

## Iskorišćenost prirodnih resursa Vojvodine za navodnjavanje

Radovan Savić<sup>1</sup>, Borivoj Pejić<sup>1</sup>, Gabrijel Ondrašek<sup>2</sup>,  
Milica Vranešević<sup>1</sup>, Atila Bezdán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Značajne površine plodnog obradivog zemljišta dobrih proizvodnih svojstava i raspoložive količine vode, kao najznačajniji prirodni resursi i potencijali, čine da Vojvodina ima povoljne uslove za intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Takođe, postoje realne potrebe za navodnjavanjem jer zemljištu i gajenim biljkama tokom vegetacionog perioda nedostaje oko 100 do 300 mm vode. Sve češće se ispoljava manjak i neodgovarajuća unutargodišnja raspodela atmosferskih padavina. Osnovu vodnih resursa predstavljaju reke Dunav, Tisa i Sava, niz manjih prirodnih vodotoka, osnovna (ukupne dužine 930 km) i detaljna (20.000 km) kanalska mreža koje pružaju mogućnost zahvatanja dovoljnih količina vode za potrebe navodnjavanja. Najveći deo površina navodnjava se vodom iz prirodnih vodotoka i kanala (preko 90%) i to najčešće veštačkom kišom (80-90%). Među navodnjavanim površinama dominiraju oranice i bašte (oko 95%) dok su ostale pretežno pod voćnjacima (5%). Navodnjavane površine zauzimaju ukupno 20-30 hiljada hektara. Razvojni potencijali su daleko veći.

*Ključne reči:* vodni resursi, sistemi za navodnjavanje, navodnjavane površine, Vojvodina

### Uvod

Porast broja stanovništva i povećane potrebe za hranom, prognoziranje klimatske promene i sve učestalije i ekstremnije pojave suše potenciraju pitanje navodnjavanja. U takvim okolnostima navodnjavanje dobija atribute osnovnog preduslova sigurne, uspešne i efikasne poljoprivredne proizvodnje. U svetu se navodnjava oko 15-17% od ukupnih zemljišnih resursa ali se pri tome sa ovih površina obezbeđuje oko 40-50% ukupne biljne proizvodnje (Field, 1990; ICID, 2011). Prema

proceni FAO, u bliskoj budućnosti će biti neophodno da se preko 60% svetskih potreba u hrani dobije sa navodnjavanih površina. World Wide Fund for Nature (WWF, 2000) i European Commission (EC) promovišući EU Water Framework Directive (WFD) i njenu implementaciju u praksi posebnu pažnju obraćaju na odnose između poljoprivrede i raspoloživih količina vode (UN World Water Development Report, 2003). Poznato je da je poljoprivreda u Svetu, ali i u Evropi, jedan od najvećih potrošača vode. Tako se npr. u nekim zemljama Evropske Unije za potrebe poljoprivrede izdvaja i preko 70-80% od ukupne potrošnje vode (Grčka, Španija), dok je u proseku taj udeo za EU negde oko 30% uz tendenciju stalnog porasta (Fauresa et al., 2002; Boutraa, 2010; Turrall et al., 2011). Voda odgovarajućeg kvaliteta upotrebljena za navodnjavanje može biti važan tržišni i izvozni artikal jer značajan deo ukupne vrednosti poljoprivrednih proizvoda predstavlja upravo voda ugrađena u njihovu strukturu, odnosno utrošena za njihovo uzgajanje. Distribucija takvih proizvoda može da se posmatra i kao preraspodela, razmena i trgovina vodom između zemalja (Petković, 2003).

Značajne površine plodnog obradivog zemljišta dobrih proizvodnih svojstava i raspoložive količine vode, kao najznačajniji prirodni resursi i potencijali, čine da Vojvodina, globalno posmatrano, ima povoljne uslove za intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Takođe, postoje i realne potrebe za navodnjavanjem, jer u proseku zemljištu i gajenim biljkama tokom vegetacionog perioda nedostaje 100 do 300 mm vode a u pojedinim godinama i više (Belić et al., 2005; Dragović et al., 2005). Sve češće se ispoljava manjak i neodgovarajuća unutargodišnja raspodela atmosferskih padavina. Dobro su poznati i većiti problemi vojvođanskih ratara sa vodama "Treba se roditi, odrasti i živeti u ovoj beskrajnoj niziji. Treba dubinski i do srži osetiti ove jade sa vodom i muke bez vode i tu večnu borbu sa vodama i čežnju za vodom. Ako su vlažne godine - opasnost i nesreća, ako je sušna godina - nevolja još veća" (cit. Mirkov, 1976).

Cilj ovog rada je da se, sa jedne strane, prikažu osnovni elementi i potencijali najznačajnijih raspoloživih vodnih resursa, a sa druge načini pregled i da ocena njihove iskorišćenosti za potrebe navodnjavanja na području Vojvodine.

## Materijal i metode

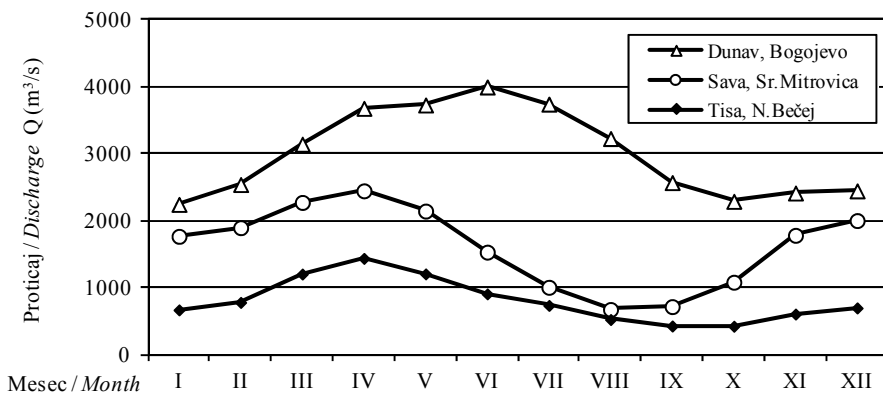
Područje Vojvodine se prostire na 2,15 miliona ha. Dominantno je ravničarsko i poljoprivredno sa oko 75% obradivih površina i zemljištem izuzetnih proizvodnih svojstava veoma pogodnim za navodnjavanje. Prisustvo velikih reka (Dunav, Tisa i Sava), manjih prirodnih vodotoka i relativno guste mreže magistralnih i melioracionih kanala čine Vojvodinu veoma kompleksnim vodoprivrednim područjem i pružaju dobru osnovu i mogućnosti korišćenja ovih resursa za različite namene pri čemu navodnjavanju treba da pripadne istaknuto mesto (Belić et al., 2006; Savić i Vranešević, 2011).

Raspoloživost i dostupnost vodnih resursa predstavljena je na osnovu ukupne dužine trase najznačajnijih vodotoka u Vojvodini i njihovih prosečnih mesečnih i godišnjih proticaja. Iskorišćenost ovih resursa za potrebe navodnjavanja razmatrana je

preko veličine i strukture navodnjavanih površina i ukupne potrošnje vode za navodnjavanje. Obuhvaćen je period od 1999. do 2011. godine. Za sprovedene analize korišćeni su podaci Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije (<http://webrzs.stat.gov.rs>).

## Rezultati i diskusija

Osnovu vodnih resursa koji se mogu koristiti za navodnjavanje u Vojvodini čini hidrografska mreža u čiji sastav ulaze reke Dunav, Tisa i Sava koje tangiraju ili presecaju ovo područje; Zatim, niz manjih prirodnih vodotoka; Osnovna kanalska mreža višenamenskog Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav (OKM HS DTD) ukupne dužine oko 930 km; Detaljna kanalska mreža melioracionih kanala i vodne akumulacije. Navedena vodna tela površinskih voda su po raspoloživim količinama vode u stanju da podmire aktuelne prosečne zahteve navodnjavanja. Međutim, njihov režim i vremenska, unutargodišnja raspodela proticaja nisu uvek u skladu sa potrebama (Savić i Belić, 1996; Savić i Vranešević, 2011). Od prirodnih vodotoka neuporedivo najveći potencijal imaju Dunav, Tisa i Sava, dok ostali manji vodotoci najčešće ne predstavljaju ni dovoljna ni sigurna izvorišta vode za potrebe navodnjavanja (tabela 1, slike 1 i 2). Stoga se oni uključuju i povezuju u regionalne hidrosisteme ili se na njima formiraju višenamenske akumulacije npr. na severu Bačke i južnim padinama Fruške gore. Za potrebe navodnjavanja još uvek su neiskorišćene mogućnosti dvonamenske upotrebe detaljne kanalske mreže sistema za odvodnjavanje (i za odvodnjavanje i za navodnjavanje - prema potrebama) čija je ukupna dužina na području Vojvodine oko 20.000 km uz prosečnu kanalanost oko 10 m/ha. Dunav na sektoru kroz Vojvodinu prima svoje najveće pritoke tako da mu se proticaj duž toka značajno povećava (tabela 1). Realni proticaji u OKM HS DTD su najčešće znatno niži od projektovanih mogućnosti jer u većini slučajeva nema izražene potrebe za vodom.



Sl. 1. Prosečni mesečni proticaji većih reka u Vojvodini  
Average monthly discharge of major rivers in Vojvodina

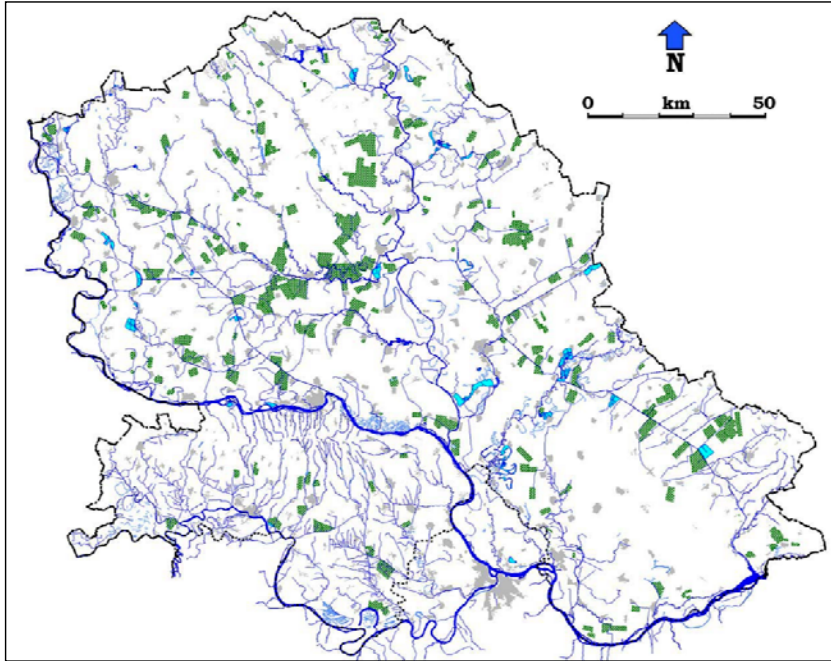
Tab. 1. Prosečni proticaji i dužine vodotoka u Vojvodini  
*The average discharge and length of streams in Vojvodina*

Vodotok <i>Stream</i>	Dužina u Vojvodini (km) <i>Length in Vojvodina (km)</i>	Vodomerna stanica <i>Water gauge</i>	Prosečan proticaj (m <sup>3</sup> /s) <i>Average discharge (m<sup>3</sup>/s)</i>
Dunav	355	Bezdan	2410
		Bogojevo	3000
		Slankamen	3745
		Pančevo	5475
Tisa	165	Novi Bečej	800
Sava	205	Srem. Mitrovica	1605
DTD - Bačka	420	max	60
DTD - Banat	510	max	120
Tamiš	80+35	Jaša Tomić	42
Stari Begej	35	Hetin	3,3
Plovni Begej	35	Srpski Itebej	21,1
Kanal Begej	35	Zrenjanin	26,5
Zlatica	35	Sajan	3,0
Brzava	15	Markovićevo	7,3

Angažovanjem svih navedenih kapaciteta uglavnom se mogu obezbediti potrebne pretpostavke za kontinualno snabdevanje dovoljnom količinom vode trenutno navodnjavanih površina. Odnosno, uzimajući u obzir navodnjavane površine, stanje i iskorišćenost sistema, potražnju i utrošene količine vode može se oceniti da su raspoložive količine vode više nego dovoljne i na većem delu područja dostupne. Međutim, stalno se aktuelizuju ambiciozni planovi za značajnije povećanje navodnjavanih površina prema kojima u Vojvodini postoje potencijalni preduslovi za navodnjavanje skoro milion hektara (Razvoj vodoprivrede Vojvodine, 1982; Vodoprivredna osnova Vojvodine - VOV, 1986; Vodoprivredna osnova Srbije - VOS, 2002; Strategije prostornog razvoja Republike Srbije, 2009; Plan Strategije ruralnog razvoja Republike Srbije, 2009 itd.). Prema ovim planovima zahvatanjem vode iz HS DTD može se obezbediti navodnjavanje na oko 500.000 ha, Regionalnim hidrosistemima na još oko 400.000 ha (Severna Bačka – 130.000 ha, Banat – 100.000 ha i Srem – 200.000), značajne mogućnosti pruža i dvonamensko korišćenje postojećih kanala detaljne kanalske mreže (90.000 ha).

Iako je nesumnjivo potvrđeno da se primenom navodnjavanja dobijaju visoki, stabilni i kvalitetni prinosi, površine pod sistemima za navodnjavanje nikada ni približno nisu dostigle planirane. Pomenutim planskim i razvojnim dokumentima u oblasti poljoprivrede i vodoprivrede predviđeno je značajno povećanje površina pod sistemima za navodnjavanje. Planovi su kao realnu polaznu osnovu uzimali zemljišne i vodne potencijale područja, kao i činjenicu da se primenom navodnjavanja obezbeđuju preduslovi za racionalnije korišćenje ovih resursa i visoki, stabilni prinosi dobrog kvaliteta (Pejić, 2004; Savić i Vranešević, 2011). Navodnjavanjem se stvaraju

možnosti za dobijanje većih prinosa, gajenje postrnih useva i međuuseva ("dve žetve"). Značajno se utiče na promenu strukture poljoprivredne proizvodnje u svim segmentima: izboru gajenih kultura, agrotehnici, fertilizaciji, zaštiti itd.



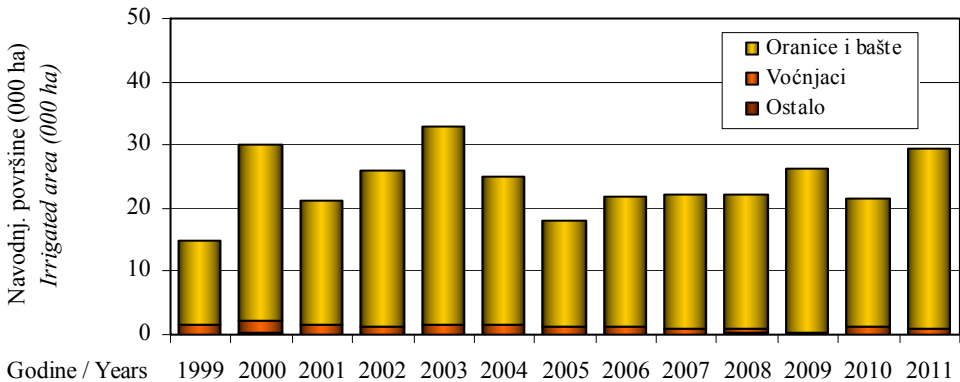
Sl. 2. Hidrografska karta Vojvodine i površine pod sistemima za navodnjavanje (www.vodevojvodine.com)

*Hydrographic map of Vojvodina and area under irrigation systems*

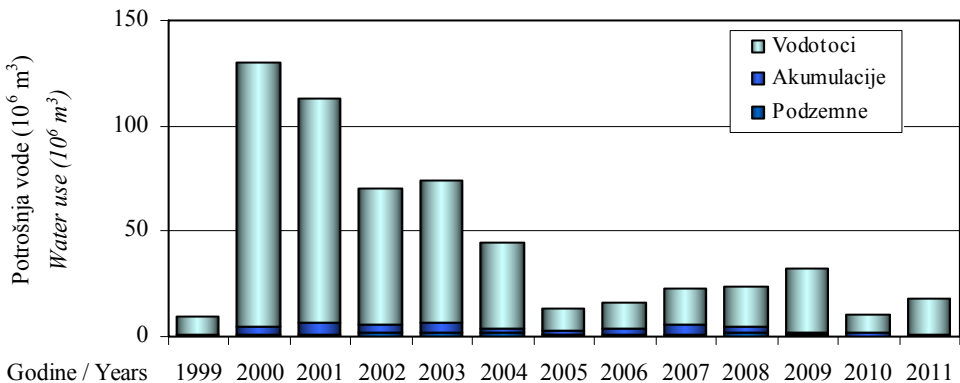
Takođe, povećanje površina pod sistemima za navodnjavanje doprinelo bi značajnijem intenziviranju proizvodnje visokokvalitetnih poljoprivrednih kultura uzgajanih po načelima integralne i organske proizvodnje (Rajć, 2007). Struktura setve, ostvareni prinosi, njihov kvalitet i potražnja odrazio bi se na cenu ovih proizvoda na tržištu koja bi mogla da opravda visoka ulaganja u izgradnju i eksploataciju sistema i povećane troškove poljoprivredne proizvodnje u navodnjavanju. Stvorili bi se uslovi za realizaciju razvojnih programa iz ostalih sfera poljoprivrede (povrtarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo, stočarstvo itd.), povećala konkurentnost na tržištu i šanse za izvoz kroz veće prinose i bolji kvalitet poljoprivrednih proizvoda, veći udeo organske proizvodnje itd.

Pomak ka planiranom obimu navodnjavanja uz oštrije ispoljavanje sušnih epizoda i porast potrebe za vodom doveli bi u pitanje punu obezbeđenost planiranih sistema. Tako je npr. već konstatovan trend snižavanje i sve duže trajanje niskih vodostaja Dunava pri kojima se javljaju ozbiljni problemi kod upuštanja i zahvatanja vode u OKM HS DTD upravo u periodima kada je najpotrebnija za navodnjavanje

(Milošev i Savić, 2005; Savić i Bezdan, 2009). Takođe bi, pri povećanoj potrošnji vode za potrebe navodnjavanja do izražaja došla prostorna i vremenska neujednačenost raspoloživih količina vode.



Sl. 3. Navodnjavane površine u Vojvodini (<http://webrzs.stat.gov.rs>)  
*Irrigated land area in Vojvodina*



Sl. 4. Potrošnja vode za navodnjavanje u Vojvodini (<http://webrzs.stat.gov.rs>)  
*Water use for irrigation in Vojvodina*

I pored toga što se navodnjavanju u najznačajnijim planskim i strateškim dokumentima daje prioritet i važna uloga u viziji daljeg razvoja intenzivne konvencionalne, integralne i organske poljoprivrede, analiza postojećeg stanja pokazala je da je realnost sasvim drugačija (slika 2). Već duži niz godina u suštini nema bitnijeg pomaka ni u povećanju površina, ni u potrošnji vode (slike 3 i 4) ali ni u pratećim aktivnostima kojima bi se podsticao napredak ove mere. Na području Vojvodine (slika 2) sistemi za navodnjavanje su izgrađeni na oko 100.000 ha ali navodnjavane površine tek u pojedinim godinama dostižu 30 hiljada ha što čini tek 1/3 već izgrađenih,

postojećih, kapaciteta i manje od 1-2% ukupnih obradivih površina - dno liste zemalja prema zastupljenosti navodnjavanja. Stanje u oblasti navodnjavanja odslikava nedovoljno korišćenje postojećih sistema i nedostatak novca za nova ulaganja što je jedan od razloga zašto još uvek ni približno nije dostignut nivo navodnjavanja od makar 11 odsto obradivih površina, koliki je proseku u EU (Field, 1990; Fauresa et al., 2002; ICID, 2011). Neki od sistema su zastareli, zapušteni, u lošem stanju, delimično ili uopšte nisu u funkciji. Retki su i sporadični slučajevi izgradnje novih sistema i to na relativno malim površinama. Opšta ocena je da navodnjavanje nije na zadovoljavajućem nivou, niti je u skladu sa potrebama i mogućnostima poljoprivrede i vodoprivrede Vojvodine. Čak je došlo do smanjenja i ovako veoma skromnih površina pod navodnjavanjem, pa i do prestanka rada i zapuštanja pojedinih sistema za navodnjavanje i do značajnog pada potrošnje vode za ove namene (slike 3 i 4).

Potrošnja vode za potrebe navodnjavanja u periodu 1999-2012. godine bila je u opsegu od 10 miliona m<sup>3</sup> (1999. godine) do 130 miliona m<sup>3</sup> (2000. godine), u proseku oko 44,5 miliona m<sup>3</sup>. Ubedljivo najveći deo površina navodnjava se vodom iz vodotoka (74-96%, u proseku oko 90%) i to najčešće veštačkom kišom (80-90%). Navodnjavane površine uglavnom zauzimaju oko 20-30 hiljada hektara. Među navodnjavanim površinama izrazito dominiraju oranice i bašte (oko 95%) dok su ostale površine pretežno pod voćnjacima (5%), slike 3 i 4, (<http://webzrs.stat.gov.rs>).

Sve navedene činjenice nisu bile dovoljne da navodnjavanje na ovim prostorima bude zastupljeno u većoj meri. Između ostalog, uzroci ovakvog stanja su mogućnost uspešne poljoprivredne proizvodnje u uslovima suvog ratarenja u pojedinim godinama i tretiranje navodnjavanja samo kao dopunske mere. Ipak, osnovni razlozi su pre svega ekonomske prirode: ekonomska moć vlasnika zemljišta, vlasnička transformacija zemljišta, visoki troškovi izgradnje i eksploatacije sistema za navodnjavanje, nedovoljne stimulacije i nepovoljniji uslovi za izgradnju sistema za navodnjavanje i poljoprivrednu proizvodnju u navodnjavanju. Dodatni troškovi i veća ulaganja u poljoprivrednu proizvodnju sa navodnjavanjem i povećan rizik od gubitka investicija, pariteti, nedostatak podsticaja, garantovanih cena, plasmana itd. uzrok su nezainteresovanosti i nemotivisanosti vlasnika zemljišta za uvođenje navodnjavanja (cene energije, vode, nabavke i održavanja opreme, mehanizacije, đubrivo, pesticidi, radna snaga itd.).

Pored ulaganja u izgradnju bazične infrastrukture za potrebe navodnjavanja treba podsticati i sufinansirati neposrednu izgradnju sistema, nabavku opreme i dalju pomoć korisnicima sistema čime će se stvoriti povoljnija atmosfera za širenje navodnjavanja. Povećanje površina pod navodnjavanjem bez jasne vizije ekonomske opravdanosti, plasmana, subvencija, podrške, podsticaja itd. neće dati željene rezultate. Istovremeno, ovo je globalno i strateško pitanje jer se navodnjavanjem mogu postići značajniji efekti tek ako se stvore uslovi za uspostavljanje zaokruženih procesa poljoprivredne i prerađivačke proizvodnje, sve do finalnih visokoprofitabilnih proizvoda. Dalji održivi razvoj sistema za navodnjavanje moguć je jedino ako se uskladi, prilagodi i bude u funkciji ovih ciljeva.

Revitalizacijom postojećih sistema i postepenim uvođenjem novih površina pod sistemima za navodnjavanje omogućiće se intenzivniji razvoj ostalih poljoprivrednih delatnosti, prerađivačkih kapaciteta, veće radno angažovanje lokalnog

stanovništva, privredni razvoj celog područja itd. Realizacija ovih ciljeva mogla bi se sprovesti postepeno, po fazama u skladu sa realnim potrebama i u zavisnosti od zainteresovanosti vlasnika zemljišta, ekonomskih mogućnosti, spremnosti za investiranje u ovakve programe i njihove održivosti koja često zavisi od velikog broja faktora na koje nije moguće uticati ili se ne mogu predvideti. Prioritet bi trebalo dati lokalitetima i područjima gde postoje kvalitetni resursi i delom već izgrađeni infrastrukturni elementi neophodni za primenu i razvoj navodnjavanja. Investiranje u revitalizaciju i izgradnju sistema treba usmeriti ka projektima na kojima će se pokazati opravdanost ulaganja i ostvariti brz povrat uloženi sredstava što će imati doprinos u podizanju motivisanosti, zainteresovanosti i širenju navodnjavanja na većim površinama. Aktivnosti, mere, lokacije itd. vezane za navodnjavanje se moraju usaglasiti sa konkretnim planovima razvoja ostalih poljoprivrednih delatnosti. Odnosno, moraju biti u funkciji realnih potreba koje će se zasnivati na zahtevima poljoprivrednih proizvođača za navodnjavanjem koji će biti usklađeni sa potražnjom i održivošću takve proizvodnje.

## Zaključak

Opšta ocena je da navodnjavanje u Vojvodini nije na zadovoljavajućem nivou, niti je u skladu sa potrebama i mogućnostima poljoprivrede i vodoprivrede. Ova konstatacija zasniva se na činjenici da na području Vojvodine postoje prirodni resursi i potencijali za znatno intenzivniji razvoj i primenu navodnjavanja. Pre svega, to se odnosi na površine zemljišta pogodnog za navodnjavanje i raspoložive količine vode odgovarajućeg kvaliteta.

## Literatura

- Belić, S., Belić, A. i Savić, R. (2005). *Water resources management in Vojvodina province*. Paper presented at 9th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes Island, Greece.
- Belić, S., Belić, A. i Savić, R. (2006). Melioracije kao osnova održivog gazdovanja zemljištem i vodom. U Poljoprivredni fakultet, *Melioracije - zemljište i voda: tematski zbornik radova* (str. 140-147). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda.
- Boutraa, T. (2010). Improvement of water use efficiency in Irrigated agriculture: A Review. *Journal of Agronomy*, 9(1), 1-8.
- Dragović, S., Maksimović, L., Radojević, V., Cicmil, M. i Pantelić, S. (2005). Istorijski razvoj uređenja vodnog režima zemljišta primenom odvodnjavanja i navodnjavanja u Vojvodini. *Vodoprivreda*, 37(4-6), 287-298.
- Fauresa, J.M., Hoogeveena, J. & Bruinsma, J. (2002). The FAO irrigated area forecast for 2030. FAO. Retrieved from <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/fauresetalagadir.pdf>
- Field, W.P. (1990). World irrigation. *Irrigation and Drainage Systems*, 4(2), 91-107.



- Černi, J. (2002). *Vodoprivredne osnove Republike Srbije*. Beograd: Institut za vodoprivredu.
- Milošev, Ž. i Savić, R. (2005). Značaj promena minimalnih vodostaja Dunava na VS Beždan za vodozahvat Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. U Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, *Melioracije u održivoj poljoprivredi* (str. 29-37). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. (2009). *Plan Strategije ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2009-2013* (str. 44). Beograd: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
- Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije; Republička agencija za prostorno planiranje (2009). *Strategije prostornog razvoja Republike Srbije* (str. 249). Beograd: Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije; Republička agencija za prostorno planiranje.
- Mirkov, N. (1976). Kanal Dunav-Tisa-Dunav i naše životno pitanje. *Vode Vojvodine*, 4, 85-92.
- Pejić, B. (2004). Navodnjavanje u Vojvodini i njegove perspektive. *Sveske Matice srpske, Građa i prilozi za kulturnu i društvenu istoriju, Serija prirodnih nauka*, Sv. 13, 37-45.
- Petković, S. (2003). Strategija razvoja navodnjavanja u Srbiji. *Vodoprivreda*, 35(1-2), 3-9.
- Institut za uređenje voda. (1982). *Razvoj vodoprivrede Vojvodine*. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Institut za uređenje voda. (1986). *Vodoprivredna osnova Vojvodine*. Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Rajić, M. (2007). Osnove održivog navodnjavanja. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Održive melioracije: Sustainable land reclamation* (str. 185-209). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda i JVP Vode Vojvodine.
- Savić, R. i Belić, S. (1996). Upotrebljivost površinskih voda Vojvodine za navodnjavanje. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Upotrebljivost voda Vojvodine za navodnjavanje* (str. 43-65). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda.
- Savić, R. i Beždan, A. (2009). Uticaj promena nivoa Dunava na mogućnost zahvatanja vode u OKM HS DTD. *Zbornik radova Građevinskog fakulteta u Subotici*, 18, 61-71.
- Savić, R. i Vranešević, M. (2011): Količine i kvalitet vode za navodnjavanje. U Poljoprivredni fakultet Novi Sad, *Upotrebljivost voda Vojvodine za navodnjavanje* (str. 28-64). Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Institut za uređenje voda.
- Turrall, H., Burke, J. & Faures, J.M. (2011). *Climate change, water and food security, FAO Water Reports 36* (p. 170). Rome: FAO Land and Water Division.
- UN. (2003). *Water for People, Water for Life, The United Nations World Water Development Report*. Paris: UNESCO/Division of Water Sciences.
- WWF, World Wide Fund for Nature (2000). *Implementing the EU Water Framework Directive, Water and agriculture*. Brussels: WWF.

# Utilisation of Natural Resources for Irrigation in Vojvodina

Radovan Savić<sup>1</sup>, Borivoj Pejić<sup>1</sup>, Gabrijel Ondrašek<sup>2</sup>,  
Milica Vranešević<sup>1</sup>, Atila Bezdan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia*

<sup>2</sup>*University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia*

## Abstract

Significant area of fertile arable land with good soil properties and available amounts of water, as the most important natural resources, provide Vojvodina with favourable conditions for more intensive irrigated crop production. Also, there have been real requirements for irrigation given the relatively high crop water deficit (100-300 mm), as well as more frequent water shortage (droughts) and uneven precipitation distribution during the vegetation period recently. The majority of water resources include a hydrographical network of the Danube, Tisa and Sava Rivers, smaller natural streams, then the basic (in total length of 930 km) and detail (in total length of 20,000 km) channel network, which allow for water extraction and use for irrigation. The greatest portion of irrigated land (crop and gardens cca 95% and the rest cca 5% are orchards) uses sprinkler systems (80-90%) and water from the natural river flows and channel network (>90%). Irrigated land area covers around 20-30 thousand hectares. Development potential is far greater.

*Key words:* water resources, irrigation systems, irrigation areas, Vojvodina

Radovan Savić

*E-mail Adress:*

*rassa@polj.uns.ac.rs*