

YU ISSN 0350-0519
UDK 628

BROJ 246-248
G O D I N A 42
JUL-DECEMBAR
2 0 1 0 / 4 - 6

vodoprivreda



0350-0519, 42 (2010) 246-248, p. 123-256

YU Build
www.Yu-Build.rs

SADRŽAJ

ORIGINALNI NAUČNI RADovi

Stevan PROHASKA i Aleksandra ILIĆ: Nova metoda za definisanje višestruke koincidencije poplavnih talasa na složenim rečnim sistemima	125
Dragutin PAVLOVIĆ i Vojislav VUKMIROVIĆ: Statistička analiza maksimalnih kratkotrajnih kiša metodom proširijih ekstrema	137
Stevan PROHASKA i Aleksandra ILIĆ: Nova metoda za proračun uslovnih serovansača pojave katastrofalnih poplava i suša u istoj kalendarskoj godini	149
Budo ZINDOVIĆ, Miodrag JOVANOVIĆ, Radomir KAPOR, Dušan PRODANOVIĆ, Dejana DORDEVIĆ: Numerička simulacija strujnog polja u blizini vodovodnata	157
Ljubomir BUDINSKI i Dala FABIAN: Uzroci i karakteristike strujanja u Pabickom jezeru	165
Ljubodrag SAVIĆ, Vladan KUZMANOVIĆ, Bojan MILOVANOVIĆ, Nikola ROSIĆ: Stepenasti preliv sa odbojnom gredom	175
Vladan KUZMANOVIĆ, Ljubodrag SAVIĆ, Bojan MILOVANOVIĆ: Statistička analiza stepenastog preliva sa odbojnom gredom na pregradi Jezeroac	181
Petar PETROVIĆ: Da li je postojala brana "Košehid" (Kosheshid) u Egiptu	187
Sala MILANOVIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Ljiljana VASIĆ: Monitoring podzemnih voda Beljanjskog masiva u funkciji formiranja modela karstnog sistema	199
Boško BLAGOJEVIĆ, Zorica SRDEVIĆ, Bojan SRDEVIĆ, Kosara SUVOCAREV: Rangiranje korisnika kredita za opremu za navodnjavanje pomoću analitičkog hijerarhijskog procesa	213
Dušan POLOMIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Sala MILANOVIĆ, Stanko SORAJIĆ, Bojan HAJDIN, Željko KLJAIĆ: Održivo korišćenje Mađarsko-Srpskih međugraničnih vodnih tela	223
PREGLEDNI I SINTEZNI RADovi	
Dejan LJUBISAVLJEVIĆ i Marko OBRENOVIĆ: Nestandardni kanalizacioni sistemi: Vakuumna i kanalizacija pod pritiskom	237
STRUČNI RADovi	
Dragan KALUĐEROVIĆ: Multilevel monitoring kvaliteta podzemne vode u tradicionalnim osmatračkim objektima sa dugackim filterom	245
Ljiljana TAKIĆ i Ljiljana RANDELOVIĆ: SWQI kvalitet vode akumulacije Barje	251

CONTENT

SCIENTIFIC PAPERS

Stevan PROHASKA and Aleksandra ILIĆ: New method for defining multiple coincidence of flood waves in complex river systems	125
Dragutin PAVLOVIĆ and Vojislav VUKMIROVIĆ: Statistical analysis of the short duration rainfall by the annual maxima method	137
Stevan PROHASKA and Aleksandra ILIĆ: New methodology for defining conditional probability of catastrophic floods and droughts in the same calendar year	149
Budo ZINDOVIĆ, Miodrag JOVANOVIĆ, Radomir KAPOR, Dušan PRODANOVIĆ, Dejana DORDEVIĆ: Numerical simulation of the flow field in the vicinity of an intake structure	157
Ljubomir BUDINSKI and Dala FABIAN: Driving forces and characteristics of currents in the Pabic lake	165
Ljubodrag SAVIĆ, Vladan KUZMANOVIĆ, Bojan MILOVANOVIĆ, Nikola ROSIĆ: Stepped spillway with baffle	175
Vladan KUZMANOVIĆ, Ljubodrag SAVIĆ, Bojan MILOVANOVIĆ: Structural analysis of Jezeroac dam stepped spillway with baffle	181
Petar PETROVIĆ: "The Kosheshid" dam: has it really existed or not?	187
Sala MILANOVIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Ljiljana VASIĆ: Development of karst system model as a result of Beljanica aquifer monitoring	199
Boško BLAGOJEVIĆ, Zorica SRDEVIĆ, Bojan SRDEVIĆ, Kosara SUVOCAREV: Ranking the users of loans for an irrigation equipment with the analytical hierarchy process	213
Dušan POLOMIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Sala MILANOVIĆ, Stanko SORAJIĆ, Bojan HAJDIN, Željko KLJAIĆ: Sustainable development of the Hungarian - Serbian transboundary aquifer	223
REVIEWS	
Dejan LJUBISAVLJEVIĆ and Marko OBRENOVIĆ: Non-standard sewage systems: Vacuum and pressure sewage	237
PROFESSIONAL PAPERS	
Dragan KALUĐEROVIĆ: Multilevel monitoring of ground water quality in traditional monitoring objects with long screen	245
Ljiljana TAKIĆ and Ljiljana RANDELOVIĆ: Water quality of the Barje reservoir analyzed by the Serbian Water Quality Index - SWQI	251

VODOPRIVREDA

GOD. 42

Godina 2010,
BR. 246-248
(2010/4-6)

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd
626

ISSN 0350-0519
COBISS.SR-ID 132119

IZDAVAČ:
JUGOSLOVENSKO DRUŠTVO ZA
ODVODNJAVANJE I NAVODNJAVANJE
Beograd, Kneza Miloša 9

Ovaj broj je finansijski podržan od strane Ministarstva za nauku, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Instituta za vodoprivredu "Jaroslav Černi" i Instituta za hidrotehniku i vodno ekološko inženjerstvo Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Rezime i deo tekstova koji su objavljeni u našem časopisu mogu se čitati i pretraživati i na Internetu. Oni se nalaze na sajtu YU Build, adresa <http://www.YU-Build.rs>

REDAKCIJSKI KOLEGIJUM

(sa oblastima koje pokrivaju):

Dorđević dr Branislav - Vodoprivredni sistemi i Hidroenergetika; predsednik Redakcijskog kolegijuma
Avakumović dr Dimitrije - Hidromelioracioni sistemi
Batinić dr Božidar - Hidraulika
Bogdanović dr Slavko - Vodno pravo

Bonacci dr Ognjen - Ekohidrologija, Vodoprivreda, Hrvatska

Bratić dr Rađa - Vodoprivreda, Republika Srpska

Bruk dr Stevan - Opšta hidrotehnika

Hrelja dr Husno - Vodoprivreda, Bosna i Hercegovina

Ignjatović dr Lazar - Komunalna hidrotehnika

Milanović dr Petar - Hidrogeologija

Jovanović dr Miodrag - Regulacija reka

Likić Budislav - Hidrotehnički objekti

Muškatirović dr Dragutin - Plovidbena infrastruktura

Petković dr Slobodan - Erozijska

Petrović dr Petar - Brane i građevine

Popović dr Mirko - Kvalitet vode

Popovska dr Cvetanka - Hidrologija, modeliranje, Makedonija

Potkonjak dr Svetlana - Ekonomika vodoprivrede

Radić dr Zoran - Hidrologija

Radinović dr Dura - Meteorologija

Savić dr Dragan - Hidroinformatika, United Kingdom

Sekulić dr Goran - Vodoprivreda, Crna Gora

Tutundžić dr Vera - Ribarstvo

IZDAVAČKI SAVET

Bajčetić Marko

Bošnjak dr Đuro

Branislav Radanović

Bugarški Nikola

Dimitrijević Veljko

Dimkić dr Milan

Marjanović dr Nikola

Milenković dr Slobodan

Milojević dr Miloje

Miloradov dr Milorad

Pantelić Petar

Stišević mr Bratislav

Tanacković mr Vladimir

Varga Arpad

Slika na naslovnoj strani korice:

Brestovačka akumulacija u okviru sistema Pusta reka

MONITORING PODZEMNIH VODA BELJANIČKOG MASIVA U FUNKCIJI FORMIRANJA MODELA KARSTNOG SISTEMA

Saša MILANOVIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Ljiljana VASIĆ
Rudarsko-geološki fakultet, Univerziteta u Beogradu

REZIME

Generalno, veoma je teško definisati hidrauličke i fizičke parametre nehomogene sredine kakva je karst. Čak i kada su izvedena obimna istraživanja, rezultati u slučaju karstnih terena ne mogu biti sasvim sigurni i pouzdani. Često nije moguće verifikovati dobijene vrednosti, niti determinisati koji deo karstnih kanala je hidrogeološki aktivan, a koji je van funkcije (npr. zapunjen glinom ili kalcitom).

U radu je glavni fokus usmeren ka terenskim simultanim merenjima izdašnosti i određenih fizičko-hemijskih karakteristika vrela koja dreniraju Beljanički masiv kao i na njihovo "uvezivanje" u 3D model rasprostranjenja karstnih kanala. Zapravo se radi o rezultatima istraživanja u gornjim dostupnim delovima karstne izdani kao što su ponori i ponorske zone, jame, pećine i vrtače i istraživanjima u saturisanom i stalno aktivnom delu karstne izdani odnosno kvalitativno-kvantitativnom praćenju karstnih vrela.

Glavni cilj ovog rada je rekonstrukcija i modeliranje hidrogeoloških karakteristika podzemnih voda složenih karstnih izdani. Pored obimnog terenskog rada u formiranju i interpretaciji modela, korišćeni su kvalitetni i kompleksni programi kao što je ArcGIS (primenjen u izradi ovog rada), koji je omogućio da se izvedu prostorne kvantitativne i kvalitativne analize geneze i funkcionisanja karstnih provodnika.

Ključne reči: karst, monitoring, model, Beljanica, fizičko-hemijske karakteristike, izdašnost

UVOD

Karstni tereni prekrivaju gotovo 12% svetskog kopna. Debljina karbonatnih naslaga na pojedinim delovima Zemlje prelazi više hiljada metara, sa zapreminom od više hiljada kubnih kilometara. Značaj karstnih terena

najbolje ilustruje činjenica da se približno 25% svetske populacije snabdeva pijaćom vodom upravo iz karstnih terena (Ford, 1989).

Cilj istraživanja karstne izdani, posebno morfologije njenih glavnih provodnika, može da bude veoma raznovrsan, počev od želje za otkrivanjem novog i nepoznatog, preko istraživanja u turističke svrhe, do isključivo naučnih istraživanja i ispitivanja koja su vezana za rešavanje konkretnog inženjersko-geološkog ili hidrotehničkog problema.

Analiziranje geometrije glavnih karstnih provodnika u saturisanom zoni, kao i njihova veza sa podzemnim morfološkim objektima iznad nivoa podzemnih voda, treba da omogući uvid u speleogenezu, koja predstavlja osnovu za detaljno poznavanje i predviđanje rasporeda glavnih karstnih provodnika, odnosno mreže karstnih kanala i kaverni.

Podaci o hidrogeološkim karakteristikama podzemnih morfoloških oblika pružaju veoma korisne informacije za interpretaciju rasporeda i rasprostranjenja glavnih karstnih kanala, proučavanje migracije zagađivača, potencijalnih mesta vodozahvata i sl.

Hidrogeološka istraživanja karstnih terena za potrebe zahvatanja podzemnih voda se najčešće fokusiraju na određen uzan prostor zone dreniranja neke karstne izdani. Pri tom su drenažne zone često predisponirane nekim speleološkim objektom sa hidrogeološkom funkcijom. Istraživanjem takvih objekata, ukoliko postoje realni uslovi za istraživanje, dolazi se do podataka koji gotovo uvek predstavljaju glavnu smernicu u pronalaženju najpraktičnijeg i najsigurnijeg rešenja u cilju zahvatanja podzemnih voda.

Analizom različitih parametara dobijenih monitoringom kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika podzemnih voda, a kroz formirani fizički model karstne izdani, mogu

ODRŽIVO KORIŠĆENJE MAĐARSKO-SRPSKIH MEĐUGRANIČNIH VODNIH TELA

Dušan POLOMČIĆ, Zoran STEVANOVIĆ, Saša MILANOVIĆ,
Stanko SORAJIĆ, Bojan HAJDIN, Željko KLJAJIĆ
Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

REZIME

Višegodišnja eksploatacija podzemnih voda međugraničnih vodnih tela između bačkog dela Srbije i Mađarske praćenja je kontinuiranim opadanjem pijezometarskog nivoa na području obe države i potpunim nepoznavanjem količine podzemnih voda koje se zahvataju na obe strane. Navedeno je imalo za potrebu okupljanje stručnjaka iz Srbije (Rudarsko-geološki fakultet – Beograd, Pokrajinski sekretarijat za mineralne sirovine – Novi Sad, Vodovod Subotica, Vode Vojvodine – Novi Sad) i Mađarske (Atikovizig - Direkcija za zaštitu životne sredine i vodoprivrede okruga Donja Tisa - Segedin) koji su uzeli učešće u međunarodnom projektu "Održivi razvoj Mađarsko-Srpskih međugraničnih vodnih tela (SUDEHSTRA)". Projekat je imao za cilj sagledavanje uticaja eksploatacije, sprovođenje monitoringa podzemnih voda, izradu hidrodinamičkog modela režima podzemnih voda i prognozu razvoja buduće eksploatacije u slučaju klimatskih promena, i smanjenja, odnosno povećanja zahvatanja podzemnih voda na srpskoj i mađarskoj strani.

Preduslov za dobijanje kvalitetne prognoze uticaja eksploatacije podzemnih voda navedenog područja, bilo je određivanje i usklađivanje vertikalnog rasprostranjenja litoloških jedinica, njihove starosti i pojava podzemnih voda kao i određivanje hidrogeoloških i hidrodinamičkih parametara vodonosne sredine. U cilju dopune potrebnih parametara režima podzemnih voda izvedeno je anketiranje javnih vodovoda, prikupljanje podataka o izvorištima za industriju i balneološke centre, kao i sprovođenje monitoringa reprezentativnih izvorišta podzemnih voda severne Bačke u periodu od dve godine (01.01.2008 - 31.12.2009.g.)

Ključne reči: međugranične izdani, hidrodinamički model, izvorišta podzemnih voda, održivo korišćenje

UVOD

Realizacija radova po Projektu "Održivi razvoj Mađarsko-Srpskih međugraničnih vodnih tela (SUDEHSTRA)" imali su za cilj sagledavanje uticaja postojeće eksploatacije podzemnih voda, ali i poboljšanje upravljanja zajedničkim resursima podzemnih voda. Sam projekat je deo programa prekogranične saradnje ERDF / INTERREG IIIA (Community Initiative) i CARDS 2000 – 2006 koji je u potpunosti finansiran od strane Evropske agencije za rekonstrukciju (EAR). Istraživanjem je obuhvaćeno područje dato na slici 1.

Podzemne vode na području istraživanja predstavljaju jedini resurs iz koga se zahvata voda za vodosnabdenje naselja, industrije i balneoloških centara, odnosno predstavljaju resurs od presudnog značaja za privredu i društvo severne Bačke i južne Mađarske, koji direktno utiču na standard života.

Sprovedena hidrodinamička analiza omogućila je određivanje bilansa podzemnih voda, uslove regionalnog prihranjivanja i simulaciju eksploatacije podzemnih voda, kao i analizu različitih scenarija zahvatanja podzemnih voda u funkciji održivosti međugraničnih vodnih tela Srbije i Mađarske.

PRIKAZ LITOSTRATIGRAFSKIH JEDINICA

Geološka građa područja severne Bačke proučena je na osnovu podataka dubokih bušotina za istraživanje ugljovodonika (nafte i gasa), istraživanja za eksploataciju termomineralnih voda, izvedenih geofizičkih ispitivanja, kao i podataka bušenja za potrebe vodosnabdevanja naselja i industrije. Generalno, istraživani teren izgrađuju stene paleozojske (prekambrium-paleozoik), mezozojske, tercijarne i kvartarne starosti (prilog 2 i 3).