



POLJOPRIVREDNI  
FAKULTET  
UNIVERZITET U NOVOM SADU

# Naučno-stručni skup Kvalitet zemljišta – Mere adaptacije u borbi protiv suše i dezertifikacije



6. decembar 2023. godine, Novi Sad

Finansijska podrška:  
Pokrajinski sekretarijat za poljoprivredu,  
vodoprivredu i šumarstvo



Zbornik radova sa naučno-stručnog skupa:  
**„Kvalitet zemljišta – Mere adaptacije u borbi protiv  
suše i dezertifikacije”**

Izdavač

**Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad**

Organizator naučno-stručnog skupa

**Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad**

Suorganizator

**Srpsko društvo za proučavanje zemljište**

Urednik

**prof. dr Vladimir Ćirić**

Finansijska podrška:

Pokrajinski sekretarijat za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo



ISBN 978-86-7520-601-9

# POTREBE ZA VODOM I MERE ADAPTACIJE NA KLIMATSKE PROMENE U POLJOPRIVREDI

Aleksa Lipovac<sup>a</sup>\*, Marija Ćosić<sup>a</sup>, Ana Vuković Vimić<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6 Zemun

\*autor za kontakt: [alipovac@agrif.bg.ac.rs](mailto:alipovac@agrif.bg.ac.rs)

## Uvod

U uslovima globalnih promena, nedostatak vode za navodnjavanje izranja kao ozbiljna pretnja biljnoj proizvodnji. Rastući trend stanovništva zahteva povećanu proizvodnju hrane, a samim tim i veće potrebe za vodom. S druge strane, projekcije klimatskih promena predviđaju smanjenje padavina na području jugoistočne Evrope, uz povećanje temperature vazduha. Određivanje deficita vode za navodnjavanje u budućim klimatskim uslovima na području Srbije doprinelo bi pravovremenom razvoju mera adaptacije na klimatske promene u sektoru poljoprivrede.

## Materijal i metode

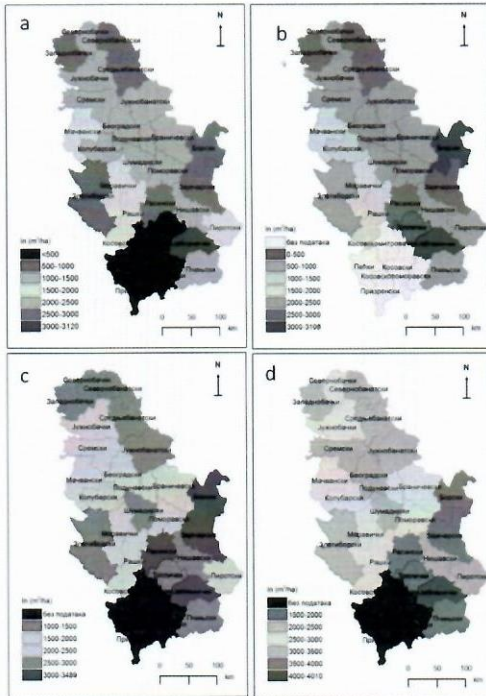
Za proračun neto deficita vode korišćeni su meteorološki podaci sa 27 meteoroloških stanica u okviru svakog administrativnog okruga Republike Srbije (RS). Koristeći podatke o dnevnim vrednostima temperatura i padavina sa navedenih meteoroloških stanica korišćenjem FAO IDP (Irrigation and Drainage Paper) 56 metodologije izračunate su efektivne padavine, referentna evapotranspiracija, evapotranspiracija kulture i neto deficiti vode (razlika između evapotranspiracije i padavina) za osmotreni period (2000-2019).

Za analizu buduće klime izabran je scenario RCP8.5 (Relative Concentration Pathway) kao i ansambl od 8 regionalnih klimatskih modela sa prostornom rezolucijom 0.1°(oko 12 km) iz baze EURO-CORDEX projekta. Na osnovu dobijenih podataka, takođe primenom FAO IDP 56 metodologije izvršena je potreba za vodom u budućoj klimi. Analizirani su referentni period (RF – 1986 – 2005. godina) i tri perioda budućnosti (R1 – 2021 – 2040.; R2 – 2041 – 2060. и R3 – 2081 – 2100. година). Na osnovu prikazanih rezultata potreba za vodom predložene su mere adaptacije na klimatske promene.

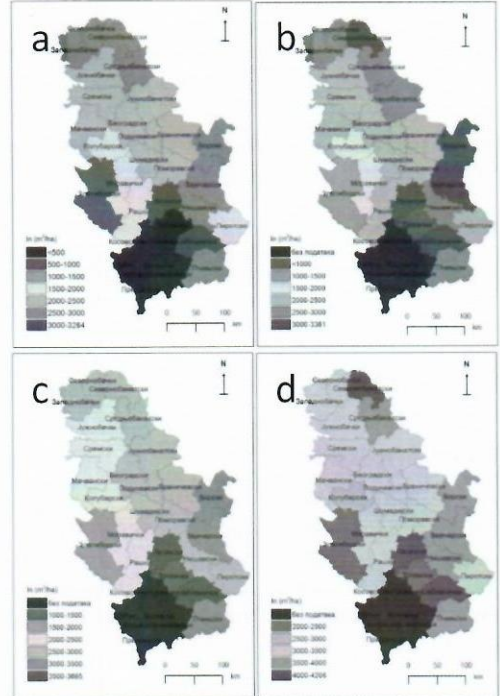
## Rezultati i Diskusija

Slika 1. Prikazuje vrednosti medijane neto normi navodnjavanja (In) izražene u m<sup>3</sup>/ha po upravnim okruzima Republike Srbije za referentni period (1986-2005. godina) i tri buduća perioda (2021 – 2040.; 2040 – 2060. и 2080 – 2100. godina). Vrednosti Medijane neto normi navodnjavanja (In) u referentnom period variraju od 19,7 mm u Topličkom, do 312 mm u Jablaničkom okrugu. Prosečna promena In u R1 periodu u poređenju sa referentnim periodom iznosi 3,6 mm i varira od -15,5 mm u Severnobanatskom do 32,6 mm u Topličkom okrugu. Promena In u R2 varira od 1,2 u Severnobanatskom do 88,6 mm u Topličkom okrugu, sa prosečnom vrednošću od 36 mm za RS. Prosečna promena In u periodu R3 iznosi 93,8 mm i varira od 36,3 mm u Srednjebačkom do 173,7 mm u Topličkom okrugu. Dobijeni rezultati In ukazuju da u periodu bliske budućnosti neće biti značajnih promena, dok rezultati za sredinu i kraj veka ukazuju da će poljoprivredna proizvodnja bez primene navodnjavanja biti izložena velikom riziku od stresa suše, a potrebe za vodom povećaće se u opsegu od 1 do pet zalivanja po vegetacionoj sezoni.

Na slici 2. prikazane su vrednosti 75. percentila neto normi navodnjavanja (In) izražene u m<sup>3</sup>/ha po upravnim okruzima Republike Srbije za referentni period (1986-2005. godina) i tri buduća perioda (2021 – 2040.; 2040 – 2060. и 2080 – 2100. godina). Prosečna promena In u R1 periodu u odnosu na RF iznosi 18,3 mm, i varira od -5,7 mm u Mačvanskom do povećanja od 45,3 mm u Zaječarskom okrugu. Promena In u R2 variraju od 1,3 mm u Srednjebanatskom do 99,6 mm u Zlatiborskom okrugu, sa prosečnom vrednošću od 41,0 mm. Prosečna promena In u R3 periodu iznosi 108,6 mm i varira od 54,2 mm u Severnobačkom do 195,4 mm u Topličkom okrugu. Takođe, i vrednosti 75. Percentila promene neto norme navodnjavanja ukazuju da će se potrebe za vodom i navodnjavanjem sredinom i krajem veka značajno povećati u odnosu na referentni period.

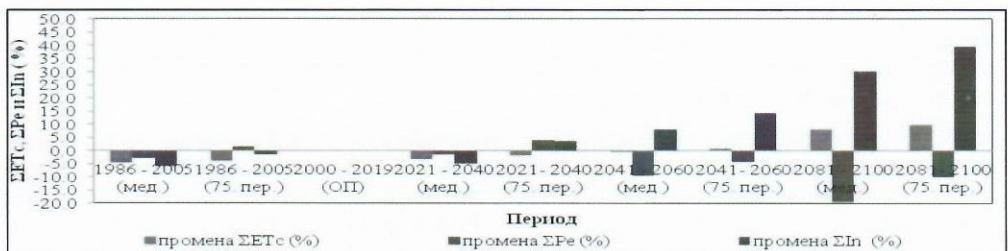


Slika 1. Medijana neto deficita vode u referentnom (a) i periodima budućnosti (2021-2040 – b; 2041-2060 – c i 2081-2100 – d)



Slika 2. 75 percentil neto deficita vode u referentnom (a) i periodima budućnosti (2021-2040 – b; 2041-2060 – c i 2081-2100 – d)

Slika 3. Prikazuje procentualne promena prosečne evapotranspiracije, efektivnih padavina i neto deficita vode kukuruza (R1, R2 i R3 period u poređenju sa RF) kao jedne od strateški najvažnih ratarskih kultura koja se gaji na 32% poljoprivrednih zemljišta Republike Srbije. Sezonske vrednosti evapotranspiracije kukuruza ( $\Sigma ETc$ ), efektivnih padavina ( $\Sigma Pe$ ) i neto deficita vode ( $\Sigma In$ ) u referentnom periodu iznose 633 mm, 289 mm i 344 mm, redom. Najveća promena  $\Sigma ETc$  zapažena je u kraju veka (R3), kada se očekuje povećanje od 10% u odnosu na RF. Efektivne padavine će se povećati za 4% u bliskoj budućnosti (R2) dok najveće smanjenje  $\Sigma Pe$  očekuje krajem veka (R3) i iznosi -19,5% u odnosu na RF. Vrednosti  $\Sigma ET$  i  $\Sigma Pe$  uslovi su da se krajem veka (R3) očekuje povećanje  $\Sigma In$  za čak 39,7%. Ovakvi rezultati pokazuju da nas u bliskoj budućnosti ne očekuje značajno povećanje  $\Sigma In$ , međutim krajem veka očekuje se povećan deficit vode.



Slika 3. Procentualna promena prosečne evapotranspiracije, efektivnih padavina i neto deficita vode kukuruza u referentnom periodu i periodima budućnosti u odnosu na osmotreni period (Republika Srbija)

Dobijeni rezultati ukazuju da će se usled promena klime povećati potrebe useva za vodom na području Srbije. Kako bi se ublažili negativni efekti u pogledu deficita izdvojene su sledeće mere adaptacije: Navodnjavanje; revitalizacija i konstrukcija postojeće kanalske mreže, održivom korišćenje zemljišta, mere zasnovane na prirodi, primena voda marginalnog kvaliteta i sl. **Navodnjavanje** je mera adaptacije koja je potrebna na nacionalnom nivou. Prema procenama trenutno oko 3% do 5% poljoprivrednog zemljišta se navodnjavanj. Biljna proizvodnja bez primene sistema navodnjavanja je nestabilna. U pojedinim godinama prinosi se snižavaju od 10% do 30%, ali u sušnim godinama prinosi se mogu smanjiti i do 80%. Razvoj sistema za navodnjavanje uz **revitalizaciju postojeće kanalske mreže** u svrhu navodnjavanja značajno bi doprineo u ublažavanju šteta od deficita vode u budućoj klimi. Mere **održivog upravljanja zemljištem** indirektno mogu uticati na dostupnost vode biljkama. One su usmerene na očuvanje zemljišnog pokrivača preko mera povećanja organskog ugljenika u zemljištu, mera konzervacije vlage u zemljištu, mera zaštite zemljišta od erozije vodom i vetrom, mera konzervacijske obrade i sl. U uslovima nedostataka vode dobrog kvaliteta, voda **“marginalnog kvaliteta”** treba da se uzmu u razmatranje za korišćenje u poljoprivrednoj proizvodnji. Vode **“marginalnog kvaliteta”** se mogu definisati kao vode koje poseduje određene karakteristike koje mogu da izazovu potencijalne probleme kada se koriste za određene namene. Primena ovih mera smanjuje zagađivanje vodotoka, štedi upotrebu vode dobrog kvaliteta, i upotrebu velike količine biljnih hraniva, naročito fosfora i kalijuma, koje se nalaze u ovim vodama. Pored navedenih, kombinacijom adaptacionih mera iz različitih sektora (voćarstva, vinogradarstva, ratarstva...) može se ublažiti negativni efekat predviđenog nedostatka vode.

### Zaključak

Rezultati analize pružaju uvid u očekivane promene u potrebama za navodnjavanjem u budućnosti, s naglaskom na medijanama i 75. percentilima neto normi navodnjavanja. Analizirani podaci ukazuju na izražen trend rasta potreba za navodnjavanjem sredinom i krajem veka, što je rezultat smanjenja padavina i povećanja evapotranspiracije useva, kao što je to slučaj s kukuruzom. Predložene adaptacione mere, uključujući revitalizaciju kanalske mreže, održivo korišćenje zemljišta i primenu voda marginalnog kvaliteta, izdvajaju se kao ključni koraci u umanjivanju negativnih uticaja klimatskih promena na poljoprivredu sa stanovništva deficit vode. Posebno se naglašava važnost navodnjavanja kao ključne strategije prilagođavanja na nacionalnom nivou, s obzirom na nestabilnost biljne proizvodnje koja bi se mogla javiti gajenjem useva u režimu prirodnog vlaženja.

**Ključne reči:** Klimatske promene; deficit vode; navodnjavanje; mere adaptacije

### Literatura :

Allen, R. G. (1977). FAO irrigation and drainage paper.

IPCC ( 2014) Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (CoreWriting Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)). IPCC, Geneva, Switzerland, 151

Olesen, J.E., Trnka, M., Kersebaum, K.C., Skjelvåg, A.O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P., Rossi, F., Kozyra, J., Micale, F. (2011). Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. European Journal of Agronomy 34, 96-11.

Vujadinović Mandić, M.; Ranković-Vasić, Z.; Čosić, M.; Simić, A.; Đurivčić, D.; Dolijanović, Ž.; Vuković Vimić, A.; Životić, L.; Stanojević, D.; Lipovac, A. Report on the Impact of Climate Change on the Agriculture Sector, with Proposed Adaptation Measures. Activity 3: Proposed Adaptation Measures.

Vujadinović Mandić, M.; Ranković-Vasić, Z.; Čosić, M.; Simić, A.; Đurivčić, D.; Dolijanović, Ž.; Vuković Vimić, A.; Životić, L.; Stanojević, D.; Lipovac, A. Report on the Impact of Climate Change on the Agriculture Sector, with Proposed Adaptation Measures. Activity 2: Assessing the Impact of Climate Change on the Agricultural Sector in the Future.