

# HIDROLOŠKI ODNOSI SUSJEDNIH KRŠKIH IZVORA



**dr. sc. Ana Kadić, dipl. ing. građ.**

## ŽIVOTOPIS

Ana Kadić, dipl. ing. građ., rođena je 12. kolovoza 1983. u Männedorf-u (Švicarska). Osnovnu i srednju školu završila je u Sinju. Akademске godine 2002./2003. upisuje Građevinski fakultet u Splitu na kojem je diplomirala u listopadu 2008. godine.

U veljači 2009. godine zapošljava se u tvrtki Projektno biro Split d.o.o. gdje kao projektant suradnik sudjeluje u izradi projekata izvedenog stanja, izradi troškovnika, te izradi pogonskih pravilnika upravljanja akumulacijskim bazenom hidroelektrane.

Od 31. listopada 2010. do 6. prosinca 2017. godine bila je zaposlena na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu u svojstvu znanstvenog novaka pri Katedri za hidrologiju u sklopu međunarodnog znanstvenog projekta „Croatian–Japanese Project for Risk Identification and Land Use Planning Aimed at Abating the Impact of Natural Disasters Caused by Landslides and Floods in the Republic of Croatia“ („Identifikacije rizika i planiranja korištenja zemljišta za ublažavanje nepogoda kod odrona zemlje i poplava u Hrvatskoj“), te je kao asistent sudjelovala u izvođenju nastave. Poslijediplomski doktorski studij građevinarstva na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, upisala je 20. travnja 2011. godine te je 10. studenog 2017. godine obranila je doktorsku disertaciju pod nazivom: „Hidrološki odnosi susjednih krških izvora“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Vesne Denić-Jukić i stekla akademski stupanj doktor znanosti iz znanstvenog područja Tehničke znanosti, znanstveno polje Građevinarstvo, znanstvena grana Hidrotehnika.

Od 6. prosinca 2017. godine pa do danas zaposlena je na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu u suradničom zvanju poslijedoktorand za znanstveno područje Tehničke znanosti, znanstveno polje Građevinarstvo.

Kao autor i koautor sudjelovala je u izradi dva znanstvena rada (indeksirani u Current Contents) te je sudjelovala na četiri međunarodna znanstvena skupa.

**Disertacija je obranjena 10. studenog 2017. godine na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, pred povjerenstvom u sastavu:**

**doc. dr. sc. Davor Bojanić,**  
Fakultet građevinarstva,  
arhitekture i geodezije S  
veučilišta u Splitu (predsjednik),

**prof. dr. sc. Vesna Denić-Jukić,**  
Fakultet građevinarstva, arhitekture i  
geodezije Sveučilišta u Splitu  
(mentorica i članica),

**izv. prof. dr. sc. Marija Šperac,**  
Građevinski fakultet Sveučilišta  
J. J. Strossmayera u Osijeku (članica).

## PRIKAZ RADA

Kao područje istraživanja je odabrano slivno područje izvora Jadra i Žrnovnice. Cilj rada je bio istražiti odnose ovih dvaju susjednih krških izvora te njihovo funkcioniranje tijekom sušnih i kišnih razdoblja primjenom klasične korelacijske analize i parcijalne korelacijske analize prvog reda koristeći se raspoloživim satnim podatcima.

Auto-korelacijska analiza vremenske serije protoka je pokazala osnovne karakteristike izvora Jadra i Žrnovnice. Oba izvora pripadaju srednje okršenom vodonosniku s duljim pamćenjem sustava u kišnoj hidrološkoj godini. Rezultati dobiveni kros-korelacijskom analizom

vremenskih serija oborina i protoka pokazali su da postoje važne komponente brzog otjecanja kod oba izvora. Kros-korelacijska analiza između vremenskih serija protoka pokazala je visoke vrijednosti korelacijskih koeficijenata u sušnoj i kišnoj hidrološkoj godini, što ukazuje na mogućnost postojanja kauzalne povezanosti između protoka na izvorima Jadra i Žrnovnice.

Parcijalnom auto-korelacijskom analizom identificirani su utjecaji kontrolnih vremenskih serija na pražnjenje vodonosnika, tj., utjecaji na auto-korelacijsku funkciju pojedinog izvora i određeno je trajanje brzog otjecanja za oba izvora. Usporedbom kros-korelacijskih

i parcijalnih kros-korelacijskih funkcija identificirani utjecaji kontrolnih vremenskih serija (srednja temperatura zraka, srednja relativna vlažnost zraka, oborine i protok) na vezu između oborina i protoka u sušnoj i kišnoj hidrološkoj godini. U ovom je radu po prvi put u parcijalnoj korelacijskoj analizi korišten protok na susjednom izvoru kao kontrolna vremenska serija. Korištenje protoka je potvrdilo postojanje razmjene podzemnih voda između vodonosnika izvora Jadra i Žrnovnice te je pokazalo period nakon intenzivnih oborina unutar kojeg se najvjerojatnije realizira ta razmjena.

Rezultati dobiveni analizom protoka u modulnim koeficijentima potvrdili su rezultate parcijalne korelacijske analize, tj., pokazali su da krški izvori Jadro i Žrnovnica djelomično dijele isti vodonosnik u sušnoj i kišnoj hidrološkoj godini.

U radu je pokazan izvoran znanstveni pristup prilikom analiziranja hidroloških odnosa između dva susjedna krška izvora. Provedena istraživanja u sklopu predložene teme doktorske disertacije polučila su slijedeće znanstvene doprinose:

- Predstavljen je novi, dosad nekorišteni pristup analizi hidroloških odnosa susjednih krških izvora

koji se temelji na primjeni parcijalnih korelacijskih funkcija.

- Po prvi je put provedena parcijalna korelacijska analiza dva susjedna krška izvora u sušnoj i kišnoj hidrološkoj godini koristeći satne podatke.
- Po prvi je put otjecanje opaženo na susjednom krškom izvoru korišteno kao kontrolna vremenska serija u parcijalnoj korelacijskoj analizi. Implementacija otjecanja iz izvora kao kontrolne vremenske serije pokazala se kao dobar pokazatelj hidroloških odnosa dvaju krških izvora.
- Potvrđeno je postojanje razmjene podzemnih voda između vodonosnika izvora Jadra i Žrnovnice te su definirani hidrološki uvjeti unutar kojih se najvjerojatnije realizira ta razmjena.

Nov pristup u istraživanju odnosa susjednih krških izvora temeljen na parcijalnoj korelacijskoj analizi prikazan u ovom radu mogao bi se koristiti kao sastavni dio hidroloških i hidrogeoloških istraživanja, s obzirom da se do potrebnih podataka može doći na relativno jednostavan i jeftin način. ■