se ovaj kriterij odvodnje poistovjećuje s dozvoljenim vremenom plavljenja uzgajanih kultura, a ovisan je od uzgajane kulture, njene fenofaze razvoja u tijeku plavljenja i fizikalno-kemijskih značajki suvišnih voda koje uzrokuju plavljenje. Temeljem navedenog izraza proizlazi, ako su žitarice plavljene vodom tijekom 48 sati (dva dana), valja očekivati njihovo smanjenje prinosa za oko 40%. Višednevna plavljenja (8 do 10 dana) praktično dovode do potpunog uginuća biljaka, a ostvareni prinosi se približavaju nuli. Tablica 1. prikazuje potrebno vrijeme za odvodnju suvišne vode sa parcela ovisno o kulturi.

Tablica 1. Potrebno vrijeme odvodnje suvišne vode u danima

Razdoblje	Ljetno-jesensko		
	S površine tla	Iz sloja tla dubine 0-25 cm	Iz sloja tla dubine 0-50 cm
Žitarice	0,5	1,2	2-3
Povrće i korjenasto bilje	0,8	1,5	2-3
Višegodišnje trave	1-1,5	2-3	4-5

Izvor: Petrošić i Tomić (2011.)

2.1.2. Hidromodul odvodnje

Hidromodul odvodnje predstavlja jediničnu količinu suvišne vode koju treba odvesti (evakuirati) s površine od jednog, odnosno tzv. „posljednjeg“ hektara svake proizvodne jedinice. Najčešća oznaka za hidromodul odvodnje je q (l/s/ha, mm/dan). Hidromodul odvodnje (q) ovisi od većeg niza čimbenika, a najbitniji su: fizikalno-hidrauličke značajke tla, osjetljivost uzgajanih kultura na prisutnost suvišnih voda, količina i intenzitet oborina, pad terena, oblik i veličina sliva, visina podzemne vode. Prosječne vrijednosti hidromodula površinske odvodnje za navedene uvjete kreću su se u rasponu vrijednosti od 1,5 do 3,5 l/s/ha dok na melioracijskim površinama područja Jadranskog sliva (Mirna, Raša, Cetina, Neretva) od 1,0 do 5,0 l/s/ha.

2.1.3. Norma odvodnje

Norma odvodnje predstavlja dubinu na kojoj treba održavati razinu podzemne vode pri uzgoju poljoprivrednih kultura. Ona odgovara dubini u kojoj biljke razvijaju glavninu korijenovog sustava. Norma odvodnje, u velikoj mjeri ovisi o vrsti uzgajane kulture. Osim toga, ovisi i o vrsti tla. Norma odvodnje još je uvijek neiscrpna tema istraživanja. Stalno održavanje razine podzemne vode u tlu na većoj dubini, zahtijeva duboki sustav odvodnje (duboke kanale i/ili duboku cijevnu drenažu). Međutim, duboki sustav odvodnje često je upitan, zbog nemogućnosti osiguranja efikasnog otjecanja kao i ekonomske opravdanosti. Zbog toga, pri određivanju norme odvodnje u drenažnom i/ili kanalskom sustavu, treba uskladiti potrebnu razinu podzemne vode (uzimajući u obzir uzgajanu kulturu) s ekonomskim pokazateljima, odnosno s dubinom drenažnih cijevi i/ili otvorenih kanala.

3. Razvoj i primjena odvodnje

Podataka o primjeni prvih sustava za odvodnju suvišnih voda ima veoma malo. Pretpostavlja se da su oni građeni istovremeno sa sustavima za navodnjavanje. Budući da su građeni isključivo od zemljanih jaraka i kanala, postojala je mala mogućnost da se veći dio ovih sustava sačuva do današnjih dana. Postoje zapisi (Herodot, 400. g. pr.n.e.) o primjeni odvodnjavanja već u starom vijeku na području Egipta i Mezopotamije. Pouzdano je utvrđeno da su prvi podzemni sustavi odvodnje (drenaže) građeni oko 1900. god. pr.n.e. u području gornjeg Egipta i Babilona, te oko 100. god. pr.n.e. u nekim dijelovima Kine. Smatra se da su u Europu znanja iz šireg područja melioracija prenijeli Feničani, dok su najstariji sustavi za odvodnju bili izgrađeni u Grčkoj (1000. g. pr.n.e.), kada je isušeno i Korajsko jezero površine oko 25.000 ha. Intenzivniji razvoj odvodnjavanja putem drenažnih sustava započinje tek

krajem XVIII. stoljeća. Godine 1810. počela je proizvodnja prvih suvremenih glinenih cijevi, okruglog presjeka (J. Read), a iz godine 1932. datiraju prve upute za izradu drenažnih sustava. Prva drenaža od plastičnih cijevi primijenjena je 1948. g. u SAD. Prema podacima Benetina, et al., koncem prošlog stoljeća mjere odvodnje u svijetu bile su primjenjivane na oko 160 milijuna ha. Prvi počeci primjene cijevne drenaže u Hrvatskoj, javljaju se na kraju XIX. i početku XX. stoljeća. U tom vremenu bilježimo prvu organiziranu izvedbu cijevne drenaže u Brezovici (D. Miholjac). Prvo drenažno polje u Brezovici izgrađeno je (Prof. Bella) u razdoblju 1903-1906. god. . U kasnijem razdoblju slijedila su i ostala polja, tako da je već 1911. godine cijevna drenaža od glinenih cijevi bila ugrađena na oko 4.300 ha (Petošić i . Tomić, 2011.)

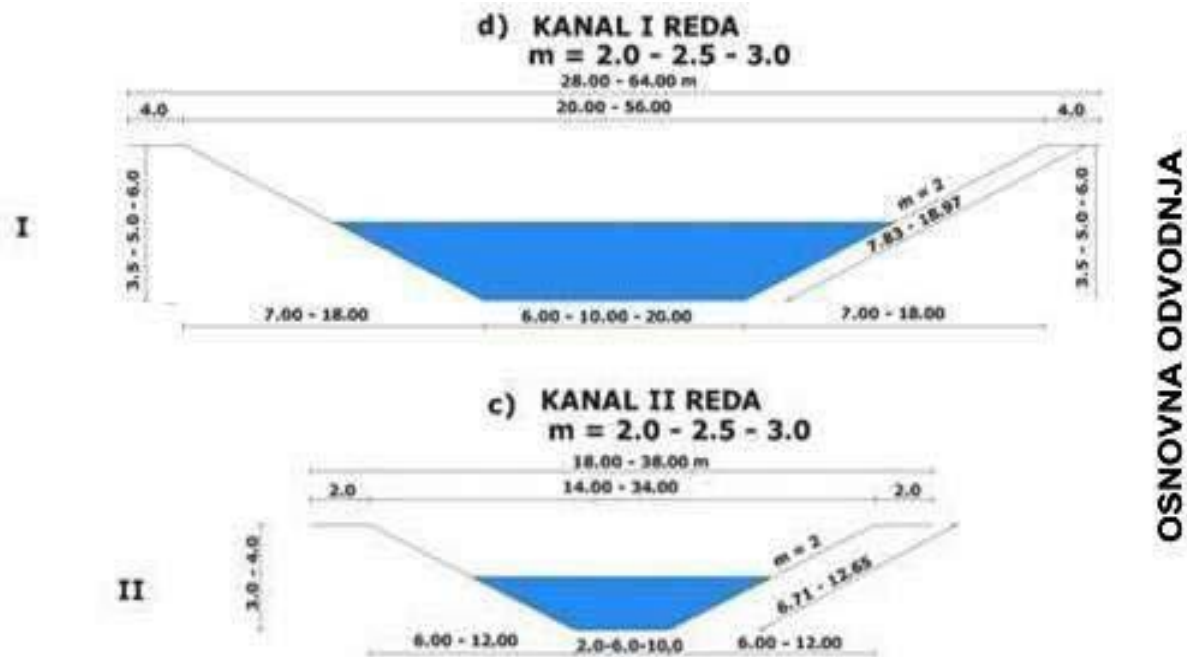
3.1. Površinska odvodnja

Odvodnja suvišnih voda s određenog melioracijskog područja površinskim putem u obliku otvorenih prirodnih vodotoka i/ili umjetnih kanala zasigurno spada u najstarije metode odnosno sustave odvodnje. Osnovna zadaća ove metode odvodnje u biljnoj proizvodnji je da suvišnu unutrašnju vodu pretežito površinskog podrijetla s određenih proizvodnih poljoprivrednih površina najkraćim putem, i u potrebnom vremenskom razdoblju, odvede do temeljnog vodoprijemnika (recipijenta) područja. S aspekta šire melioracijske prakse i hidrotehničkih melioracija u Hrvatskoj, opravdana je podjela površinske odvodnje na osnovnu i detaljnu.

3.1.2. Osnovna površinska odvodnja

Osnovnu površinsku odvodnju čine prirodni i/ili umjetni melioracijski vodotoci, najčešće kanali tzv. prvog i drugog reda (u nastavku kanali I. i II. reda), te adekvatne hidrotehničke građevine (najčešće crpne postaje i ustave), koje omogućuju efikasno odvođenje sakupljene vode sa cijelog melioracijskog područja, do glavnog vodoprijemnika odnosno recipijenta. Dakle, navedeni melioracijski vodotoci odnosno kanali imaju isključivo tranzitnu ulogu u evakuaciji sakupljenih voda s užeg ili šireg melioracijskog područja. U tom pogledu melioracijski vodotok I. reda (slika 1.) je najčešće regulirani prirodni vodotok, koji u određenim prilikama može ujedno poslužiti i kao glavni recipijent područja. Hidrauličke dimenzije (dubina, širina vodnog lica, širina dna) melioracijskog vodotoka I. reda ovisne su o veličini slivne površine i mjerodavnom hidromodulu površinske odvodnje, odnosno

maksimalnim protokama. U domenu osnovne površinske odvodnje ubrajaju se i melioracijski kanali II. reda (slika 1.). Ovi kanali predstavljaju u stvari glavne odvodne kanale (GOK), koji odvođe suvišnu površinsku vodu s manjih hidromelioracijskih cjelina tzv. „kazeta“, koje čine cjelovite dijelove melioracijskog šireg područja. Oba kanala se hidraulički dimenzioniraju na mjerodavne protoke određenog povratnog razdoblja. Sakupljena voda iz kanala II. reda odvođi gravitacijski i/ili mehanički putem crpnih postaja u melioracijski vodotok I. reda.



Slika 1. Shematski prikaz i hidrauličke dimenzije otvorenih kanala osnovne odvodnje (I. i II. reda)
 Izvor: Petrošić i Tomić (2011.)

3.1.3. Detaljna površinska odvodnja

Najstarija je metoda odnosno način reguliranja suvišnih voda s proizvodnih poljoprivrednih površina. Temeljna zadaća ove odvodnje je da višak vode s proizvodnih površina u toku mjerodavnog vremena odvede u kanale osnovne odvodnje (I. i II. reda). Detaljna površinska odvodnja suvišnih voda na području Hrvatske temeljena je na izgradnji otvorenih melioracijskih kanala III. i IV. reda, koji po svojim hidrauličkim elementima odgovaraju tzv. srednje dubokim kanalima. Melioracijski kanali III. reda, često se u praksi nazivaju i sabirni odvodni kanali (SOK), koji sabiru suvišne vode iz većeg broja melioracijskih kanala IV. reda i odvođe je u kanale II. reda. Pored terenskih elemenata, njihova trasa uvjetovana je zahtjevima oblikovanja suvremenih poljoprivrednih proizvodnih površina. U našoj melioracijskoj praksi odvodnje, dužina ovih kanala najčešće varirala od 1.500- 2.000 m.

Prosječne hidrauličke dimenzije kanala bile su slijedeće: širina dna od 1,0 do 3,0 m, dubina od 2,0-3,0-3,5, pokos stranica $m = 1,5-2,0-2,5$. Hidrauličke dimenzije kanala često puta nisu određivane na temelju potrebnih parametara, kao što su maksimalna protoka i povratno razdoblje, što je uvjetovano relativno manjim količinama vode, koju su ovi kanali odvodili. Treba naglasiti da su u okviru cjelokupne organizacije melioracijskog područja, uz ove kao i kanale II. reda, obično projektirani i adekvatni poljski putovi. Melioracijski kanali IV. reda, to su u stvari paralelni ili detaljni odvodni kanali (DOK), jer direktno utječu na sam oblik i veličinu proizvodne parcele odnosno table. Imaju možda i najbitniju ulogu u cjelokupnom sustavu površinske odvodnje, jer im je osnovna zadaća u pravovremenoj evakuaciji suvišnih uglavnom površinskih voda sa same proizvodne jedinice. Sakupljenu vodu odvede u melioracijske kanale III. reda. Ovi su kanali najmanjih hidrauličkih dimenzija.

Općenito, kao i svaki drugi sustav, tako i prikazani sustav površinske odvodnje otvorenim kanalima (I, II, III i IV. reda), koji je korišten u širokoj melioracijskoj praksi odvodnje u Hrvatskoj, ima svojih prednosti i nedostataka, među kojima valja izdvojiti slijedeće prednosti:

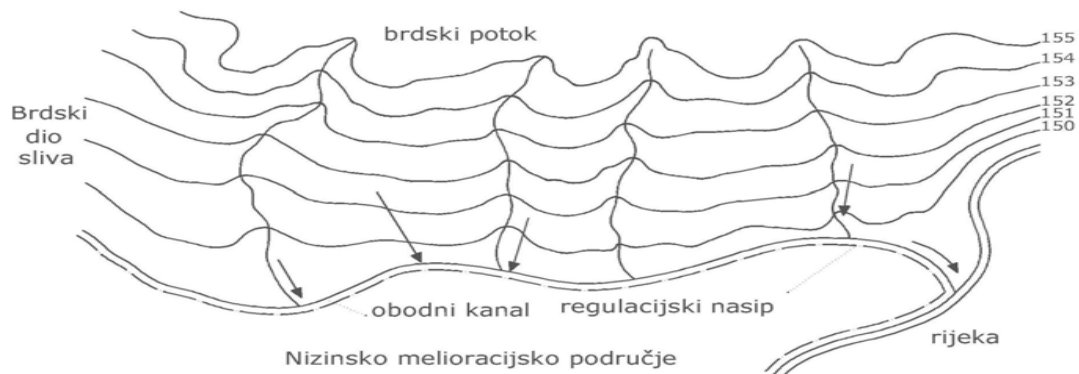
- mogućnost odvođenja velikih količina suvišnih voda u kratkom vremenskom intervalu
- velika mogućnost retencije suvišnih površinskih voda u samoj mreži otvorenih kanala (I, II, III i IV reda)
- djelotvornost otvorenih kanala i kod malih relativnih padova terena (0,15 - 0,50‰)
- relativno jeftinija cijena izgradnje sustava;

i nedostatke:

- gubitak na proizvodnim površinama, koji se može kretati i do 15%
- prepreke pri obavljanju agrotehničkih operacija (sjetva, žetva, zaštita)
- pospješuju rast hidrofilne (zeljaste i drvenaste) vegetacije i korova
- povećavaju rizik u pravcu mogućeg onečišćenja tla, površinskih i podzemnih voda

3.2. Lateralni (obodni) kanali

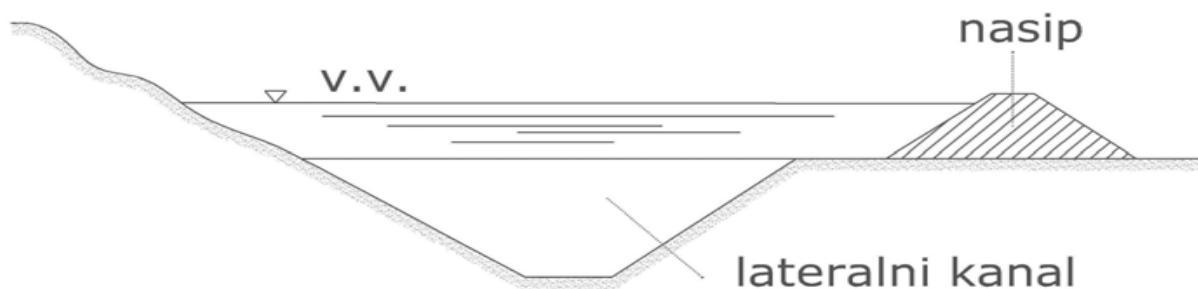
Lateralni kanal je hidrotehnička građevina s temeljnom zadaćom zaštite poljoprivrednih površina u dolinskom dijelu melioracijskog područja od suvišnih brdskih slivnih voda. Najčešće, suvišne brdske vode ugrožavaju nizinski dio melioracijskog područja putem brdskih bujica i potoka. Temeljna značajka ovih vodotoka je da imaju bujični vodni režim, koji karakteriziraju nagli nadolasci velikih voda. Obično ove pojave nastupaju neposredno poslije jakih kiša ili ubrzanog topljenja snijega u brdskom dijelu sliva. Pored naglog višestrukog povećanja protjecanja (protoka), brdski vodotoci nose i velike količine nanosa kao posljedice erozije tla. Da bi lateralni kanal dobro ispunio temeljnu zadaću, vrlo je važno njegovo ispravno lociranje u prostoru. Najveći učinak kanala dobiva se kada je on lociran na brdskim padinama (slika 2.), prije nego one prijeđu u ravnicu, pri čemu se njegova trasa pruža u smjeru pružanja generalnog pada doline.



Slika 2. Shematski prikaz lateralnog (obodnog) kanala

Izvor: Petrošić i Tomić (2011.)

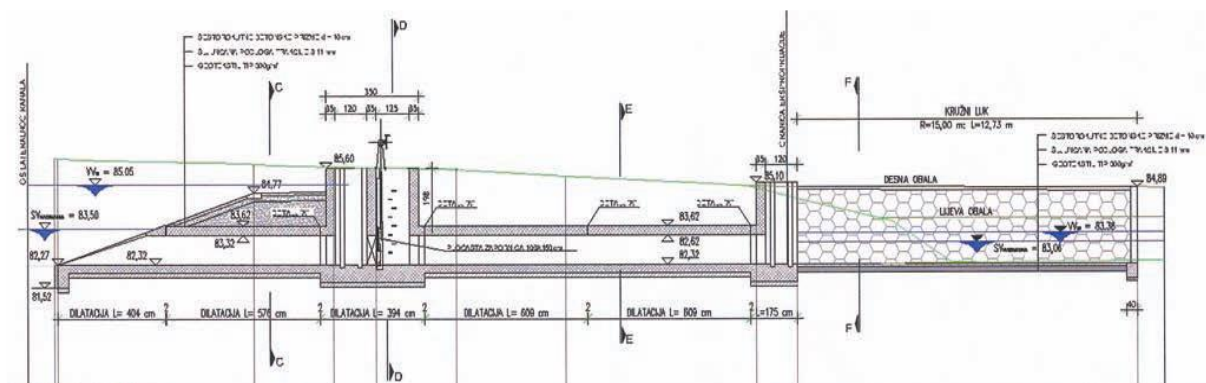
Lateralni ili obodni kanal približno je usporedan s glavnim vodoprijemnikom (recipijentom) dakle rijekom u dolini, ali poprečan prema brdskim bujicama i potocima. Poprečni presjek lateralnog kanala u pravilu je dvostruki trapez, (slika 3.) s tim da je prema povišenom dijelu sliva otvoren, a prema nizinskom melioracijskom području završen nasipom. Poprečni presjek kanala određuje se dimenzioniranjem na temelju velikih voda. Budući da se količina vode u kanalu stalno povećava idući od njegovog početka do ušća u vodoprijemnik, i dimenzije kanala trebaju slijediti ovo povećanje. U pravilu se dimenzije kanala (poprečni presjek) mijenjaju pri svakom uljevu brdskog potoka.



Slika 3. Shematski prikaz poprečnog presjeka lateralnog kanala

Izvor: Petrošić i Tomić (2011.)

Najbolje je rješenje kada se brdski potoci priključuju na lateralni kanal tangencijalno pod kutom do najviše 45° . Praksa je da se prtok i obodni kanal na mjestu spoja (utoka) zaštite kamenim taracom ili betonskim pločama. Nije isključena niti gradnja stepenica kod velikih padova dna. Vrlo je bitan i detalj izljeva lateralnog kanala u glavni vodotok (recipijent). Izljev treba u pravilu projektirati odnosno urediti tako da se u kanalu izbjegnu izraženi uspori i/ili depresije kod velikih odnosno malih voda. (slika 4.)



Slika 4. Uzdužni presjek jedne ustave

Izvor: Petrošić i Tomić (2011.)

4. Pojave uzrokovane klimatskim promjenama - rješenje

Vremenske prilike su jedan od dominantnih faktora biljne proizvodnje. Klima je prosječno stanje atmosfere nekog mjesta ili kraja koja se ustanovljava na temelju višegodišnjih meteoroloških podataka. Na klimu nije moguće izravno utjecati i ona je jedan od ograničavajućih faktora u biljnoj proizvodnji i postizanju visokih i stabilnih prinosa. Karakteristika klime Osječko-baranjske županije su topla ljeta, hladne i snježne zime s glavnim oborinskim maksimumom krajem proljeća i početkom ljeta i sporednim u jesen. Primjenom odgovarajuće agrotehnike moguće je do određene granice ublažiti pojedine klimatske elemente. U tablici 2. prikazana je godišnja količina oborine na promatranom području lateralnoga kanala.

Tablica 2. Mjesečna i godišnja količina oborina na meteorološkoj postaji Brestovac (Baranja) 2005.-2015.

MJESEČNA I GODIŠNJA KOLIČINA OBORINA NA METEOROLOŠKOJ POSTAJI													
BRESTOVAC ZA RAZDOBLJE OD 2005.-2015. GODINE													
Godina	Mjesec												Godišnja vrijednost
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2005.	27,20	61,70	38,30	54,20	54,50	81,10	168,30	155,10	81,70	4,70	21,00	96,70	844,50
2006.	22,10	41,50	48,90	101,50	21,10	88,60	66,50	128,60	10,00	20,20	27,00	26,80	602,80
2007.	43,40	36,00	63,70	0,40	43,70	42,40	27,40	61,40	44,30	82,30	100,20	59,90	605,10
2008.	32,80	6,70	77,60	54,10	54,80	73,50	73,20	34,20	64,50	34,20	49,60	41,40	596,60
2009.	57,80	33,10	23,30	16,20	39,20	125,80	17,30	34,80	12,50	50,00	67,50	87,60	565,10
2010.	100,10	55,00	21,10	77,80	162,40	272,50	58,30	83,20	98,50	43,20	57,10	78,00	1.107,20
2011.	18,50	20,20	25,10	7,10	28,70	36,50	117,70	24,70	12,80	31,50	3,40	79,90	406,10
2012.	38,30	62,20	3,80	39,60	68,20	58,10	61,70	8,10	43,10	81,50	54,10	97,50	616,20
2013.	54,40	88,90	96,20	53,20	134,70	42,00	86,70	67,80	93,30	54,30	54,50	0,50	826,50
2014.	31,70	68,70	28,20	57,10	129,50	50,90	56,60	85,20	80,40	96,50	11,70	62,20	758,70
2015.	79,40	76,80	40,00	22,80	109,90	22,20	23,80	35,10	36,40	109,20	44,20	3,20	603,00

U skladu sa Zakonom o zaštiti od elementarnih nepogoda i Metodologijom za procjenu štete od elementarnih nepogoda ("Narodne novine" broj 96/98.), elementarna nepogoda može se proglasiti za štete koje su uzrokovali požari, poplave, suše, tuča, jaki mrazovi, izvanredno velika visina snijega, snježni nanosi i lavine, nagomilavanje leda na vodotocima, odroni zemljišta i druge pojave takva opsega koje, ovisno o mjesnim prilikama, uzrokuju bitne poremećaje u životu ljudi na određenom području, a koje su nastale kao izravna (direktna) šteta i utvrđuje se za sljedeće skupine dobara: građevine, opremu, zemljišta, dugogodišnje nasade, šume, stoku, obrtna sredstva, ostala sredstva i dobra.

Tome su svakako pridonijele i učestale pojave ekstremnih hidroloških prilika u posljednjim desetljećima koje se uobičajeno pripisuju klimatskim promjenama. Na vodnom su području Dunava u Hrvatskoj zabilježene velike suše u 2000. i 2003. te poplave u 2002., 2004., 2006., 2009. i 2010. te 2013. godini. Posebno je po svojim posljedicama bila osebujna poplava u proljeće 2010. zbog obilnih kiša jer su se istodobno pojavila plavljenja ravničarskih poljoprivrednih površina, a i bujične su vode s brdskih predjela prijetile brojnim naseljima. Ukupna je količina oborina (više od 200 mm u tri dana) prouzročila velike štete na poljoprivrednim kulturama, a takve količine oborina kanalska mreža nije mogla prihvatiti unatoč zadovoljavajućem stupnju uredenosti. Na cijelom su širem području premašeni dotad zabilježeni najveći vodostaji na većem broju vodotoka Stoga su Hrvatske vode na slivnom području rijeke Dunav pokrenule brojne aktivnosti radi poboljšanja upravljanja vodnim režimom na malim slivovima gradnjom višenamjenskih vodno-gospodarskih sustava, a među najznačajnijima su gradnja lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac te hidrotehnički objekti na drugim slivovima, posebno na desnim pritocima Drave i Dunava, ali i gradnja akumulacija u brdskim dijelovima vodotoka.

5. Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac

Lateralni kanal kao ključni objekt u rješavanju hidromelioracionog uređenja zemljišta u dijelu Baranje, o potrebama izgradnje izvršeno je više analiza kroz raznu projektnu dokumentaciju: Melioracija Podunavlja u Baranji- utjecaj lateralnog kanala Zmajevac na poboljšanje vodnog režima (Projekt – Zagreb, 1966.), te Idejni projekt varijantnog rješenja lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac (BVZ Darda, 1989.) . Lateralni kanal je svugdje promatran u dvonamjenskoj funkciji – odvodnja i navodnjavanje, a s obzirom na predviđenu lokaciju u konačnom kompleksnom uređenju i korištenju voda i zemljišta na promatranom području njegov značaj u tim funkcijama se povećava. U funkciji odvodnje promatran je za prihvatanje površinskih voda s Baranjskog brda i povišenog platoa te presijecanje i dreniranje podzemnih voda koje isklinjavanju u podnožju povišenog terena, a u funkciji navodnjavanja kao glavni dovodnik i akumulacija za opskrbu vodom u svrhu navodnjavanja poljoprivrednih površina centralne i jugoistočne Baranje kao i opskrbu vodom postojećih ribnjaka.

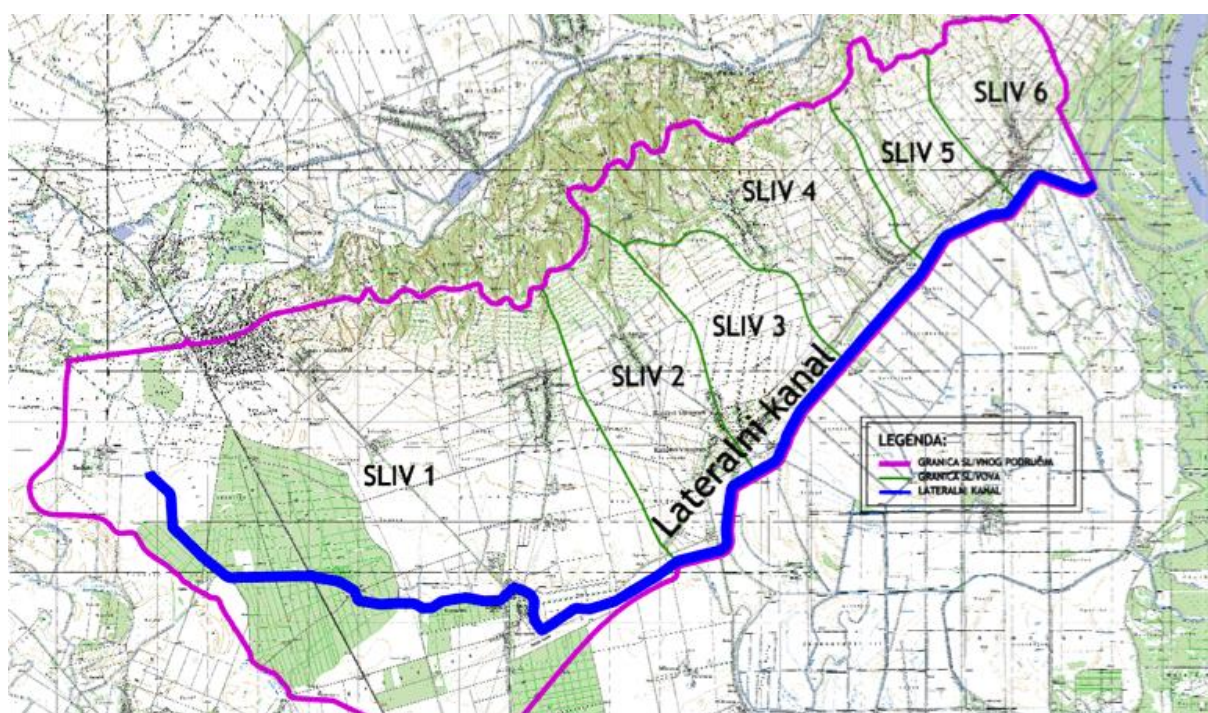
U sklopu provedbe Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama (NAPNAV), Hrvatske vode su nositelji projektiranja i izgradnje Sustava navodnjavanja Baranja. Sustav navodnjavanja Baranja kao mješoviti melioracijski sustav proteže se na prostoru Općine Kneževi Vinogradi na površini od 5.000 ha, od čega je 3.500 ha u vlasništvu, odnosno u nekom drugom obliku raspolaganja Belja d.d. Darda, a 1.500 ha je u privatnom vlasništvu. Na površinama Belje d.d. proizvodnja je intenzivna, površine su uređene, putna mreža je organizirana. Na privatnim površinama je proizvodnja manje intenzivna, površine nisu tako uređene, putna mreža ne omogućuje lagan pristup svim površinama, te je uređenost kanalske mreže manja.

Izgradnja ovog Sustava navodnjavanja sastoji se od dvije faze:

- 1. faza - izgradnja Lateralnog kanala Kneževi Vinogradi - Zmajevac s reverzibilnom crpnom stanicom na kojem je predviđena izgradnja šest ustava potrebnih za reguliranje vode
- 2. faza - uređenje kanalske mreže za odvodnju i navodnjavanje s ustavama.

Izvedena je kanalska mreža ponajprije služila za odvodnju voda površina Dunavskog rita i bujičnih voda s Banovog brda. Dužina otvorene kanalske mreže za odvodnju i navodnjavanje na užem projektiranom području iznosi 182,4 km i sastoji se od kanala I. reda (21,8 km), II. reda (44,9 km) te III. i IV. reda (105,9 km), ali i od neodržavanih kanala (9,8 km). U sustavu

je još niz sadržaja, poput cijevnih i pločastih propusta, mostova, ostataka starih ustava, zemljanih pregrada i sl. Prosječna nadmorska visina obuhvaćena kanalskom mrežom iznosi 82,5 m. Osnova cijelog Sustava navodnjavanja je lateralni kanal Kneževi Vinogradi - Zmajevac kao višenamjenski kanal duljine 12,3 km, sastoji se od reverzibilne crpne stanice kapaciteta 5 m³/s te 4 mosta, 6 ustava i 6 sifonskih propusta. a proteže se od ušća kanala Bojana do Dunavskog nasipa.



Slika 5. Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac

Izvor: www.huzn.hr

5.1. Dinamika izgradnje

Radovi su podijeljeni u dvije etape, a prva je počela u lipnju 2011.. Obuhvaćala je gradnju četiri mosta s pristupnim rampama preko lateralnog kanala i završena je u listopadu 2013., nakon čega je počela druga etapa. Prvu etapu odradila je Hidroelektra niskogradnja iz Zagreba. Ukupna vrijednost radova na mostovima Prosine, Kneževi Vinogradi, Suza i Zmajevac iznosila je oko 13 milijuna kuna. Radove u drugoj etapi kanala i hidrotehničkih objekata, te izmještanje postojećih instalacija izvodi zajednica ponuditelja koju čine Sokol Vinkovci, Gradnja Osijek, Vuka Osijek, te Aquaterm iz Karlovca. Ukupna vrijednost radova s otkupom zemljišta te projektiranjem iznosi približno 102 milijuna kuna. Radovi su završeni

početkom lipnja, obavljen je tehnički pregled i dobivena je uporabna dozvola. Radovi na kanalu sastojali su se od izvođenja trupa kanala, reverzibilne crpne stanice, uljevno-izljevne građevine, izmještanja svih instalacija, ugradnja 6 sifona i 6 cijevnih propusta odnosno sifona, ustava, vodnih stepenica te iskopa oborinskih kanala nižeg reda i uklapanja u presječne melioracijske mreže oborinskih kanala.

Na ovaj projekt nadovezuje se još jedan koji je važan za poljoprivrednu proizvodnju. Riječ je o sustavu navodnjavanja Baranje. Taj sustav navodnjavanja pokriva 5000 ha i nalazi se na području Dunavskog rita u Baranji. Sustav navodnjavanja podijeljen je u pet podsustava i sastoji se od 12 propusta i 41 ustave koje će zadržavati vodu u kanalskoj mreži iz koje će se voda koristiti za navodnjavanje. Sustav navodnjavanja neposredno se oslanja na veliki kanal Kneževi Vinogradi - Zmajevac koji će biti izvor vode za navodnjavanje. Taj projekt je vrijedan preko 20 miliona kuna, a biti će sufinanciran od strane Ministarstva poljoprivrede, Hrvatskih voda i Osječko-baranjske županija, u za lokaciju u iznosu od 370 miliona kuna navodi ministar poljoprivrede Davor Romić.

5.1.2. Sufinanciranje i dinamika izgradnje po fazama

Tijekom 2012. godine Hrvatske vode su provele postupak javne nabave za izradu Glavnog projekta za ovaj Sustav navodnjavanja i 5. listopada 2012. godine zaključile s Institutom IGH d.d. Zagreb Ugovor o izradi Glavnog projekta SN Baranja ukupne vrijednosti 971.250,00 kuna. Hrvatske vode kao nositelji cijelog projekta izrade potrebne projektne dokumentacije i izgradnje SN Baranja uputili su Osječko-baranjskoj županiji Prijedlog Ugovora o sufinanciranju izrade potrebne projektne dokumentacije za Sustav navodnjavanja Baranja u 2013. godine, te je Župan s Hrvatskim vodama zaključio dana 17. rujna 2013. godine Ugovor o sufinanciranju izrade Studije o utjecaju na okoliš i Glavnog projekta Sustava navodnjavanja Baranja, te definirani iznosi sufinanciranja za 2013. godinu. U cilju izrade potrebne projektne dokumentacije za Sustav navodnjavanja Baranja, Županija je od 2011. godine sufinancirala izradu Studije o utjecaju na okoliš i Glavnog projekta Sustava navodnjavanja Baranja s iznosom od 245.085,72 kune. Budući da je izgradnja Sustava navodnjavanja Baranja planirana kroz dvije faze, odnosno potrebno je prvo izgraditi lateralni kanal Kneževi Vinogradi-Zmajevac, kako bi se nakon toga moglo započeti s drugom fazom uređenja kanalske mreže. Slijedom navedenog Hrvatske vode su provele potrebne postupke za njegovu izgradnju i zaključile Ugovor s odabranim izvoditeljem radova.

2012. Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode, udruga, Osijek, po voditelju projekta Tiboru Mikuska tuži Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Zagreb zbog rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode(Klasa UP/I 351-03/12-02/31, Ur. broj:517- 06-2-1- 1 -12-13, od dana 21. prosinca 2012. godine). "Prvo, navodimo manjkavosti vezane uz postojeću biološku i krajobraznu raznolikost, od činjenice da se ne razmatra utjecaj zahvata na ključne ekološke i hidromorfološke procese koji omogućuju razvoj postojeće biološke i krajobrazne raznolikosti, kao niti utjecaj zahvata na ključne populacije rijetkih i ugroženih svojti zaštićenih odredbama Zakona o zaštiti prirode. Bez jasnog odgovora i dokaza ostala su bez odgovora slijedeća pitanja i zahtjevi:

- Koji su ključni ekološki i drugi procesi koji omogućuju razvoj postojeće biološke i krajobrazne raznolikosti na području zahvata, te funkcioniranje ekoloških sustava?
- Koje svojte žive na lokaciji zahvata i koliko su njihove populacije velike (brojne)?
- Koje će svojte biti zahvaćene planiranim zahvatom i u kojoj mjeri?
- Na koji način će planirani zahvat i posljedice zahvata utjecati na populacije rijetkih i ugroženih vrsta životinja koje područje koriste za odmor, ishranu i razmnožavanje?
- Koliko vrsta strogo zaštićenih i zaštićenih svojti definiranih odgovarajućim pravilnikom živi na području Dunavskog rita?
- Koliko su velike njihove populacije i gdje su rasprostranjene?
- Koliki dio populacije će biti zahvaćeno predmetnim radovima, a koliko posljedicama rada sustava navodnjavanja?
- Kolika je šteta (ekonomska i ekološka) koja će nastati gubitkom zahvaćenih populacija svojti ili staništa?
- Da li je ta šteta nadoknadiva ili ne?
- Tko će nadoknaditi (platiti) tako stvorenu štetu?

Osim živog svijeta, Studija utjecaja na okoliš ne sadrži podatke niti analize utjecaja na nadzemne i podzemne vode, iako je činjenica da će povećane stope zahvata vode smanjiti nizvodne protoke za druge korisnike i ekološke potrebe. Nije napravljena niti analiza utjecaja na ekološke procese ekosustava ovisnih o vodi, analiza utjecaja na postojeća vlažna i močvarna staništa unutar i izvan područja zahvata, te analiza utjecaja na populacije strogo zaštićenih biljaka i životinja ovisnih o vodi i vlažnim staništima. Povjerenstvo, jednako kao i nadležno Ministarstvo, je moralo biti dovoljno stručno i utvrditi da se bez ovih temeljnih i osnovnih parametara ne može procijeniti stvaran utjecaj na okoliš i prirodu, što je u cijelosti

propustilo učiniti. U predmetnom Rješenju posl. broj. gornji Ministarstvo je zbog neutemeljenosti odbacilo sve primjedbe Hrvatskog društva za zaštitu ptica i prirode: „Poništava se Rješenje kojim se zahvat Navodnjavanje područja Baranje iz lateralnog kanala Kneževi Vinogradi-Zmajevac, nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za Dunav i Donju Dravu iz Osijeka, Splavarska 2a, ocjenjuje kao prihvatljiv za okoliš izdano od strane Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Klasa UP/I 351-03/12-02/31, Ur.broj: 517-06-2-1-1-12-13, od dana 21. Prosinca 2012. godine“, a postupak procjene utjecaja zahvata na prirodu i okoliš mora se ponovno provesti sukladno važećim zakonskim propisima.“ u Osijeku, 5. veljača 2013. Godine.

Nakon skandala sa tužbom nastavlja se izgradnja lateralnog kanala koji je 8. lipnja 2015. godine od strane tadašnjeg predsjednik Vlade RH Zoran Milanovića , ministra poljoprivrede Tihomira Jakovinu te generalnog direktora Hrvatskih voda Ivicu Plišića i njegovog zamjenika Sinišu Kukića svečano stavljen u pogon crpnu stanicu na jednom od najvrjednijih vodno-gospodarskih projekata u Hrvatskoj. Ukupna vrijednost samih radova na Lateralnom kanalu prema zaključenom Ugovoru je 52.817.172,92 kn (uključivo PDV). Kako se radi o velikom sustavu navodnjavanja, a čija je izgradnja i od interesa za Osječko - baranjsku županiju, Hrvatske vode su dostavile Osječko-baranjskoj županiji Prijedlog Sporazuma o sufinanciranju programa izgradnje Sustava navodnjavanja Baranja, ukupne vrijednosti 21.000.000,00 kuna. Navedenim prijedlogom Sporazuma definirani su sufinancijeri i njihovi iznosi sufinanciranja kroz razdoblje od dvije godine.

Tablica 3. Prikaz sufinancijera i iznosi njihovog sufinanciranja po godinama dani su u tablici

	<i>2015.</i>	<i>2016.</i>	<i>SVEUKUPNO</i>
<i>Ministarstvo poljoprivrede</i>	<i>3.000.000</i>	<i>5.400.000,00</i>	<i>8.400.000,00</i>
<i>Hrvatske vode</i>	<i>3.000.000</i>	<i>5.400.000,00</i>	<i>8.400.000,00</i>
<i>Osječko-baranjska županija</i>	<i>1.500.000</i>	<i>2.700.000,00</i>	<i>4.200.000,00</i>
<i>SVEUKUPNO:</i>	<i>7.500.000</i>	<i>13.500.000,00</i>	<i>21.000.000</i>

Izvor: OBŽ, 2015.

Tablica 4. Procijenjeni troškovi programa izgradnje Sustava navodnjavanja Baranja (s PDV-om)

RADOVI I USLUGE	Iznos (Kn)
1. Izgradnja sustava navodnjavanja	20.300.00,00
2. Stručni nadzori	600.000,00
3. Ostali troškovi provedbe programa (javne nabave, tehnički pregled i sl.)	100.000,00
Ukupno:	21.000.000,00

Izvor: OBŽ, 2015.

A drugu fazu izgradnje lateralnog kanala koja iznosi oko 20 miliona kuna, sufinancirati će Ministarstva poljoprivrede, Hrvatskih voda i Osječko-baranjske županija. Dok Osječko-baranjska županija sudjeluje s 4.200.000, 00 kn.

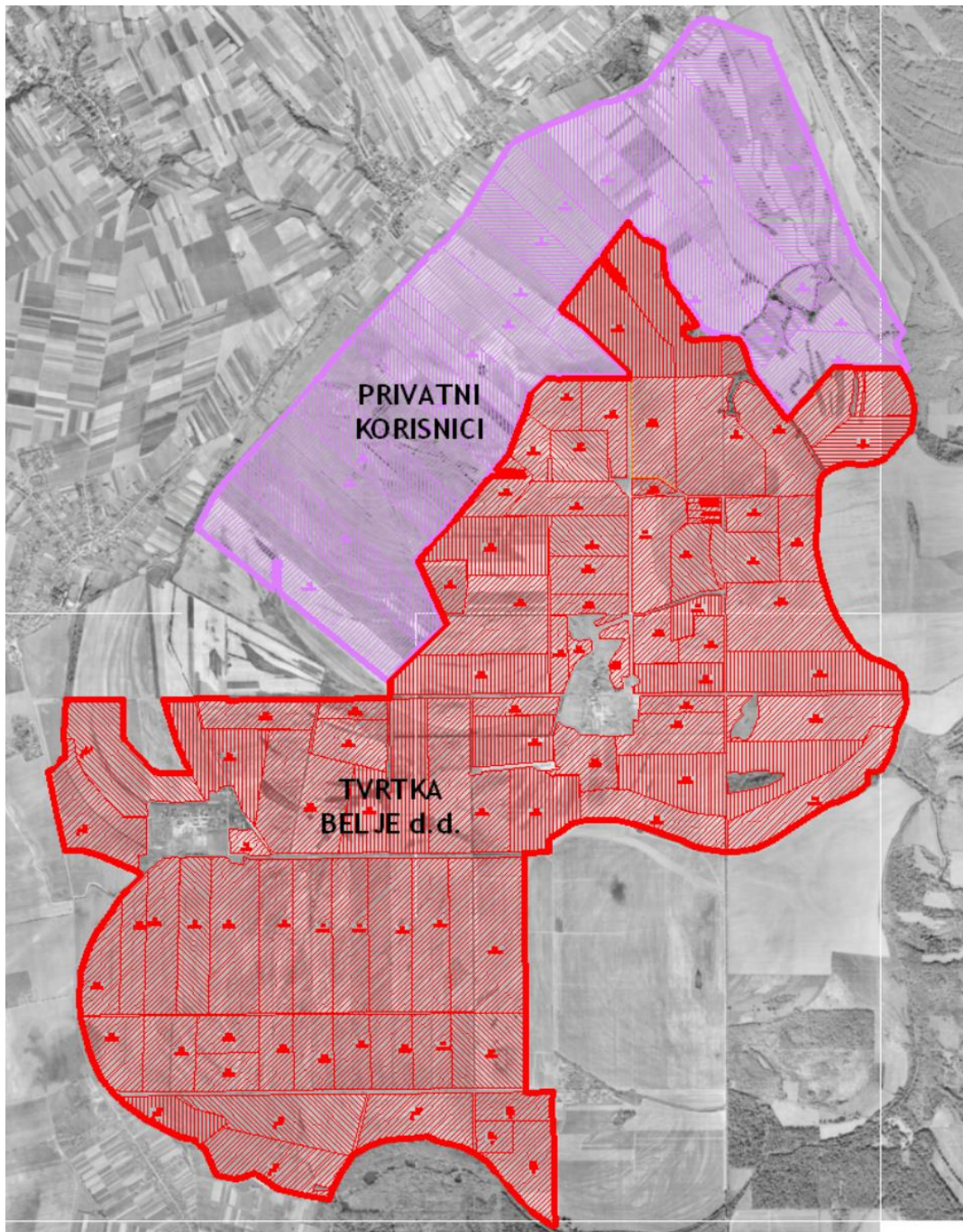
5.2. Budućnost lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac

Trenutna agrarna struktura na ovom području podređena je potrebama tvrtke Belje d.d. i vjerojatno se neće značajnije mijenjati u budućnosti. Struktura sjetve će, prema tome, u uvjetima navodnjavanja na tim površinama ostati manje više nepromijenjena, odnosno promjene će ići u pravcu povećanja površina ekonomski isplativih kultura. Trenutno je to proizvodnja sjemena (kukuruz, soja) i proizvodnja šećerne repe. Očekuje se da će se, u uvjetima navodnjavanja na pogodnim tlima povećati površine pod mrkvom i drugim povrtnim kulturama. Uvođenje navodnjavanja značajno će utjecati na intenziviranje plodoreda uvođenjem postrnih kultura (rani hibridi kukuruza i suncokreta, rane sorte soje), odnosno međusjeva, koji mogu biti krmni (kukuruz za silažu, krmna repica), povrtni (kupus i dr.) ili se mogu koristiti za zelenu gnojidbu (uljana rotkva, i dr.). Procjena je da bi primjena navodnjavanja povećala prinose ratarskih kultura na ovom području za 20-30%, a na dijelu površina osigurala uvjete za sjetvu postrnih kultura (dvije žetve godišnje). Navodnjavanje treba pratiti upotreba visoko produktivnih sorata i suvremena tehnologija proizvodnje te

opremljenost mehanizacijom. Na privatnim površinama i dalje će biti dominantna proizvodnja žitarica (pšenica, ječam, kukuruz). Učešće žitarica u strukturi sjetve ovisit će o cijeni, ali i o plodoredu, jer su strne žitarice dobri predusjevi za mnoge kulture. Stoga će i budući plodoredi ostati manje-više isti, a na manjem dijelu površina (do 6%) uvest će se proizvodnja povrća. Očekuje se da će se u strukturi sjetve povećati učešće šećerne repe i povrća (luk, mrkva, paprika, rajčica, krumpir itd.) na pogodnim tlima. Uzgoj luka izravnom sjetvom (iz sjemena) moguć je samo u sustavu navodnjavanja. Osim na golom tlu paprika namijenjena za potrošnju u svježem stanju može se uzgajati i na tlu prekrivenom crnom polietilenskom folijom. Paprika se može proizvoditi i izravnom sjetvom, uglavnom feferoni i sorte paprike za preradu sušenjem i mljevenjem. Projekciju proizvodnje povrća treba najvećim dijelom sagledati kao proizvodnju za poznatog kupca (trgovački lanac) ili za prodaju na tržnici. Uz navodnjavanje, u uzgoju povrća treba poticati suvremene tehnologije koje vode računa o okolišu, a osim povećanja prinosa ostvaruje se i viša kvaliteta proizvoda uz racionalniji utrošak rada i materijala. Većina povrtnih kultura ne podnosi ponovljeni uzgoj barem 3-5 godina, netolerantnost pojedinih kultura u plodoredu mogu uzrokovati herbicidi i biljne bolesti. Ove bi kulture, nakon jednog ciklusa proizvodnje, trebalo prekinuti uzgojem strne žitarice, odnosno premjestiti na drugu površinu koja se koristi za proizvodnju žitarica (kroz jednu godinu).

5.3 Održavanje hidromelioracijskih sustava površinske odvodnje

Vrlo je zahtjevno. Tako otvoreni kanali III i IV reda zahtijevaju redovitu košnju, koju treba obavljati kontinuirano svake godine. Izmuljivanje i čišćenje dna kanala, trebalo bi obavljati minimalno svakih 3 do 4 godine. U protivnom, u kanalima dolazi do intenzivnog rasta, u početku raznih vrsta hidrofilnog zeljastog bilja (šiškevi), a potom i drvenastih hidrofila (vrba, joha, topola).



Slika 7. Područje obuhvata i struktura vlasništva/koncesije
(Izvor : VGO Osijek, 2012.)

6. Zaključak

Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac kao vrlo stara, velika i skupa investicija Republike Hrvatske ozbiljnije se razmišljalo o njemu u kasnim pedesetim godinama prošlog stoljeća, a potom se pristupilo projektiranju, dok je izgradnja započela u lipnju 2011. godine, završena je u lipnju 2015. Lateralni kanal uvelike će uznapredovati Baranju te i samu Osječko – baranjsku županiju. Izgradnjom ovog kanala u Baranju se dovode promjene vezane uz odabir kultura što bi značilo da će se po prvi puta početi na većim parcelama uzgajati povrće i voće koje zahtjeva više vode za svoj razvoj, a izgradnjom sustava za navodnjavanje to je i omogućeno. Nadalje, na području Baranje i Baranjskog brda biti će smanjenje štete nastale od poplava te će oborinska voda postati dio Dunava, a ne šteta na poljoprivrednim posjedima.

7. Popis literature:

- Hrvatske vode (2012.): Studija o utjecaju na okoliš Sustav navodnjavanje područja Baranja iz lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac – netehnički sažetak, Vodnogospodarski odjel za Dunav i Donju Dravu (VGO Osijek), Zagreb.
- Upravni odjel za poljoprivredu i ruralni razvoj Osječko – baranjske županije (2015.): Prijedlog Sporazuma o sufinanciranju programa izgradnje sustava navodnjavanja Baranja, Osijek.
- Petrošić, D., Tomić F. (2011.): Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Kos, Z. (1989.): Hidrotehničke melioracije tla – Odvodnjavanje. Školska knjiga, Zagreb.
- Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje "Drava – Dunav" (1989.): Informacija o važnosti realizacije lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac, OOUR-a Osijek.
- <http://www.voda.hr/hr/predsjednik-vlade-zoran-milanovic-na-svecanom-otvorenju-lateralnog-kanala-knezevi-vinogradi-zmajevac>
- <http://www.obz.hr/hr/?vijest=2861>
- <http://www.glas-slavonije.hr/271589/4/Završen-102-milijuna-kuna-vrijedan-kanal-Knezevi-Vinogradi--Zmajevac>

8. Popis slika:

- Slika 1. Shematski prikaz i hidrauličke dimenzije otvorenih kanala osnovne odvodnje (I. i II. reda)
izvor: D. Petrošić i F. Tomić – Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb (2011.)
- Slika 2. Shematski prikaz lateralnog (obodnog) kanala
izvor: D. Petrošić i F. Tomić – Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb (2011.)
- Slika 3. Shematski prikaz poprečnog presjeka lateralnog kanala
izvor: D. Petrošić i F. Tomić – Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb (2011.)
- Slika 4. Uzdužni presjek jedne ustave
izvor: D. Petrošić i F. Tomić – Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb (2011.)
- Slika 5. Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac
Izvor: <http://huzn.hr/?myportfoliotype=lateralni-kanal-knezevi-vinogradi-zmajevac>
- Slika 6. Procijenjeni troškovi programa izgradnje Sustava navodnjavanja Baranja (s PDV-om)
Izvor: Prijedlog Sporazuma o sufinanciranju programa izgradnje sustava navodnjavanja Baranja, Upravni odjel za poljoprivredu i ruralni razvoj Osječko – baranjske županije, Osijek listopad 2015.
- Slika 7. Područje obuhvata i struktura vlasništva/koncesije
- Izvor : Studija o utjecaju na okoliš Sustav navodnjavanje područja Baranja iz lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac – netehnički sažetak, Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za Dunav i Donju Dravu (VGO Osijek), Zagreb 2012.

Popis tablica:

- Tablica 1. Potrebno vrijeme odvodnje suvišne vode u danima
izvor: D. Petrošić i F. Tomić – Reguliranje suvišnih voda, Agronomski fakultet, Zagreb (2011.)
- Tablica 2. Mjesečna i godišnja količina oborina na meteorološkoj postaji Brestovac (Baranja) 2005.-2015.
izvor : Belje d.d., dipl. inž. agr. Gabrijela Ivančević
- Tablica 3. Prikaz sufinancijera i iznosi njihovog sufinanciranja po godinama dani su u tablici
Izvor: Prijedlog Sporazuma o sufinanciranju programa izgradnje sustava navodnjavanja Baranja, Upravni odjel za poljoprivredu i ruralni razvoj Osječko – baranjske županije, Osijek listopad 2015.

9. Sažetak

U završnom radu prikazan je početak ideje i potrebe za izgradnjom dvonamjenskog kanala Kneževi Vinogradi - Zmajevac. Ideja o izgradnji je postojala još za vrijeme bivše države dok je sama izgradnja započeta 2011. godine. Lateralni kanal ima dvojaku ulogu što znači da pored odvodnje suvišnih površinskih voda daje mogućnost navodnjavanja što u učestalim vremenskim ekstremima na ovom području je od velikog značaja.

10. Summary

This paper gives information about the beginning of project idea for dual-purpose canal Kneževi Vinogradi - Zmajevac. The initial project design was given in former Yugoslavian Republic while the beginning of canal construction was during year 2011. Dual-purpose task of canal means that beside the drainage of excessive amount of surface water the role of canal is to provide water for irrigation of arable lands. This is of great importance for this region because of the intensive weather conditions meaning drought.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij, smjer bilinogojstvo

DVONAMJENSKI LATERALNI KANAL KNEŽEVI VINOGRADI – ZMAJEVAC

DUAL PURPOSE LATERAL CANAL KNEŽEVI VINOGRADI - ZMAJEVAC

Ana Jakić

Sažetak:

U završnom radu prikazan je početak ideje i potrebe za izgradnjom dvonamjenskog kanala Kneževi vinogradi-Zmajevac. Ideja o izgradnji je postojala još za vrijeme bivše države dok je sama izgradnja započeta 2011. godine. Lateralni kanal ima dvojaku ulogu što znači da pored odvodnje suvišnih površinskih voda daje mogućnost navodnjavanja što u učestalim vremenskim ekstremima na ovom području je od velikog značaja.

Ključne riječi: dvonamjenski kanal, ideja, projekt

Summary:

This paper gives information about the beginning of project idea for dual-purpose canal Knezevi Vinogradi - Zmajevac. The initial project design was given in former Yugoslavian Republic while the beginning of canal construction was during year 2011. Dual-purpose task of canal means that beside the drainage of excessive amount of surface water the role of canal is to provide water for irrigation of arable lands. This is of great importance for this region because of the intensive weather conditions meaning drought.

Key words: dual-purpose canal, project idea