

EU PROJEKT PANNONIAN.GW

PRIPREMILI:

Lidija Tadić, Tamara Brleković, Josip Janjić

Analiza podzemnih voda Panonske nizine: utjecaji na okoliš, poljoprivredu i vodnu bilancu

Cilj projekta "Usuglašavanje zajedničkog monitoringa i modeliranje podzemnih voda Panonske nizine" (PANNONIAN.GW) jest povezivanje nacionalnih mreža opažanja podzemnih voda, harmonizacija njihova monitoringa i procjena utjecaja klimatskih promjena na vodnu bilancu, okoliš i poljoprivredu u širokoj regiji Panonske nizine, s težištem na održivome upravljanju vodnim resursima.

Uvod

Plitke podzemne vode pod izravnim su utjecajem oborina, ali i drugih elemenata vodne bilance, a vrlo su rijetko u fokusu znanstvenih istraživanja. Međutim, režim podzemnih voda omogućuje vitalnost trestrijalnog ekosustava održavanjem baznog dotoka i bilancu vode u tlu, pri čemu se ne misli samo na prirodne ekosustave, već i na poljoprivredne površine. Važnost tog problema prepoznata je u sklopu programa *Danube Region Programme* koji se bavi provedbom EU-ove strategije na vodnome području Dunava. Projekt "Usuglašavanje zajedničkog monitoringa i modeliranje podzemnih voda Panonske nizine" (engl. *Harmonisation of joint monitoring and modelling of groundwater system of Pannonian Plain - PANNONIAN.GW*) prihvaćen je za financiranje kao projekt *Seed Money Facility* (SMF) i započeo je 1. rujna 2024. SMF jest specifična kategorija projekata jer su to startni projekti kojima se započinje razvijati neki strateški i inicijalni projekt veće regije, a kojim će se ostvariti strateški ciljevi podunavskih zemalja (*EU Strategy EUSDR*, <https://danube-region.eu/>). SMF projekti traju 12 mjeseci i tijekom tog razdoblja provode se pripreme za prijavu većih projekata koji se poslije mogu prijavljivati na druge natječaje i izvore financiranja (Horizon, Life, Interreg i slični). Projektni prijedlog koji se

bavi trendovima plitkih podzemnih voda velike geografske cjeline u središte sliva Dunava prepoznat je kao potencijalno vrijedan istraživanja. Partneri na projektu su Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek (Hrvatska) kao voditelj, Sveučilište javnih usluga Budimpešta, Fakultet vodnih znanosti, Baja (Mađarska), Akademija znanosti i umjetnosti Slovenije, Ljubljana (Slovenija), Subotica Tech, Subotica (Srbija) i Nacionalni institut za upravljanje vodama, Bukurešt (Rumunjska). Pridruženi strateški partneri su Tehničko sveučilište Košice (Slovačka), Tehničko sveučilište Bukurešt (Rumunjska), Grad Orašje (Bosna i Hercegovina) te Poljoprivredni institut Osijek i Zeleni Osijek (Hrvatska). Prema nekim istraživanjima, plitke podzemne vode utječu na 22 do 32 % Zemljine površine. Utjecaj plitkih podzemnih voda na pouzdanost proizvodnje hrane, ali i na ublažavanje poplava, interaktivna uloga poplava na prihranjivanje te vrste podzemnih voda te utjecaj podzemnih voda na cjelokupnu vodnu bilancu vrlo je velik. Sve europske zemlje koje se nalaze na području Panonske nizine kao područja istraživanja imaju svoje nacionalne mreže opažanja razine podzemnih voda različite razvijenosti i različite gustoće opažачke mreže. Hrvatska, Mađarska, Srbija, Slovenija, Rumunjska, Bosna i Hercegovina te Slovačka dijelom se svojih nacionalnih teritorija (ili u cijelosti) nalaze na području Panonske nizine, velike aluvijalne zaravni

okružene Alpama, Karpatima i Dinaridima. Zajedničko im je svojstvo velik udio poljoprivrednih površina s vrlo gustom mrežom površinske odvodnje, ali i velika zastupljenost travnjačkih i šumskih površina. Ukupna površina analiziranog područja iznosi oko 200.000 km².

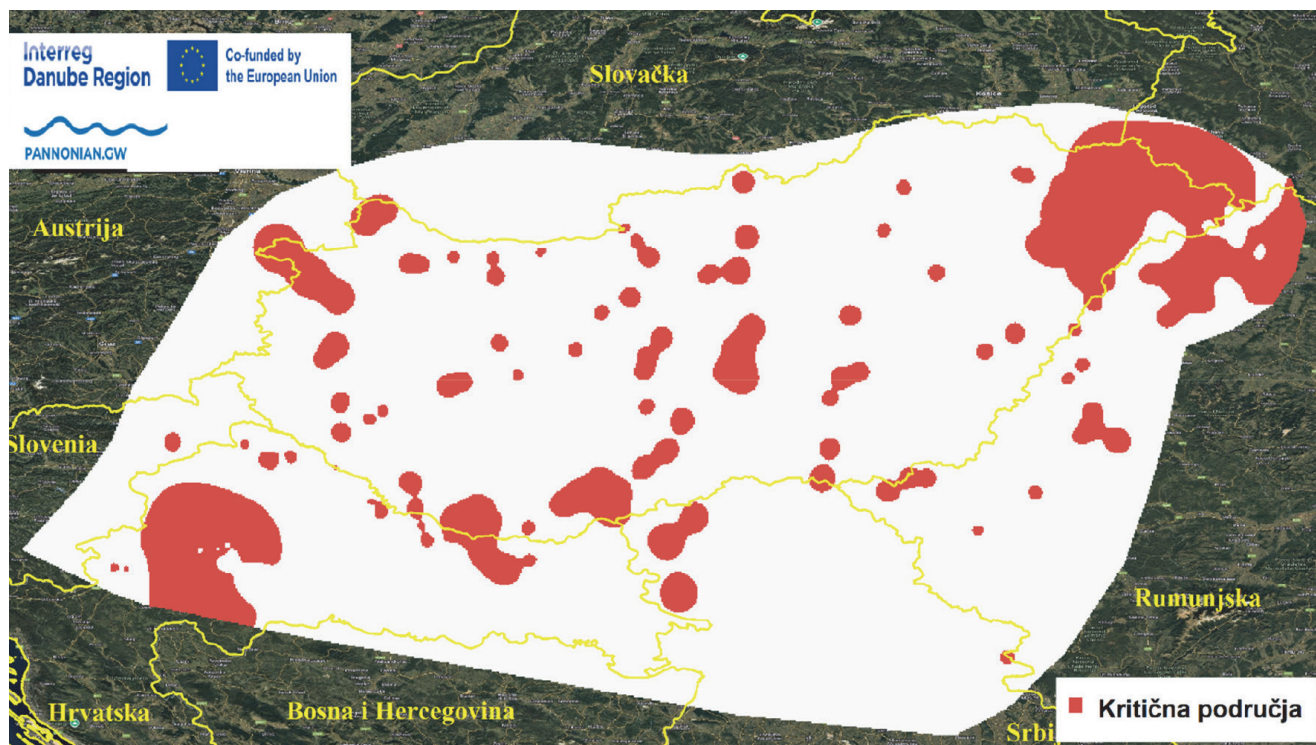
Jedini mogući način analize potencijalnih promjena u režimu podzemnih voda jest primjenom transnacionalnog pristupa, bez administrativnih granica. Činjenica je da mnoge zemlje dijele svoja slivna područja sa susjednim zemljama, ali je to da postoje brojna administrativna ograničenja koja onemogućavaju prostorne analize širih razmjera. Zato je projektom obuhvaćeno nekoliko ciljeva:

- povezati nacionalne opažачke mreže razine podzemnih voda na području Panonske nizine i dati preporuke za poboljšanje monitoringa (harmonizaciju)
- utvrditi potencijalni utjecaj klimatskih promjena na razine plitkih podzemnih voda
- utvrditi kritične točke i potencijalne posljedice sniženja razine podzemnih voda na okoliš i poljoprivredu (vodnu bilancu)
- kreirati plan rada za budući projekt (budžet, partneri, zainteresirane institucije, izvori financiranja).

Objavljena istraživanja upućuju na znatnija sniženja razina podzemnih voda u pojedinim europskim regijama, pa i u podunavskim zemljama, koja su uglavnom uzrokovana klimatskim promjenama, točnije promjenama u oborinskome režimu. Pritom ni antropogeni faktor ne smije biti zanemaren. Ovim se projektom ta hipoteza želi provjeriti na teritorijima zemalja na području Panonske nizine.

Dosadašnji rezultati projekta

Nacionalne mreže opažanja razine podzemnih voda u većini su zemljama uklju-



Slika 4. Kritična područja Panonske nizine s obzirom na sniženje razina podzemnih voda

29 %, a 13 % uzlazni ili rastući (slika 3.b). Najveći udio piezometara s opadajućim, statistički znatnim trendom nalazi se u Hrvatskoj, na slivu rijeke Save (oko 70 %). Prostorna raspodjela dobivenih rezultata prikazana je i grafički (slika 4.), čime su dobivena kritična područja s obzirom na sniženja razine podzemnih voda. Najveće cjeline na kojima je prisutno izrazitije sniženje podzemnih voda (na godišnjoj vremenskoj skali) jesu sliv rijeke Save u Hrvatskoj, granična područja između Slovenije i Mađarske te Mađarske i Hrvatske i najveća cjelina uz mađarsku i rumunjsku granicu.

Detaljni rezultati objavljeni su u izvješću *Report on output SO1*, zajedno s kartografskim prilogima ove faze projekta (odnosi se na prvih šest mjeseci), a mogu se potražiti na mrežnoj stranici projekta: <http://www.gfos.unios.hr/homepage/harmonization-of-joint-monitoring-and-modelling-of-groundwater-system-of-pannonian-plain>.

Umjesto zaključka

Ishodi ovog istraživanja rezultat su objedinjavanja monitoringa nacionalnih opa-

žaćkih mreža šest zemalja, što je znatan pomak u opažanjima i analizi ponašanja podzemnih voda. Projektom se pokazalo da je problem podzemnih voda na velikome području sliva Dunava vrijedan daljeg istraživanja te zaključak u stvari predstavlja popis brojnih otvorenih pitanja:

- Zašto se pojavljuju i porasti i sniženja razina podzemnih voda na relativno geografski homogenome prostoru?
- Što karakterizira područja s povećanjima i snižavanjem razina podzemnih voda (tlo, gospodarstvo, klimatske specifičnosti i sl.)?
- Kada se proces snižavanja dominantno počeo pojavljivati?
- Jesu li uzrok samo klimatske promjene ili je antropogeni faktor jednako utjecajan?
- Kakva je slika promjena razina podzemnih voda na kraćoj vremenskoj skali, odnosno kakve su sezonske promjene (npr. ljeti)?
- Kako se mijenja vodna bilanca područja?
- Može li se očekivati drastičnije stanje u idućih nekoliko desetaka godina?
- Koje se posljedice po okoliš i gospodarstvo mogu očekivati?

Utjecaj podzemnih voda na ublažavanje poplava kao i interaktivna uloga poplava na prihranjivanje plitkih podzemnih voda. Traženje odgovora na ova pitanja bio bi cilj puno većega i složenijega projektnog prijedloga koji se planira prijaviti. U njega bi se uključile i one zemlje koje trenutano ne participiraju u ovom projektu, a svojim (manjim) dijelom teritorija također pripadaju Panonskoj nizini i podaci iz tih zemalja upotunili bi sliku. U daljnje istraživanje potrebno je uključiti multidisciplinarni tim stručnjaka zainteresiranih za tu problematiku (šumare, agronome, biologe i sl.)

Izvori:

<https://danube-region.eu/>
<http://www.gfos.unios.hr/homepage/harmonization-of-joint-monitoring-and-modelling-of-groundwater-system-of-pannonian-plain>

Pripremili:

Autori priloga su: prof. dr. sc. Lidija Tadić, izv. prof. dr. sc. Tamara Brleković, Josip Janjić, mag. ing. aedif., Građevinski i arhitektonski fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku