

# Izvorišta i zahvati podzemnih voda

Dušan Polomčić



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

[ДР РГФ]

Izvorišta i zahvati podzemnih voda | Dušan Polomčić | | 2021 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0005801>

**Univerzitet u Beogradu  
Rudarsko-geološki fakultet**

**Dušan M. Polomčić**

# **IZVORIŠTA I ZAHVATI PODZEMNIH VODA**



Univerzitet u Beogradu  
Rudarsko-geološki fakultet

**Dušan M. Polomčić**

# **IZVORIŠTA I ZAHVATI PODZEMNIH VODA**

Beograd, 2021.

Dr Dušan Polomčić, redovni profesor

## **IZVORIŠTA I ZAHVATI PODZEMNIH VODA**

Prvo izdanje

*Odgovorni urednik*

Prof. dr Dejan Milenić

*Recenzenti*

Dr Vesna Ristić Vakanjac, redovni profesor

Dr Veselin Dragišić, redovni profesor u penziji

Dr Marko Ivetić, redovni profesor u penziji

Odlukom Uređivačkog odbora Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu br. 108 od 26. 1. 2021. godine, na osnovu pozitivnih recenzija, odobrava se štampanje rukopisa „IZVORIŠTA I ZAHVATI PODZEMNIH VODA” autora Dušana Polomčića, kao stalnog udžbenika Univerziteta.

*Izdavač*

UNIVERZITET U BEOGRADU  
RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET

*Za izdavača*

Prof. dr Zoran Gligorić

*Tehnička priprema*

Đorđe Polomčić / Helena Poljovka

*Foto na naslovnoj strani*

Vrelo Hubelj, Slovenija

*Lektor*

Olga Kečkić

*Štampa*

Grafostil, Kragujevac

CIP - Каталогизacija u publikaciji  
Народна библиотека Србије, Београд

556.32(075.8)

628.1.036(075.8)

**ПОЛОМЧИЋ, Душан, 1965-**

Izvorišta i zahvati podzemnih voda / Dušan M. Polomčić. - Beograd : Univerzitet Rudarsko-geološki fakultet, 2021 (Kragujevac : Grafostil). - 452 str. : ilustr. ; 26 cm

Tiraž 300. - Napomene i bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija: str. 423-452.

ISBN 978-86-7352-365-1

a) Подземне воде

COBISS.SR-ID 32430857

Autorska prava pripadaju autoru i Univerzitetu u Beogradu – Rudarsko-geološkom fakultetu. Svako neovlašćeno kopiranje i preštampavanje sankcionisaće se prema zakonskim propisima.

## IZVOD IZ RECENZIJA UDŽBENIKA

*Poslednjih decenija znatno je napredovao pristup istraživanjima vezanih za različite aspekte projektovanja i upravljanja radom izvorišta i izradi vodozahvatnih objekata koje je pratio razvoj hidrogeologije, hidrodinamike, hidraulike i hidrohemijske kao nezaobilaznih nauka ili naučnih disciplina koje su u toku sa istraživanjima izvorišta podzemnih voda. Stim u vezi, publikacija „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” autora prof. dr Dušana Polomčića upravo predstavlja sveobuhvatno delo u kome su prezentovana najnovija svetska iskustva, terminologije, shvatanja i pristupi istraživanja na izvorištima podzemnih voda. Namenjena je studentima Studijskog programa Hidrogeologija Rudarsko-geološkog fakulteta, ali svakako da može biti od velike koristi i studentima drugih studijskih programa kao i diplomiranim inženjerima, odnosno svim zainteresovanim koji žele da svoje znanje o izvorištima i zahvatima podzemnih voda obnove, dopune, prošire i upotpune. Autor na lak, jednostavan i savremen način upoznaje čitaoca sa osnovnim pojmovima, elementima i klasifikacijama izvorišta podzemnih voda, nakon čega čitaoca upoznaje sa hidrodinamičkim analizama koje se primenjuju kod istraživanja vezanih za izvorišta i projektovanje hidrogeoloških istraživanja. U narednim poglavljima dat je detaljan prikaz vodozahvatnih objekata, monitoring rada izvorišta i koji su to tehnogeni procesi koji se mogu javiti tokom rada izvorišta podzemnih voda. Kroz poslednja tri poglavlja prikazane su mere očuvanja sigurnosti rada izvorišta, postupak i način određivanja rezervi podzemnih voda i definisanje zona sanitarne zaštite na izvorištu. U okviru svakog poglavlja dat je veliki broj primera iz prakse što iz naše zemlje, što iz okruženja odnosno sveta što posebno ovoj publikaciji daje na značaju. Na kraju dat je spisak literatutnih jedinica u ukupnom iznosu od 425. U okviru svakog poglavlja čitaoc nailazi na brojna pitanja koja mogu da prethode tematici koja se objašnjava, neka od pitanja prate obrađenu tematiku a neka su u formi ponavljanja ili podsećanja a svakako u neposrednoj vezi sa materijom koja se obrađuje. Cilj pitanja je da navedu na razmišljanje čitaoca bilo da je student u pitanju ili diplomirani inženjer sa višegodišnjim radnim iskustvom. Pored svih navedenih činjenica koje govore u prilog da se radi o jednom kvalitetnom, savremenom i naučno-stručnom rukopisu, predmetna publiakcija u poslednjih 50. godina, odnosno od formiranja Departmana za Hidrogeologiju Rudarsko-geološkog fakulteta predstavlja prvu i jedinu ove vrste publiakcija koja tretira problematiku izvorišta i zahvata podzemnih voda tako da sa velikim zadovoljstvom preporučujem da se „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” autora prof. dr Dušana Polomčića prihvati i štampa u izdanju Univerziteta u Beogradu – Rudarsko-geološkog fakulteta, kao osnovni udžbenik.*

Prof. Dr Vesna Ristić Vakanjac

*Rukopis „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” napisan je na visokom naučnom i tehničkom nivou. Pokriva sve oblasti zahvatanja podzemnih voda, bogato ilustrovan brojnim primerima iz domaće i svetske prakse. Pored toga što će omogućiti studentima na Departmanu za Hidrogeologiju sticanje novih znanja iz ove oblasti, predmetni udžbenik će biti od velike koristi i svršenim inženjerima iz oblasti hidrogeologije.*

Prof. Dr Veselin Dragišić

*Rukopis „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” je rezultat ozbiljnog poduhvata u kojem je napravljena sinteza više naučnih i tehničkih disciplina čije poznavanje je neophodno za razumevanje strujanja i fizičko hemijskih procesa u vodi i poroznoj sredini, interakcija sa površinskim vodama i zonama prihranjivanja, kao i u okviru hidrološkog ciklusa upoznavanje sa postojećom dobrom (a i rđavom) praksom i tehnologijama u ovoj oblasti. Trasiran je i napravljen ceo put od osnovnih pojmova, parametara, klasifikacija, neophodnih hidrodinamičkih analiza, izrade koncepta i projektne dokumentacije, preko hidrogeoloških istraživanja, projektovanja i realizacije vodozahvatnih objekata, monitoringa rada izvorišta, opadanja kapaciteta izvorišta, transformacije inicijalnog kvaliteta vode, filtracionih deformacija vodonosne sredine, pa do, mera za očuvanje sigurnosti rada izvorišta, određivanja rezervi podzemnih voda na izvorištu i određivanja zona sanitarne zaštite. Veliki broj raznovrsnih bibliografskih odrednica, od kojih značajan deo čine reference autora, pokazuju naučnu i stručnu kompetenciju i zrelost za uspešnu realizaciju ovakvog poduhvata. U kompoziciji ove knjige, podelom na poglavlja, sekcije itd., izbalansiranim korišćenjem empirijskih, analitičkih i simulacionih (numeričkih) metoda, intenzivnim i veoma promišljenim korišćenjem realnih primera iz prakse, uvođenje direktne interakcije sa čitaocem, komentarima, postavljanjem pitanja, autor je pokazao i zavidnu pedagošku zrelost. Najveću korist od ove knjige imaće inženjeri, praktičari i projektanti, koji su stekli obrazovanje iz ove struke, a zbog prirode posla bili posvećeni užoj grupi problema, da obnove znanja i veštine i na novi integralni način šire sliku veoma važne oblasti. Sa velikim interesovanjem i pažnjom pročitao sam ovaj tekst, posebno impresioniran izborom i prikazom primera iz naše zemlje i okruženja, tako da mogu sa velikim zadovoljstvom da predložim ovu knjigu za štampanje.*

Prof. Dr Marko Ivetić

## PREDGOVOR

U godini kada se obeležava 50 godina od formiranja današnjeg Departmana za Hidrogeologiju na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu, izlazi po prvi put udžbenik vezan za izvorišta podzemnih voda i vodozahvatne objekte kod nas. Poslednjih decenija znatno je napredovao pristup istraživanjima vezanim za različite aspekte projektovanja i upravljanja radom izvorišta i izradi vodozahvatnih objekata koje je pratio razvoj hidrogeologije, hidrodinamike, hidraulike i hidrohemije kao nezaobilaznih nauka ili naučnih disciplina koje su u toku sa istraživanjima izvorišta podzemnih voda. Najnovija svetska iskustva, terminologija, shvatanja i pristupi istraživanjima na izvorištima prezentovani su u udžbeniku.

Izvorišta predstavljaju vitalan deo vodoprivrede svake države. Od karakteristika i stanja izvorišta, zavisi održivost eksploatacije podzemnih voda, zadovoljenje socio-ekonomskih potreba korisnika i ekološka očuvanost šireg područja izvorišta.

Izvorište podzemnih voda čini i jedan vodozahvat, ali i veći broj vodozahvatnih objekata. Najveći deo udžbenika posvećen je kompleksnim slučajevima kada postoji veći broj vodozahvata na izvorištu. Analizirani su različiti aspekti istraživanja u vezi sa izvorištima: formiranje novog, proširenje, revitalizacija, i izmeštanje postojećeg, uspostavljanje i sprovođenje monitoringa eksploatacionog režima izvorišta, pojava i kinetika tehnogenih procesa koji prate eksploataciju podzemnih voda, tehnike za obezbeđenje sigurnosti rada izvorišta, kao i određivanje rezervi podzemnih voda na izvorištu i zona sanitarne zaštite.

Osnove savremenih istraživanja o izvorištima podzemnih voda baziraju se na kvantifikaciji procesa koji se odnose na izvorište: kretanja podzemnih voda, transporta (zagađujuće) materije, prenosa toplote i njihove manifestacije na polje pritiska (nivoa) i brzina filtracije, na rasprostranjenje koncentracije (zagađujućih) materija u podzemnim vodama ili na toplotno polje.

Predmet „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” jedan je od najstarijih predmeta koji se sluša na Departmanu za hidrogeologiju, još od druge polovine sedamdesetih godina prošlog veka. Prvi naziv predmeta bio je „Vodozahvati”, a nakon razvoja Departmana (tadašnje OOUR Grupe za Hidrogeologiju, i kasnije Instituta za hidrogeologiju), promenjen je naziv predmeta u „Projektovanje i otvaranje izvorišta podzemnih voda”.

Prelaskom na reformisane studije 2008. godine, predmetu je izmenjen naziv u aktuelni: „Izvorišta i zahvati podzemnih voda”. Predmet je obavezan za pohađanje na akreditovanom studijskom programu Hidrogeologija i sledi vertikalnu povezanost grupe predmeta koji se bave kvantifikacijom procesa strujanja podzemnih voda i pratećih procesa filtracije voda. Kurs „Izvorišta i zahvati podzemnih voda” sluša se u VI semestru (treća godina), prethode mu: „Hidraulika podzemnih voda” (IV semestra) i „Hidraulika bunara” (V semestar), a sledi ga „Modeliranje podzemnih voda 1” (VII semestar) i „Modeliranje podzemnih voda 2” na Master akademskim studijama.

U udžbeniku su prezentovana aktuelna shvatanja na temu izvorišta, a dat je kritički osvrt na anahrone pojmove, podele i pristupe istraživanjima kod izvorišta podzemnih voda. Po obimu i sadržaju, udžbenik daleko prevazilazi neophodno znanje studenata za polaganje predmeta. Međutim, knjiga nije pisana kao klasičan udžbenik, već je ideja autora da obrađene tematske jedinice mogu pomoći inženjerima hidrogeologije u različitim sferama njihovog profesionalnog rada iz oblasti izvorišta podzemnih voda.

Udžbenik je podeljen na jedanaest celina analiziranih i opisanih u isto toliko poglavlja.

U prvom poglavlju obrađeni su pojam i elementi izvorišta podzemnih voda, dok su u drugom izdvojeni osnovni parametri izvorišta: kapacitet izvorišta, kvalitet podzemnih voda koje se zahvataju, i ekonomski parametri koji su razmatrani sa aspekta obezbeđenja sigurnosti rada izvorišta i rentabilnosti poslovanja vezanom za eksploataciju podzemnih voda.

Postoji znatan broj klasifikacija izvorišta podzemnih voda. Osnovni problem za formiranje univerzalne klasifikacije izvorišta nalazi se u činjenici da su parametri koji definišu izvorište međusobno povezani i zavisni. Zato je moguće izdvojiti samo zasebne klasifikacije na osnovu parametara izvorišta i tipova izdani koje se kaptiraju na izvorištu (hidrogeološki aspekt izvorišta!), kako je prikazano u trećem poglavlju udžbenika. U tom smislu, formirane su i prezentovane sledeće klasifikacije izvorišta: prema strukturnom tipu poroznosti vodonosne sredine i hidrodinamičkom stanju izdanskog toka, prema kvalitetu vode, odnosno prema krajnjoj nameni kaptiranih voda, i prema eksploatacionom kapacitetu izvorišta.

U četvrtom poglavlju prikazana je savremena primena hidrodinamičke analize kod istraživanja izvorišta podzemnih voda, kao neophodan preduslov za kvantifikaciju uslova i mogućnosti zahvatanja podzemnih voda, odnosno manifestacija uticaja njihove eksploatacije. Na odabranim prostijim hidrodinamičkim slučajevima koji prate izvorišta, primenjena su jednostavnija, analitička rešenja koja omogućavaju sagledavanje osnovnih zakonitosti uticaja udaljenja izvorišta, odnosno vodozahvatnih objekata od osnovnog izvora prihranjivanja kaptirane izdani i međusobnog udaljenja objekata na veličinu eksploatacionog kapaciteta i generalni nivo podzemnih voda u izvorištu. Za složenije uslove strujanja podzemnih voda, sa ili bez pratećih procesa, primenjuju se trodimenzionalni hidrodinamički modeli, čije su osnovne karakteristike sa određenim primerima prikazani u ovom poglavlju.

U petom poglavlju obrađeno je projektovanje hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda, sa dominantno hidrodinamičkog aspekta, s obzirom da je fokus predmeta na kvantifikaciji procesa koji omogućavaju i prate eksploataciju podzemnih voda na izvorištu. U okviru ovih istraživanja, izdvojene su tri etape: etapa izrade hidrodinamičke studije potencijalnosti lokacije za formiranje izvorišta, etapa projektovanja karakteristika izvorišta i etapa uspostavljanja i sprovođenja monitoringa rada izvorišta. U okviru prve dve etape ili faze istraživanja, izdvojene su podetape sa obavezujućim ili preporučenim kriterijumima koji treba da dovedu do inženjerskog rešenja postavljenog zadatka, izbegavajući oslanjanje samo na iskustvo inženjera ili analogiju sa sličnim zadacima. Poslednjoj



navedenoj etapi, zbog značaja koji ima, ali i činjenice da je zapostavljena u domaćoj praksi, posvećeno je posebno poglavlje.

Vodozahvatnim objektima podzemnih voda posvećeno je najobimnije, šesto poglavlje. Prateći aktuelne svetske pristupe u inženjerskoj praksi, izdvojeni su sledeći tipovi vodozahvata: kaptaže izvora (vrela), horizontalni, vertikalni i kombinovani vodozahvatni objekti. Za svaki izdvojen tip obrađene su pripadajuće grupe objekata, a za svaki vodozahvat su analizirane osnovne tehničke karakteristike, preporuke za njihovo lociranje, neophodni elementi za projektovanje i hidraulika objekta. Na kraju poglavlja, opisani su načini postavljanja pumpi u vodozahvate za one objekte iz kojih se crpi podzemna voda. Takođe, izvršena je analiza efikasnosti rada vodozahvata sa hidrauličkog i ekonomskog aspekta.

Sedmo poglavlje posvećeno je monitoringu rada izvorišta, kod nas najčešće zapostavljenom aspektu aktivnosti u odnosu na izvorište podzemnih voda. Savremeni pristup monitoringu rada izvorišta mora se sagledati u kontekstu preduslova za obezbeđenje sigurnosti rada izvorišta, koji podrazumeva formiranje informaciono-upravljačkog sistema kao dela integralnog sistema eksploatacije podzemnih voda. U okviru navedenog informaciono-upravljačkog sistema, obavlja se sistematizacija postojećih podataka o izvorištu, formira ili unapređuje osmatračka mreža na izvorištu, propisuje dinamika osmatranja rada i efekata rada izvorišta, kreira namenska baza podataka izvorišta, vrši periodična analiza eksploatacionog režima i prognoza uslova eksploatacije uz uspostavljanje daljinske kontrole i upravljanja radom izvorišta.

Koliko god da je izvorište podzemnih voda kvalitetno projektovano i izvedeno, uz optimalan režim eksploatacije vode, neminovno je da vremenom dolazi do pogoršanja njegovih početnih performansi. Proces koji su po svojoj prirodi nepoželjni i koji dovode do narušavanja stabilnosti eksploatacije podzemnih voda nazivaju se tehnogenim ili pratećim procesima rada izvorišta i njima je posvećeno osmo poglavlje. Tehnogeni procesi najčešće deluju sinergetski a manifestuju se kao opadanje kapaciteta izvorišta, i/ili transformacija inicijalnog kvaliteta podzemnih voda kaptirane izdani i pojava filtracione deformacije vodonosne sredine. Veoma detaljno su opisane vrste fizičkih, hemijskih i biohemisjskih procesa koji narušavaju sigurnost rada izvorišta i njihova identifikacija.

Svaki vodozahvat, svaki objekat na izvorištu, pa i samo izvorište karakteriše određeni radni vek uslovljen obimom i kinetikom razvoja tehnogenih procesa. U cilju očuvanja sigurnosti rada izvorišta podzemnih voda primenjuju se određene tehnike (mere ili metode) za obezbeđenje potrebnih količina voda i/ili za popravku narušenog kvaliteta podzemnih voda. U devetom poglavlju, izdvojene su i opisane: metoda veštačkog prihranjivanja izdani, primena podzemnih akumulacija i metode hidrauličke izolacije izvorišta. Veoma detaljno su prezentovana najnovija svetska iskustva i saznanja iz oblasti veštačkog prihranjivanja izdani: vrste metoda, infiltracioni objekti, sistem veštačkog prihranjivanja i efikasnost rada sistema, projektovanje sistema, hidraulika infiltracionih objekata i tehnogeni procesi koji prate rad infiltracionih sistema. Manje pažnje posvećeno je podzemnim akumulacijama, konceptu koji kod nas nije u potpunosti zaživeo, dok je znatno više pažnje posvećeno

metodama hidrauličke izolacije izvorišta kao tehnike za odvajanje dela izvorišta sa narušenim kvalitetom podzemnih voda od ostatka izvorišta. Konačno, kada mere za obezbeđenje sigurnosti rada izvorišta ne daju očekivane rezultate, dolazi do zatvaranja izvorišta, odnosno njegove konzervacije ili potpunog napuštanja.

U desetom poglavlju date su smernice za određivanje rezervi podzemnih voda na izvorištu, delu aktivnosti na izvorištu o kojima do sada nije pisano, koje spadaju u redovne poslovne obaveze inženjera hidrogeologije a koje u stručnoj praksi izazivaju dosta nedoumica. U okviru ovog poglavlja prezentovana su uputstva za određivanje kvantitativnog aspekta rezervi za različite tipove vodozahvatnih objekata na izvorištu i za određivanje kvalitativnog aspekta rezervi za potrebe kategorizacije rezervi podzemnih voda. Takođe, data su objašnjenja kako se vrši klasifikovanje rezervi na izvorištu kao i smernice za izradu elaborata o rezervama podzemnih voda.

Određivanje zona sanitarne zaštite je obavezujuća aktivnost za izvorišta sa kojih se zahvata voda za javno snabdevanje. U okviru jedanaestog poglavlja date su smernice za načine dimenzionisanja druge i treće zone sanitarne zaštite.

U poslednjem poglavlju prikazani su korišćeni izvori, tj. literatura publikovanog i fondovskog karaktera.

U udžbeniku su nalazi ukupno 221 pitanje i 56 zadataka koji bi trebalo da navedu na razmišljanje čitaoca: studenta ili inženjera. Studentima će odgovori na pitanja i izrada zadataka svakako pomoći u savladavanju gradiva i pripremi za polaganje ispita. Neka pitanja prethode tematici koja se objašnjava, neka je prate, a neka su u formi ponavljanja ili podsećanja, a u neposrednoj vezi sa materijom koja se obrađuje.

U obradi određenih tematskih jedinica, korišćen je jedan broj fondovskih izvora u cilju dokumentovanja pogrešno primenjenih metoda u domaćoj praksi, a u nameri da se daju komentari i preporuke za rad, koji će studentima i inženjerima omogućiti ispravne metodološke pristupe u rešavanju konkretnih problema. Takvi, preuzeti materijali, nisu iz razumljivih razloga citirani, a autoru su poznati izvori.

Posebnu zahvalnost dugujem recenzentima: prof. dr Vesni Ristić Vakanjac, prof. dr Veselinu Dragišiću i prof. dr Marku Ivetiću na učinjenim sugestijama i velikom trudu koji su uložili kako bi prezentovana materija u udžbeniku bila podvrgnuta oceni sa različitih naučnih i stručnih aspekata.

Na kraju, zahvaljujem svojoj porodici na podršci, razumevanju i strpljenju koje su mi ukazali tokom izrade ovog udžbenika.

U Beogradu, decembra 2020. godine

*Dušan Polomčić*

# SADRŽAJ

## Izvod iz recenzija udžbenika

### Predgovor

<b>1. Pojam i elementi izvorišta podzemnih voda</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Parametri izvorišta podzemnih voda</b> .....	<b>21</b>
2.1. Kapacitet izvorišta podzemnih voda .....	22
2.2. Kvalitet podzemnih voda .....	28
2.3. Ekonomski parametri .....	29
2.4. Sigurnost rada izvorišta .....	30
<b>3. Klasifikacije izvorišta podzemnih voda</b> .....	<b>33</b>
3.1. Klasifikacija izvorišta prema strukturnom tipu poroznosti vodonosne sredine i hidrodinamičkom stanju izdanskog toka .....	34
3.2. Klasifikacija izvorišta prema kvalitetu kaptiranih voda .....	44
3.3. Klasifikacija izvorišta prema eksploatacionom kapacitetu .....	45
<b>4. Primena hidrodinamičke analize kod istraživanja vezanih za izvorišta podzemnih voda</b> .....	<b>47</b>
4.1. Analitička rešenja – metoda hidrauličkih otpora .....	49
4.2. Numerička rešenja – primena hidrodinamičkog modela strujanja podzemnih voda .....	58
<b>5. Projektovanje hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda</b> .....	<b>63</b>
5.1. Podela hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda .....	64
5.2. Etape hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda.....	70
5.2.1. Etapa izrade hidrodinamičke studije potencijalnosti lokacije za formiranje izvorišta .....	71
5.2.2. Etapa projektovanja karakteristika izvorišta .....	83
5.2.3. Etapa uspostavljanja i sprovođenja monitoringa rada izvorišta .....	92
<b>6. Vodozahvatni objekti podzemnih voda</b> .....	<b>93</b>
6.1. Kaptaze .....	96
6.1.1. Tipovi kaptaznih objekata .....	100
6.1.2. Određivanje izdašnosti kaptiranog izvora .....	105
6.2. Horizontalni vodozahvatni objekti .....	107
6.2.1. Drenažni vodozahvati .....	108
6.2.1.1. Projektovanje drenažnih vodozahvata .....	114

6.2.1.2. Hidraulika vodozahvatne drenaže .....	118
6.2.2. Vodozahvatni potkopi .....	120
6.2.3. Horizontalni bunari .....	123
6.3. Vertikalni vodozahvatni objekti .....	124
6.3.1. Kopani bunari .....	124
6.3.1.1. Hidraulika kopanih bunara .....	127
6.3.2. Pobjijeni (Nortonovi) bunari .....	132
6.3.3. Bušeni bunari .....	133
6.3.3.1. Filtarske konstrukcije bunara .....	136
6.3.3.2. Hidraulički kriterijumi za izbor optimalnih karakteristika bušenih bunara .....	146
6.3.3.3. Hidraulika bušenih bunara .....	155
6.4. Kombinovani vodozahvatni objekti .....	160
6.4.1. Bunari sa horizontalnim drenovima .....	160
6.4.1.1. Proces izrade bunara sa horizontalnim drenovima .....	163
6.4.1.2. Projektovanje bunara sa horizontalnim drenovima .....	170
6.4.1.3. Zadavanje proticaja bunara sa horizontalnim drenovima .....	178
6.4.1.4. Uslovi strujanja i metode proračuna početnog kapaciteta bunara sa horizontalnim drenovima .....	179
6.4.1.5. Radijus dejstva bunara sa horizontalnim drenovima .....	184
6.4.1.6. Određivanje pojedinačnog kapaciteta horizontalnih drenova .....	185
6.4.2. Vodozahvatne galerije .....	187
6.4.2.1. Hidraulika vodozahvatnih galerija .....	190
6.5. Postavljanje pumpi u vodozahvatne objekte .....	193
6.5.1. Crpenje iz pojedinačnih vodozahvata .....	195
6.5.2. Crpenje iz grupe vodozahvata .....	196
6.6. Efikasnost vodozahvatnih objekata .....	199
<b>7. Monitoring rada izvorišta podzemnih voda .....</b>	<b>203</b>
7.1. Informaciono – upravljački sistem izvorišta podzemnih voda .....	207
7.1.1. Sistematizacija postojećih podataka o izvorištu podzemnih voda .....	208
7.1.2. Formiranje (unapređenje) osmatračke mreže na izvorištu .....	217
7.1.3. Dinamika osmatranja rada izvorišta .....	224
7.1.4. Formiranje baze podataka izvorišta .....	236
7.1.5. Periodična analiza eksploatacionog režima i prognoza uslova eksploatacije .....	239
7.1.6. Daljinska kontrola i upravljanje radom izvorišta .....	255

<b>8. Tehnogeni procesi tokom rada izvorišta podzemnih voda .....</b>	<b>261</b>
8.1. Opadanje kapaciteta izvorišta .....	262
8.1.1. Starenje izvorišta u celini .....	262
8.1.1.1. Aluvijalna izvorišta .....	263
8.1.1.2. Izvorišta formirana u intergranularnoj sredini sa nivoom pod pritiskom .....	268
8.1.1.3. Izvorišta formirana u karstnim i pukotinskim izdanima .....	273
8.1.2. Starenje vodozahvatnih objekata .....	273
8.1.2.1. Kolmiranje (kolmatacija) .....	275
8.1.2.2. Korozija .....	283
8.1.2.3. Sinergija procesa kolmiranja i korozije vodoprijemnog dela vodozahvata .....	287
8.1.2.4. Identifikacija procesa starenja vodozahvata .....	287
8.2. Proces transformacije inicijalnog kvaliteta podzemnih voda .....	300
8.2.1. Proces transformacije kvaliteta podzemnih voda izazvani konzervativnom materijom .....	302
8.2.2. Proces transformacije kvaliteta podzemnih voda izazvani reagujućom materijom .....	305
8.3. Filtracione deformacije vodonosne sredine .....	307
8.3.1. Fluidizacija .....	307
8.3.2. Mehanička sufozija .....	310
8.3.3. Kontaktna fluidizacija .....	315
8.3.4. Kontaktna erozija .....	318
8.3.5. Mehaničko kolmiranje .....	320
8.3.6. Erozija .....	321
<b>9. Mere za očuvanje sigurnosti rada izvorišta podzemnih voda .....</b>	<b>323</b>
9.1. Veštačko prihranjivanje izdani .....	324
9.1.1. Metode veštačkog prihranjivanja izdani .....	329
9.1.1.1. Metode direktne površinske infiltracije .....	330
9.1.1.2. Metoda direktne podzemne infiltracije .....	335
9.1.1.3. Kombinovana metoda površinsko – podzemne infiltracije .....	338
9.1.2. Sistem veštačkog prihranjivanja izdani .....	340
9.1.2.1. Efikasnost rada infiltracionog sistema .....	345
9.1.2.2. Sistemi zasnovani na površinskom prihranjivanju izdani .....	347
9.1.2.3. Sistemi zasnovani na dubinskom prihranjivanju izdani .....	352
9.1.2.4. Projektovanje sistema za veštačko prihranjivanje izdani .....	359

9.1.3. Hidraulika infiltracionih objekata .....	360
9.1.4. Tehnogeni (prateći) procesi kod infiltracionih sistema .....	370
9.1.4.1. Tehnogeni procesi kod sistema površinskog veštačkog prihranjivanja .....	371
9.1.4.2. Tehnogeni procesi kod sistema podzemnog veštačkog prihranjivanja .....	372
9.1.4.3. Mere za sanaciju kolmiranja .....	377
9.2. Podzemne akumulacije .....	378
9.3. Metode hidrauličke izolacije izvorišta .....	381
9.3.1. Metoda hidrauličkih zavesa .....	381
9.3.2. Metoda vodonepropusnih ekrana .....	386
9.4. Zatvaranje (konzervacija) izvorišta .....	388
<b>10. Određivanje rezervi podzemnih voda na izvorištu .....</b>	<b>391</b>
10.1. Kategorizacija rezervi podzemnih voda .....	392
10.1.1. Određivanje kvantitativnog aspekta rezervi podzemnih voda .....	393
10.1.1.1. Određivanje kvantitativnog aspekta rezervi na izvorima (vrelima) i horizontalnim vodozahvatnim objektima .....	395
10.1.1.2. Određivanje kvantitativnog aspekta rezervi na bunarima i kombinovanim vodozahvatnim objektima .....	398
10.1.2. Određivanje kvalitativnog aspekta rezervi podzemnih voda .....	406
10.2. Klasifikacija rezervi podzemnih voda .....	412
10.3. Elaborat o rezervama podzemnih voda .....	413
<b>11. Određivanje zona sanitarne zaštite na izvorištu .....</b>	<b>415</b>
<b>12. Spisak literature .....</b>	<b>423</b>

## POJAM I ELEMENTI IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

Pojam izvorišta podzemnih voda ◦ Podzemni deo izvorišta ◦ Površinski deo izvorišta

Zahvatanje voda za bilo koju namenu vrši se na izvorištima, koja prema poreklu vode mogu biti izvorišta podzemnih i izvorišta površinskih voda. Pored ovih, postoje i izvorišta zasnovana na prikupljanju padavina, na desalinizaciji morske vode i na topljenju leda.

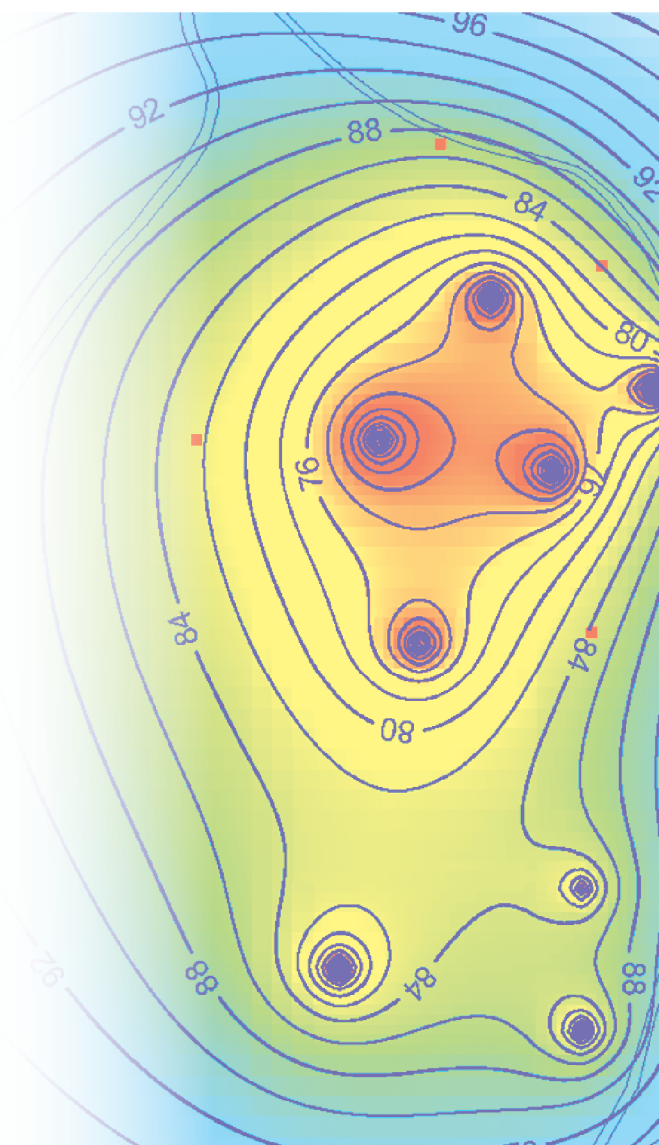
Prednosti izvorišta podzemnih voda nad ostalim izvorištima vezane su za niz pogodnosti koje podzemne vode imaju: samoprečišćavajući mehanizam porozne sredine, manja osetljivost na temperaturne promene, veća zaštićenost od zagađenja, i sl. U određenim slučajevima, kada rezerve podzemnih voda nisu dovoljne, a površinske vode se ne mogu direktno zahvatati zbog njihovog kvaliteta, mogu se obezbediti dodatne količine vode putem veštačkog prihranjivanja izdani, što im dodatno daje prednost u odnosu na ostala izvorišta.

Navedeno je uticalo da se podzemne vode intenzivno koriste u svetu za različite potrebe. U tabeli 1.1 prikazane su tri grupe izvorišta prema nameni voda koje se zahvataju u pojedinim zemljama i njihovom procentualnom učešću u ukupnom podmirenju potreba za vodom.



## PARAMETRI IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

- 2.1. Kapacitet izvorišta podzemnih voda
  - Maksimalni kapacitet
  - Osigurani kapacitet
  - Eksploatacioni kapacitet
  - Održiva eksploatacija
  - Izdašnost
  - Generalni nivo podzemnih voda
  - Fizičke karakteristike vodonosne sredine
  - Tip, broj, raspored, kvalitet izrade i rada vodozahvatnih objekata
  - Režim rada izvorišta
- 2.2. Kvalitet podzemnih voda
  - Inicijalni kvalitet podzemnih voda
  - Transformacija prirodnog kvaliteta podzemnih voda
- 2.3. Ekonomski parametri
  - Investiciona cena izvorišta
  - Eksploataciona cena rada izvorišta
  - Ekonomska dobit
- 2.4. Sigurnost rada izvorišta



Osnovna namena funkcionalnog izvorišta jeste da obezbedi potrebne količine vode zahtevanog kvaliteta u odnosu na krajnju namenu voda, uzimajući u obzir ne samo trenutne potrebe, već i projekciju potreba u nekom razumnom vremenskom periodu. Najčešće je to period



## KLASIFIKACIJE IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

### 3.1. Klasifikacija izvorišta prema strukturnom tipu poroznosti vodonosne sredine i hidrodinamičkom stanju izdanskog toka

**Obalska filtracija** ○ Učešće obalske filtracije u ukupnom eksploatacionom kapacitetu ○ Hidrauličko udaljenje kontakta površinskog toka

### 3.2. Klasifikacija izvorišta prema kvalitetu kaptiranih voda

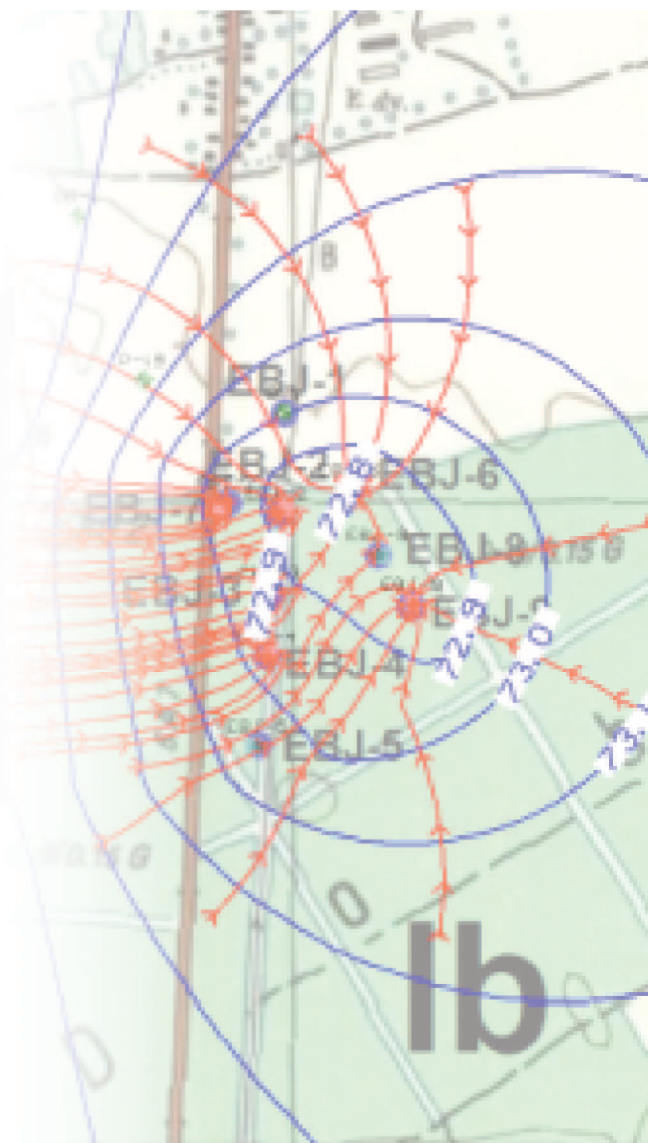
**Namena kaptiranih podzemnih voda**

○ Višenamenska izvorišta

### 3.3. Klasifikacija izvorišta prema eksploatacionom kapacitetu

Postoji veći broj klasifikacija izvorišta podzemnih voda. Izvorišta je moguće podeliti prema strukturnom tipu poroznosti vodonosne sredine, hidrodinamičkom stanju izdanskog toka, uslovima prihranjivanja kaptirane izdani, prema tipu preovlađujućeg vodozahvata, količinama i kvalitetu vode koje se zahvataju, itd.

Izdani formirane u stenama različitog strukturnog tipa poroznosti sadrže zakonitosti formiranja tj. akumuliranja podzemnih voda, prirodnog prihranjivanja i dreniranja izdani, itd. Kod hidrodinamičkog stanja filtracionog toka postoji jasna



## PRIMENA HIDRODINAMIČKE ANALIZE KOD ISTRAŽIVANJA VEZANIH ZA IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

Simulacija realnog režima izdani

- Prognoza režima kaptirane izdani

### 4.1. Analitička rešenja - metoda hidrauličkih otpora

Poremećena zona objekta ◦ Stepen

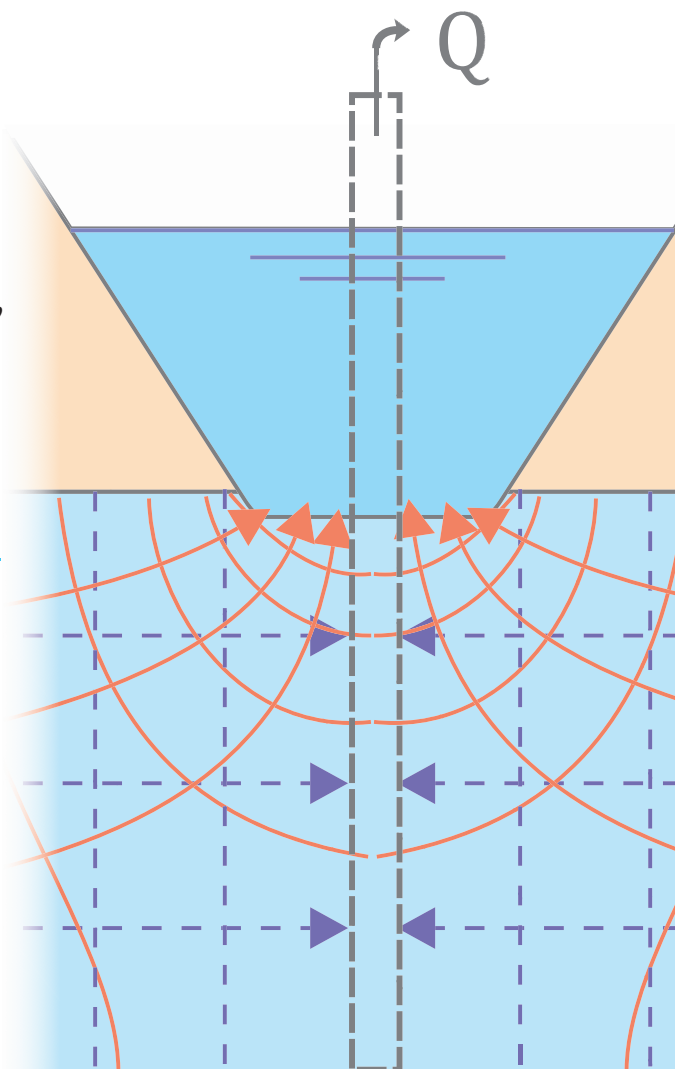
nesavršenstva bunara ◦ Dopunska

depresija ◦ Bunar sa „velikim prečnikom”

### 4.2. Numerička rešenja – primena hidrodinamičkog modela strujanja podzemnih voda

Elementi hidrodinamičkog modela

U savremenom konceptijskom prilazu procesu istraživanja za potrebe otvaranja ili proširenja, odnosno, upravljanja izvorištem podzemnih voda, hidrodinamička analiza je zastupljena u svim fazama istraživanja. Nužnost primene hidrodinamičke analize proističe iz potrebe za kvantifikacijom efekata procesa u vodonosnoj sredini u izabranom vremenskom trenutku ili periodu. Kod izvorišta podzemnih voda ova kompleksna analiza se primenjuje kod istraživanja koja prethode formiranju izvorišta, ili tokom njegovog rada za različite aspekte upravljanja izvorištem.



## PROJEKTOVANJE HIDROGEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA KOD IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

### 5.1. Podela hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda

Složenost izvorišta

- Kompleksna (investiciona) istraživanja
- Redovna (eksploataciona) istraživanja

Formiranje novog izvorišta

- Intervencije na izvorištu (proširenje, revitalizacija, izmeštanje, zatvaranje izvorišta)

### 5.2. Etape hidrogeoloških istraživanja kod izvorišta podzemnih voda

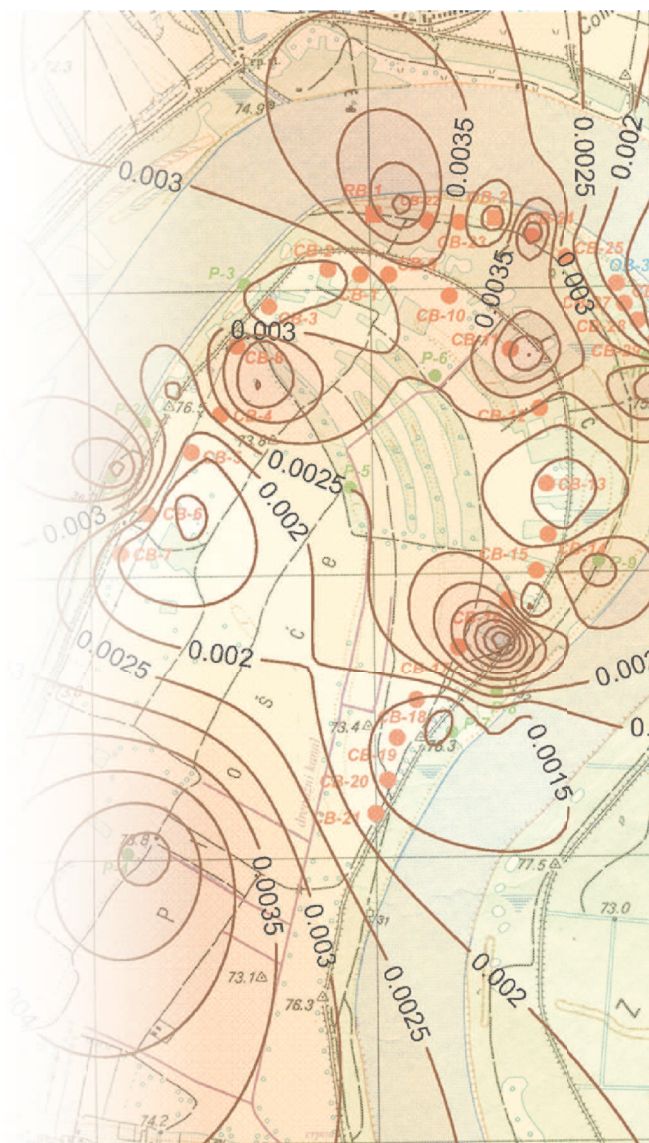
Etapa izrade hidrodinamičke studije

- Podloge za istraživanja
- Programiranje i izvođenje novih istraživanja
- Hidrodinamička analiza mogućnosti formiranja izvorišta (ili mogućnosti intervencija na izvorištu)

Etapa projektovanja karakteristika izvorišta

- Varijante tehničkog rešenja
- Hidrodinamički kriterijumi
- Ekonomski kriterijumi
- Izbor optimalne varijante

Etapa uspostavljanja i sprovođenja monitoringa rada izvorišta



## VODOZAHVATNI OBJEKTI PODZEMNIH VODA

- Vodozahvatni objekti u koje podzemne vode dotiču (gravitaciono ili pod pritiskom) ○ Vodozahvatni objekti iz kojih se crpe podzemne vode
- 6.1. Kaptaže
  - Tipovi kaptažnih objekata ○ Elementi kaptaže ○ Određivanje izdašnosti kaptiranog izvora
- 6.2. Horizontalni vodozahvatni objekti
  - Drenažni vodozahvati ○ Projektovanje objekta ○ Hidraulika vodozahvatne drenaže
  - Vodozahvatni potkopi
  - Horizontalni bunari
- 6.3. Vertikalni vodozahvatni objekti
  - Kopani bunari ○ Hidraulika kopanih bunara
  - Pobijeni (Nortonovi) bunari
  - Bušeni bunari ○ Filterske konstrukcije bunara ○ Hidraulički kriterijumi za izbor optimalnih karakteristika objekta ○ Hidraulika bušenih bunara
- 6.4. Kombinovani vodozahvatni objekti
  - Bunari sa horizontalnim drenovima ○ Proces izrade ○ Projektovanje bunara sa horizontalnim drenovima ○ Zadavanje proticaja ○ Metode proračuna početnog kapaciteta ○ Radijus dejstva ○ Određivanje kapaciteta horizontalnih drenova
  - Vodozahvatne galerije
- 6.5. Postavljanje pumpi u vodozahvatne objekte
  - Visina dizanja pumpe ○ Crpenje iz pojedinačnog vodozahvata ○ Crpenje iz grupe vodozahvata
- 6.6. Efikasnost vodozahvatnih objekata

## MONITORING RADA IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

Stanje monitoringa na izvorištima u Srbiji

### 7.1. Informaciono – upravljački sistem izvorišta podzemnih voda

Sistematizacija postojećih podataka o izvorištu

podzemnih voda ◦ Preporuke ◦ Reprerentativnost osmatračkog objekta

Formiranje (unapređenje) osmatračke mreže na izvorištu ◦ Monitoring objekti na izvorištu

◦ Konfigurisanje osmatračke mreže ◦ „Gustina” osmatračkih objekata ◦ Pogušćenje i/ili proširenje postojeće monitoring mreže

Dinamika osmatranja rada izvorišta ◦ Monitoring kvantitativnih i kvalitativnih elemenata

eksploatacionog režima izvorišta ◦ Redovan

monitoring na izvorištu ◦ Periodična merenja na

izvorištu ◦ Monitoring kod neutvrđenog ili izmenjenog režima rada izvorišta ◦ Monitoringa kod stabilnog

režima rada izvorišta

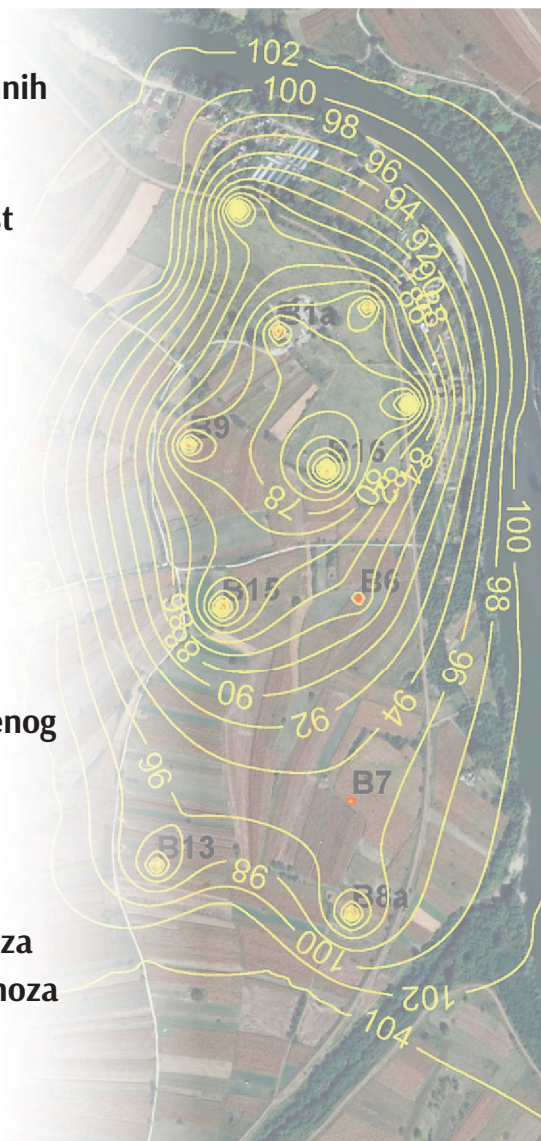
Formiranje baze podataka izvorišta ◦ Osnovni elementi baze podataka izvorišta

Periodična analiza eksploatacionog režima i prognoza

uslova eksploatacije ◦ Dugoročna (osnovna) prognoza

◦ Kratkoročne (kontrolne) prognoze

Daljinska kontrola i upravljanje radom izvorišta



## TEHNOGENI PROCESI TOKOM RADA IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

### 8.1. Opadanje kapaciteta izvorišta

Starenje izvorišta u celini

- Nadeksploatacija rezervi podzemnih voda
- Opadanje stepena hidrauličke veze podzemnih i površinskih voda
- Degradacija filtracionih karakteristika vodonosne sredine
- Opadanje pijezometarskog nivoa izdani
- Sleganje tla

Starenje vodozahvatnih objekata

- Priroda procesa koji izazivaju starenje vodozahvata
- Kolmiranje vodoprijemnog dela objekta
- Vidovi kolmiranja
- Korozija konstrukcije vodozahvata
- Vidovi korozije
- Sinergija procesa kolmiranja i korozije vodoprijemnog dela vodozahvata
- Hemijska identifikacija starenja vodozahvata
- Hidraulička identifikacija starenja vodozahvata
- Lokalni hidraulički otpor na filtru (drenu)

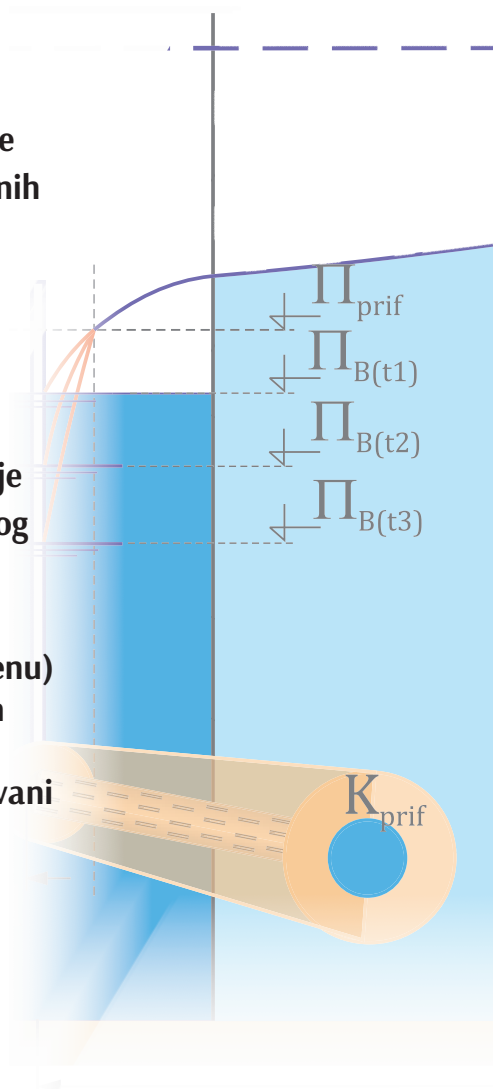
### 8.2. Proces transformacije inicijalnog kvaliteta podzemnih voda

Procesi transformacije kvaliteta podzemnih voda izazvani konzervativnom materijom i reagujućom materijom

### 8.3. Filtracione deformacije vodonosne sredine

Fluidizacija

- Mehanička sufozija
- Kontaktna fluidizacija
- Kontaktna erozija
- Mehaničko kolmiranje
- Erozija



## MERE ZA OČUVANJE SIGURNOSTI RADA IZVORIŠTA PODZEMNIH VODA

### 9.1. Veštačko prihranjivanje izdani

- Prednosti primene
  - Metode veštačkog prihranjivanja izdani
  - Direktno površinsko prihranjivanje izdani
  - Direktno podzemno prihranjivanje izdani
  - Kombinovano prihranjivanje izdani
  - Sistem veštačkog prihranjivanja
- Elementi i vrste infiltracionog sistema
- Efikasnost rada infiltracionog sistema
- Bunari dvojne namene
- Bunarski dubleti
- Projektovanje sistema za veštačko prihranjivanje izdani
- Hidraulika infiltracionih objekata
- Tehnogeni (prateći) procesi kod infiltracionih sistema
- Lokalni hidraulički otpori
- Mere za sanaciju posledica neželjenih procesa

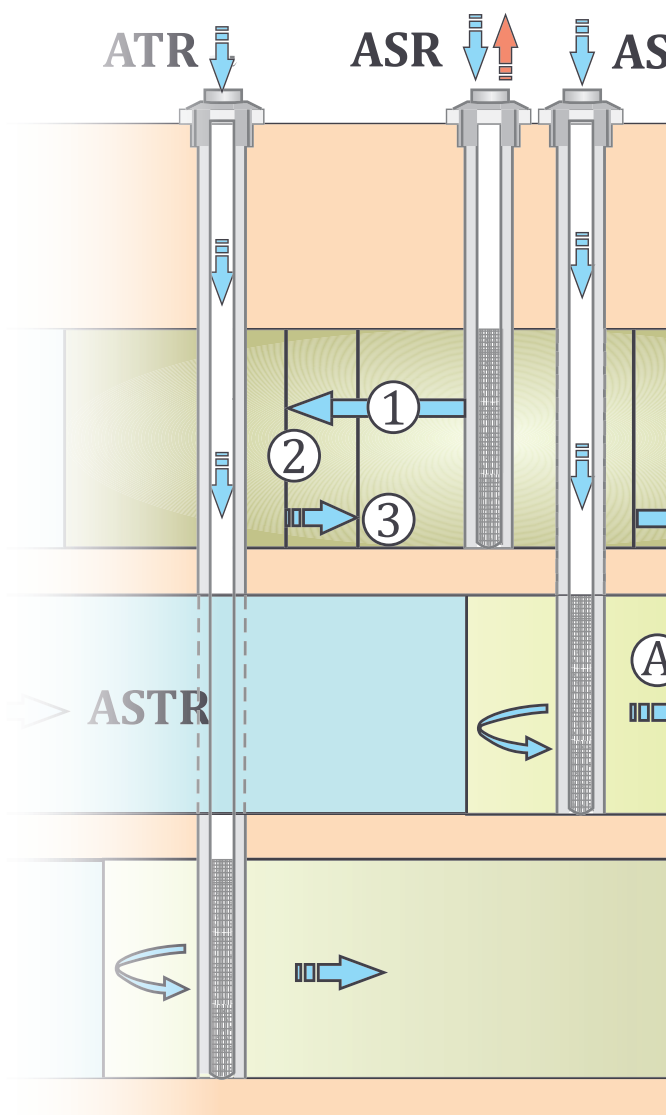
### 9.2. Podzemne akumulacije

### 9.3. Metode hidrauličke izolacije izvorišta

- Metode hidrauličkih zavesa
  - Metoda vodonepropusnih ekrana

### 9.4. Zatvaranje (konzervacija) izvorišta

- Konzervacija izvorišta i objekata
  - Status rezervnog izvorišta



## ODREĐIVANJE REZERVI PODZEMNIH VODA NA IZVORIŠTU

### 10.1. Kategorizacija rezervi podzemnih voda

Stepen istraženosti izvorišta ◦ Namena podzemnih voda prema utvrđenoj kategoriji rezervi

◦ Određivanje kvantitativnog aspekta rezervi podzemnih voda

◦ Hidrodinamički aspekt ◦ Hidraulički aspekt

◦ Utvrđivanje rezervi preko monitoringa eksploatacije

◦ Utvrđivanje rezervi preko probno-eksploatacionog crpenja (pojedinačni objekti i

grupe vodozahvata) ◦ Monitoring eksploatacionog režima tokom istraživanja za potrebe utvrđivanja

rezervi ◦ Određivanje kvalitativnog aspekta rezervi podzemnih voda

◦ Utvrđivanje stabilnosti hemijskog sastava

### 10.2. Klasifikacija rezervi podzemnih voda

Klasa bilansnih rezervi ◦ Stabilnost prihranjivanja i eksploatacije izdani

◦ Tehno-ekonomska ocena

### 10.3. Elaborat o rezervama podzemnih voda



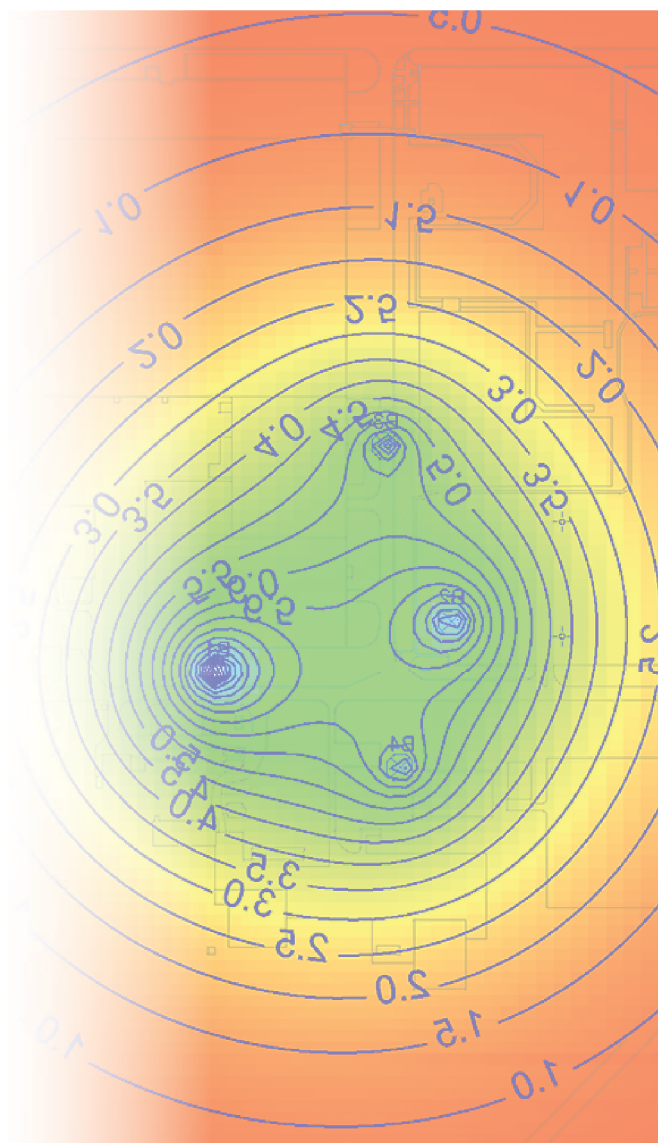


## ODREĐIVANJE ZONA SANITARNE ZAŠTITE NA IZVORIŠTU

Određivanje zona sanitarne zaštite na izvorištu koga čini jedan vodozahvat

- Određivanje zona sanitarne zaštite na izvorištu koga čini grupa vodozahvata
- Radijus uticaja grupe vodozahvata
- Najčešće greške kod dimenzionisanja zona sanitarne zaštite
- Metoda transporta konzervativne čestice duž strujnice filtracionog toka

Određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta spada u grupu preventivnih mera kojima se propisuju ograničenja pojedinih aktivnosti u propisanim zonama oko izvorišta, a čije dimenzije su definisane Pravilnikom o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja. U Srbiji postoji zakonska obaveza određivanja zona sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste za javno snabdevanje vodom za piće i izvorišta prirodne mineralne vode. Prema važećem Pravilniku „zona sanitarne zaštite izvorišta je prostor oko vodozahvatnog objekta, na kom se prati izgradnja i delatnost izgrađenih objekata i vršenje drugih aktivnosti, koje mogu da izazovu promenu



## SPISAK LITERATURE

1. Abramov C.K. (1952). Methods of calculation and selection of filters for drilled wells, Moscow
2. Adamović M., Stojiljković D. (2020) Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištu „Staro korito” kod Trstenika (bunari B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9 i „južni dren”). Tehnohidrosfera, Beočin
3. Abramov N.N. (1974). Snabdevanje vodom. Prevod s ruskog jezika. Građevinska knjiga. Beograd
4. Agbaba J., Erno F., Dalmacija B. (2015). Mogućnost održivog snabdevanja vodom AP Vojvodina na bazi obalske filtracije, 152 str. Univerzitet u Novom Sadu Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad
5. American Society of Civil Engineers (ASCE) (2001). Standard Guidelines for Artificial Recharge of Ground Water, EWRI/ASCE 34–01(ASCE Standard No. 34–01)
6. Andrić V. and Vilovski S. (1987). Procesi starenja bušenih bunara za potrebe vodosnabdevanja na prostoru SAP Vojvodine i mogućnost njihove revitalizacije, Zbornik referata IX Jugoslovenskog simpozijuma o HG i IG, Priština
7. Appiah–Adjei E.K., Shu L., Amaning Adjei K., Lu C., Deng M., (2012). Interpretation of Pumping Test with Radial Collector Well Using a Reservoir Model. Journal of Hydrologic Engineering. 17(12), pp. 1397–1407.
8. Applin K.R and Zhao N. (1989). The kinetics of Fe(II) oxidation and well screen encrustation, Groundwater, Vol 27, No.2, March–April 1989
9. Asano T. ed (1985). Artificial recharge of groundwater. Butterworth, Boston, 767 pp
10. Aksoy N., Simsek C., Gunduz O. (2009). Groundwater contamination mechanism in a geothermal field: A case study. J. Contam. Hydrol., 103, 13–28
11. Aufleger M., Strobl Th., Hoepffner R. (2004). Technical aspects of groundwater recharge. – In: Water – A Crucial Object in the Middle East and North Africa, Proc. of the Int. DAAD-Alumni-Workshop, Irbid, Jordan 28.–30.11.2004. Eds.: Markus Aufleger u. Abdallah Malkawi. München: Eigenverlag, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft d. Techn. Univ. München, pp. 65–69

12. Australian Water Resources Council. (1982). Guidelines for the use of reclaimed water for aquifer recharge Series Editor: Council, Australian Water Resources Series Title: Water Management Series. No. 2. (Australian Government Publishing Service, Department of National Development and Energy.)
13. Babac D., Vuković M., Kostić Z., Boreli Đ., Pušić M., Boreli M., Ćuzović D. (1988). Istraživanja mogućnosti povećanja izdašnosti beogradskog izvorišta regeneracijom kontakta reke Save i vodonosnog sloja, p.p. 1–227. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”.
14. Babac D. (1993). Bunari sa horizontalnim drenovima (teorija, hidraulika, elementi za projektovanje). Knjiga 1. Balby International. Beograd
15. Babac P. and Babac D. (2005). Beogradsko izvorište podzemnih voda, bunari sa horizontalnim drenovima, Balby International, Beograd
16. Babac D. and Babac P. (2006). Povećanje kapaciteta izvorišta podzemnih voda primenom infiltracionih basena. Balby International, pp. 1–373. Beograd.
17. Babac D. and Babac P. (2008). Bunari sa horizontalnim drenovima; teorija, praksa, primeri proračuna. Balby International, Beograd.
18. Bajić D. and Polomčić D. (2014). Fuzzy optimization in hydrodynamic analysis of groundwater control systems: Case study of the pumping station „Bezdan 1”, Serbia. Geološki anali Balkanskog poluostrva br. 75, pp. 103–110
19. Bajić D., Polomčić D., Ratković J. (2017a). Multi-criteria decision analysis for the purposes of groundwater control system design. *Water Resources Management*
20. Bajić D., Polomčić D., Ratković J., Matić I. (2017b). Hidrodinamička analiza mogućnosti povećanja eksploataisanog kapaciteta na primeru izvorišta podzemnih voda „Nelt” u Dobanovcima (Hydrodynamic analysis of potential groundwater extraction capacity increase: case study of ‘Nelt’ groundwater source at Dobanovci). *Tehnika*, 68 (2017) (4): 512–525.
21. Bajić D., Polomčić D., Dašić T., Ratković J., Čokorilo Ilić M. (2017c). Determining the optimal groundwater control system using FUZZY-GWCS® application. Proceedings of the VIII International Conference „Coal 2017”, Zlatibor, Serbia, 11–14 October, 2017; Pavlović V, Eds.; Yugoslav Opencast Mining Committee: Belgrade; pp. 9–16.
22. Bajić D., Polomčić D., Ristić Vakanjac V., Ratković J., Čokorilo Ilić M. (2017d). Application of the VIKOR and FAHP multi-criteria optimisation methods for choosing the optimal groundwater control system: case of pumping station Bezdan 1 (Serbia). Proceedings of the national conference with international participation „Geosciences 2017”, Sofia, Bulgaria, 07–08 December, 2017; Yotzo Y, Ed.; Bulgarian Geological Society: Sofia; pp. 131–132
23. Bajić D. (2019). Elaborat o rezervama podzemnih voda izvorišta „Vić bare” u Zabrežju za vodosnabdevanje Obrenovca. Rudarsko-geološki fakultet. Beograd
24. Bakker M., Kelson V.A., Luther K.H. (2005). Multilayer Analytic Element Modeling of Radial Collector Wells. *Groundwater*. 43(6), pp. 926–934.
25. Barbeau J., Gauthier C., Payment P. (1998). Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines: a review. *Can J Microbiol* 44:1019–1028

26. Barbič F. F. and Bracilović D.M. (1974): Iron and manganese bacteria in Ranney Wells. *Water Research* 8. 895–898.
27. Barnes I., Clarke F.E. (1969). Chemical properties of groundwater and their corrosion and encrustation effects on wells. pp 1–58. Geological Survey professional paper 198-D. U.S. Department of the Interior, USA
28. Baveye P., Vandevivere P., Hoyle B.L., de Leo P.C., de Lozada-Sanchez D. (1998). Environmental impact and mechanisms of the biological clogging of saturated soils and aquifer materials. *Critical Rev Environ Sci Tech* 28:123–191
29. Bear J. and Jacobs M. (1965). On the movement of water bodies injected into aquifers. *J Hydrol* 3:37–57
30. Bear J., Zaslavsky D., Irmay S. (1968). *Physical Principles of Water Percolation and Seepage*. UNESCO
31. Bear J. (1972). *Dynamics of fluids in porous media*. Elsevier Publishing Company. New York
32. Bear J. (1979). *Hydraulics of Groundwater*. McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering. USA
33. Bear J. and Cheng A.H.D. (2010). *Modeling groundwater flow and contaminant transport*. Springer
34. Benson A.S. (2009). *Evaluation of Iron Corrosion Release Models for Water Distribution Systems*. Virginia Polytechnic Institute
35. BGR & UNESCO (eds.) (2014). *International Hydrogeological Map of Europe 1:1500000 (IHME1500)*. Digital map data v1.1. Hannover/ Paris.
36. Bouwer H. (1978). *Groundwater hydrology*. McGraw-Hill, New York, 480 pp
37. Bouwer H. (1996). Issues in artificial recharge. *Water Science and Technology*, Vol. 33, 381–390.
38. Bouwer H. (2002). Artificial recharge of groundwater: hydrogeology and engineering. *Hydrogeology Journal*, Vol. 10, 121–142.
39. Bouwer H., Pyne R., Brown A. (2008). *Design, operation and maintenance for sustainable underground storage facilities*. Report, American WaterWorks Association Research Foundation, Denver, CO, 235 pp
40. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2015). Hidrodinamička simulacija i analiza režima podzemnih voda pod uticajem bunara sa horizontalnim drenovima (primer beogradskog izvorišta). *Tehnika*, 66 (5): 777–786. Savez inženjera i tehničara. Beograd
41. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2016a). Predlog sanacije bunara sa horizontalnim drenovima na Beogradskom izvorištu podzemnih voda. *Zbornik radova XV-og Srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem*, pp. 501–507. Kopaonik 14–17.09.2016.g.
42. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2016b). Inovirana „budimpeštanska” metoda revitalizacije bunara sa horizontalnim drenovima i mogućnosti njene primene na

- beogradskom izvorištu podzemnih voda. *Tehnika*, 67 (5): 777–786. Savez inženjera i tehničara. Beograd.
43. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2016c). Characteristic groundwater level regimes in the capture zones of radial collector wells and importance of identification (case study of Belgrade Groundwater Source). *Anales Geologiques de la Peninsule Balkanique (Geološki anali Balkanskog poluostrva)* no. 77, pp. 43–53.
  44. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2016d). Hidrodinamička analiza opravdanosti utiskivanja novih drenova na većoj dubini na bunarima beogradskog izvorišta podzemnih voda. B. Đorđević, Eds. *Vodoprivreda*, 48 (2016) 282–284 pp. 221–233. Srpsko društvo za navodnjavanje i odvodnjavanje, Beograd
  45. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D., Ratković J. (2018). Defining optimal radial collector well capacity in conditions of unfavourable groundwater chemical composition (case study of belgrade groundwater source). In Ganić M. (Ed.), *Proceedings of the XVII Serbian Geological Congress, Vrnjačka banja, Serbia, 17–20 May 2018*, pp. 433–438. Belgrade: Serbian Geological Society.
  46. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D., Ratković J. (2020a). Hydrodynamic analysis of radial collector well ageing at Belgrade well field. *Journal of Hydrology* 528 (March 2020) 124463 pp 1–13. Elsevier
  47. Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. (2020b). Pregled hidrodinamičkih istraživanja bunara sa horizontalnim drenovima numeričkim metodama. *Vodoprivreda*, Beograd
  48. Buik N.A. and Willmensen A. (2002). Clogging rate of recharge wells in porous media pp. 195–198. In *Management of Aquifer Recharge Sustainability*, Ed. P.J. Dillon. Balkema Publishers.
  49. Bureau of Indian Standards (BIS) WRD 26(370) (2004). *Guidelines for Artificial Recharge to Ground Water*
  50. Campbel M.D., Lehr J.H. (1977). *Water Well Technology*. Mc Graw-Hill. New York, USA
  51. Characklis W.G. (1990). Microbial fouling. In: Characklis WG, Marshall KC (eds) *Biofilms*. Wiley, New York, pp 523–584
  52. Cavano R. (2005). Saturation, Stability and Scaling Indices, *CORROSION 2005*, proceedings, paper No. 05063
  53. CGWB (2000). *Guide on Artificial Recharge to Ground Water*. Central Ground Water Board. Ministry of Water Resources, Government of India. New Delhi, May, 2000
  54. Chang L.C., Ho C.C., Yeh M.S., Yang C.C. (2011). An integrating approach for conjunctive-use planning of surface and subsurface water system. *Water Resour Manag* 25(1):59–78
  55. Chave P, Howard G., Schijven J., Appleyard S., Fladerer F., Schimon W. (2006). Groundwater protection zones. In: Schmoll O, Howard G, Chilton J, Chorus I (eds) *Protecting groundwater for health: managing the quality of drinking water sources*. IWA, London
  56. Chen C., Wan J., Zhan H. (2003). Theoretical and experimental studies of coupled seepage-pipe flow to a horizontal well. *Journal of hydrology*. 281(1–2), pp. 159–171.

57. Clarke F., Barnes I. (1969). Corrosion and Encrustation in tube wells on the Indus Plains, West Pakistan, Geological Survey, Water Supply Paper, 1608-L, Washington USA
58. Coester S.E. and Cloet T.E. (2005). Biofouling and biocorrosion in industrial water systems. *Critical Reviews in Microbiology* 31(4):213–32
59. Costerton J.W., Cheng K.J., Geesey G.G., Ladd T.I., Nickel J.C., Dasgupta M., et al. (1987). Bacterial biofilms in nature and disease. *Annual Review of Microbiology* 41,435–64.
60. Cullimore D.R. Ed. (1986). Think tank on biofilms and biofouling in wells and groundwater systems, IPSCO 1986, (ed. Cullimore D.R.), Publ. Regina Water Research Institute, University of Regina, Canada
61. Cullimore D.R. (1999). *Microbiology of Well Biofouling*, CRC Press
62. Čokorilo Ilić M., Vakanjac Ristić V., Oudech S., Polomčić D., Bajić D. (2014). Assessment of the discharge regime and water budget of Belo Vrelo (source of the Tolišnica River, Serbia). *Geološki anali Balkanskog poluostrva* br. 75, pp. 93–101
63. Čokorilo Ilić M., Ristić Vakanjac V., Milanović S., Vasić Lj., Jovanov K., Golubović R. (2016). Cross-correlation analyses of karst spring discharges. *Proceedings of the Third Congress of Geologists of Republic of North Macedonia*. Macedonian Geological Society and „Goce Delcev“ University of Stip. pp 77–84. Struga.
64. Čokorilo Ilić M., Ristić Vakanjac V., Papić P., Golubović R., Polomčić D., Bajić D., (2018a). The effect of precipitation on qualitative and quantitative parameters of karst groundwater. (Uticaj padavina na kvalitativne i kvantitativne parametre karstnih izdanskih voda). *Proceedings of the VII Scientific National Conference with International participation: „Ecoremediation and economic valorization of water resources – models and application“*, Belgrade, Serbia, 04–05 October 2018, pp. 51–56. University Singidunum in Belgrade, Faculty for Applied Ecology Futura
65. Čokorilo Ilić M., Ristić Vakanjac V., Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Hajdin B. (2018b). Mathematical modeling to define catchment size and real evapotranspiration (case study: Andrića karst spring, Western Serbia). *Review of the Bulgarian Geological Society*, pp. 135–136. Volume 79, part 3. National Scientific Conference of the BGS with International participation GEOSCIENCES 2018. Sofia 6–7 December, 2018
66. Dahlstrom D.J., Janzen A.K., Rash V.D., Mechenich M.F. (2015). Simulating collector wells – a comparison of methods. In: Maxwell, R., Hill, M., Tonkin, M. (Eds.), *MODFLOW and More 2015: Modeling a Complex Integrated Groundwater Modeling Center*, Colorado, pp. 350–353.
67. Dash R.R., Prakash E.V.P.B., Kumar P., Mehrotra I., Sandhu C., Grischek T. (2010). River bank filtration in Haridwar, India: removal of turbidity, organics and bacteria. *Hydrogeol J* 18:973–983
68. David I., Gradinaru C., Gabor C., Vlad I., Stefanescu C. (2015). Mathematical modelling of groundwater flow coupled with internal flow in drainage pipe situated in a bounded shallow aquifer. *New Developments in Pure and Applied Mathematics*.

69. Dillon P.J. and Pavelic P. (1998). Environmental guidelines for aquifer storage and recovery: Australian experience, in Peters, J.H., et al. (eds.), *Artificial Recharge of Groundwater*: Balkema, Rotterdam, p. 313–318.
70. Dillon P.J. (ed) (2002). *Management of aquifer recharge for sustainability*. Balkema, Lisse, The Netherlands
71. Dillon P.J. (2005). Future management of aquifer recharge. *Hydrogeol J* 13(1):313–316
72. Dillon P. and Toze S. (eds) (2005). *Water Quality Improvements During Aquifer Storage and Recovery*. American Water Works Assoc. Research Foundation Report 91056F, 286p
73. Dillon P., Page D., Dandy G., Leonard R., Tjandraatmadja G., Vanderzalm J., Rouse K., Barry K., Gonzalez D., Myers B. (2014). *Managed aquifer recharge stormwater use options: summary of research findings*. Goyder Institute for Water Research, Technical report 14/13.
74. Dillon P., Vanderzalm J., Page D., Barry. K, Gonzalez D., Muthukaruppan M., Hudson M. (2016). Analysis of ASR clogging investigations at three Australian ASR sites in a Bayesian context. *Water* 8(10):442, 17 pp.
75. Dimitrijević B., Polomčić D., Klemčić G. (2009). Effects of horizontal drains application to the excavation capacity on open pit mines. VIII International Conference NONMETALS 2009. pp. 24–36. Society of Mining and Geology. Belgrade.
76. Dimkić M. and Đukić B. (1982). *Neki aspekti sleganja tla usled crpenja podzemnih voda*. VII savetovanje JDHI. Portorož, 1982.
77. Dimkić M., Boreli-Zdravković Đ., Radenković Z. i dr. (1997). *Mogućnost povećanja kapaciteta izvorišta podzemnih voda primenom metode veštačke infiltracije*. Podzemne vode kao izvorišta. Beograd.
78. Dimkić M., Taušanović V., Pušić M., Boreli-Zdravković Đ., Dimkić D., Radenković Z. (2004). *Beogradsko izvorište podzemnih voda stanje i mogući pravci razvoja*. Voda i sanitarna tehnika, br. 6, 23–64
79. Dimkić M., Krstić M., Filipović N., Stojanović B., Ranković V., Otašević L., Ivanović M., Nedeljković M., Tričković M., Pušić M., Boreli-Zdravković Đ., Đurić D., Kojić M. (2007). Comparison of Different Configurations of Ranney Wells Using Finite Element Modeling. *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*. 1(1), pp. 144–153.
80. Dimkić M., Pušić M., Vidović D., Isailović V., Majkić B., Filipović N. (2010). Numerical Model Assessment of Radial-Well Aging. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 25(1), pp. 43–49.
81. Dimkić M., Stevanović Z., Djurić D. (2011a). Progress and improvement of the status of groundwater in Serbia, *Proceedings of IWA Specialist Groundwater Conference*, Invited Paper, pp. 81–101, Belgrade
82. Dimkić M., Pušić M., Obradović V., Kovačević S. (2011b). The Effect of Certain Biochemical Factors on Well Clogging Under Suboxic and Mildly Anoxic Conditions. *IWA Specialist Groundwater Conference*, 08–10 September 2011, Belgrade, Serbia, pp. 225–230.

83. Dimkić M., Heinz-Jurgen B, Kavanaugh M. (2012). Upravljanje podzemnim vodama u velikim rečnim dolinama, 703 str. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Beograd
84. Dimkić M. and Pušić M. (2018). A new approach to the definition of design criteria for radial collector wells in anoxic settings. *Geološki anali Balkanskog poluostrva*. 79(1), pp. 31–45.
85. Dotlić M., Vidović D., Pokorni B., Pušić M., Dimkić M. (2013). Second-order accurate finite volume method for well-driven flows. *Journal of Computational Physics*. 307, pp. 460–475.
86. Dragišić V., Pušić M., Polomčić D., Potkonjak B., Milenić D. (1997). Hidrogeološka studija fluornog zagađenja izvorišta „Carine” u Kladovu. Rudarsko-geološki fakultet, Institut za hidrogeologiju. Beograd
87. Dragišić V., Pušić M., Polomčić D., Potkonjak B., Milenić D. (1998). Fluorno zagađenje izvorišta podzemnih voda „Carine” u Kladovu. Zbornik radova RGF-a za 1998.g. Beograd
88. Dragišić V. and Živanović V. (2014). Opšta hidrogeologija, pp. 1–487. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
89. Dragišić V. and Polomčić D. (2009). Hidrogeološki rečnik, pp. 1–572. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
90. Drašković D., Špadijer S., Polomčić D. (2010). Elaborat o rezervama podzemnih voda izvorišta „Peštan” kod Lazarevca. BeoGeoAqua, Beograd
91. Drašković D., Polomčić D., Špadijer S., Đinđić I., Vinčić T., Obradović I., Mrkonja Lj. (2016). Metodologija istraživanja za potrebe zaštite izvorišta vodosnabdevanja grada Čačka i mogućnost usklađivanja sa važećim zakonskim regulativama. Zbornik radova XV-og Srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, pp. 425–431. Kopaonik 14–17.09.2016.g.
92. Driscoll, F.G. (1986). *Groundwater and wells*, 2nd edition. Johnson Division, St. Paul, Minnesota, 434–443
93. Driscoll F.G. (1989). *Groundwater and wells*, St.Paul, MN:Johnson
94. DVGW (2006). *Guidelines for drinking water protection zones, part 1: protection zones for groundwater. Issue W101. German Association for Gas and Water*]. DVGW, Bonn, Germany.
95. Đinđić I., Planičić M., Obradović I., Vinčić T., Špadijer S., Drašković D. & Mrkonja Lj. (2016). Uticaj odvodnjavanja površinskog kopa „Tamnava” na režim podzemnih voda izvorišta „Kalenić”. *Proceedings of the XV Serbian Symposium on Hydrogeology*, Kopaonik, Serbia, 14–17 September, 2016; University of Belgrade – Faculty of mining and geology: Belgrade; pp. 173–178.
96. Đurković M., Polomčić D., Božović Đ. (2019) Implementation of „Budapest method” for revitalizing radial collector wells. Zbornik radova XIX međunarodne konferencije „Vodovodni i kanalizacioni sistemi, pp 1–6. Pale (RS), 29–31.05.2019.g. Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo



97. Eckert P, Irmscher R. (2006). Over 130 years of experience with riverbank filtration in Dusseldorf, Germany. *J Water Supply Res* 55:283–291 European Commission (2001) Artificial recharge of groundwater. Final report EC project ENV4-CT95–0071, EC, The Hague, 352 pp
98. Ehrlich R.L. Jr, Steele M.S., Philbrick K.P., Jacobson J.A. (2006). Guidance Document for Water Supply Capacity Management Plans. Maryland Department of the Environment
99. Emerson D. (2000). Microbial oxidation of Fe(II) and Mn(II) at circumneutral pH. In: Environmental Microbe-Mineral Interactions. Lovley DR (ed) ASM Press, Washington, DC, p 109–144
100. Ehrlich H.L. (2002). Geomicrobiology, Geomicrobiology of iron. In: Ehrlich, H.L. (Ed.), Geomicrobiology. Marcel Dekker, Inc. New York, NY, pp. 345–428.
101. Fehlmann H. (1949). Horizontale Bohrungen in Lockergestainen, Schweiz. *Bauzeit*, No.23/24
102. Filipović B. (1975). Hidrogeološka istraživanja za potrebe vodosnabdevanja. Rudarsko geološki fakultet. Beograd
103. Filipović B. (1980). Metodika hidrogeoloških istraživanja I. pp 1–439. Naučna knjiga, Beograd
104. Flemming H.C., Schaule G. (1988). Biofouling on membranes – a microbiological approach. *Desalination* 70:95–119
105. Flemming H.C., Schaule G. (1996). Measures against biofouling. In: Heitz E., Sand W., Flemming H.C. (eds) Microbially influenced corrosion of materials – scientific and technological aspects. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 121–139
106. Flemming H.C. (2002). Biofouling in water systems – Cases, causes and countermeasures. *Applied Microbiology and Biotechnology Sep*; 59(6):629–40
107. Forward P.D. (1994). Control of iron biofouling in submersible pumps in the Woolpunda Salt, Interception Scheme in South Australia, Proc. of Water Down Under 94, The Institution of Engineers, Australia, Vol. 2, pp.169–174.
108. Fox P. (2006). Advances in soil aquifer treatment: research for sustainable water reuse. American Water Works Association, Denver, CO. Fox P. (ed) (2007) Management of aquifer recharge for sustainability. Proceedings of ISMAR6. Amazon Press
109. Frigenbaum C., Gal-Or L., Yahalom J. (1978). Scale protection criteria in natural waters. *Corrosion*, 34 4, 133–137.
110. Fredrickson J.K., Zachara J.M., Kennedy D.W., Dong H., Onstott T.C., Hinman N.W., Li S.M. (1998). Biogenic iron mineralization accompanying the dissimilatory reduction of hydrous ferric oxide by a groundwater bacterium, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 62, 3239–3257
111. Freez R.A., Cherry J.A. (1979). Groundwater, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York
112. Freitas D.A., Cabral J.J.S.P., Paiva A.L.R., Molica R.J.R. (2012). Application of bank filtration technology for water quality improvement in a warm climate: a case study at Beberibe River in Brazil. *AQUA* 61(5):319–330

113. Gale I., Neumann I., Calow R., Moench M. (2002). The effectiveness of Artificial Recharge of groundwater: a review. Groundwater Systems and Water Quality Programme Phase 1 Final Report CR/02/108N. British Geological Survey. Keyworth, Nottingham, UK
114. Gale I.N. (2005). Strategies for managed aquifer recharge in semi-arid areas. UNESCO-IHP Publ.
115. Gao L., Zhao J., An Q., Wang J., Liu X. (2017). A review on system performance studies of aquifer thermal energy storage. *Energy Procedia* 142:3537–3545
116. Gavrilko V.M. (1968). *Filtry vodozabornykh, vodoponizitel nykh i gidrogeologicheskikh skvazhin*, Moscow
117. Gavrilko V.M and Alekseev V.S.S. (1985). *Water wells screen*, Publishing House Nedra, Moscow, p. 300–304.
118. Ghodeif K., Grischek T., Bartak R., Wahaab R., Herlitzius J. (2016). Potential of river bank filtration (RBF) in Egypt. *Environ Earth Sci* 75:671
119. Gidley H.K. (1952). Installation and performance of radial collector wells in Ohio River gravels. *Journal of American Water Works Association*. 44(12), pp. 1117–1126.
120. Grischek T., Schoenheinz D., Worch E., Hiscock K. (2002). Bank-filtration in Europe: an overview of aquifer conditions and hydraulic controls. In: Dillon P (ed) *Management of aquifer recharge for sustainability: proceedings of the 4th International Symposium on Artificial Recharge of Groundwater*, Adelaide, September 2002. CRC, Boca Raton, FL, pp 485–488
121. Grischek T. and Bartak R. (2016). Riverbed clogging and sustainability of riverbank filtration. *Water* 8(12):604.
122. Gurunadha Rao V.V.S., Gupta S.K. (2000). Mass transport modelling to assess contamination of a water supply well in Sabarmati river bed aquifer, Ahmedabad City, India. *Environmental Geology*. 39(8), pp. 893–900.
123. Hadži-Niković G., Polomčić D. (2014). *Geotehničko-hidrogeološka studija o uticaju podzemne vode na stabilnost Doma Narodne skupštine RS u ulici Trg Nikole Pašića br. 13 u Beogradu*. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
124. Hai F.I. and Yamamoto K. (2011). Membrane biological reactors. In: Wilderer P. (ed) *Treatise on water science*. Elsevier, UK, pp 571–613
125. Haitjema H., Kuzin S., Kelson V., Abrams D. (2010). Modeling flow into horizontal wells in a Dupuit–Forchheimer model. *Ground Water* 48(6), pp. 878–883.
126. Hajdin B., Polomčić D., Stevanović Z., Bajić D., Hajdin K. (2012). Ocena perspektivnosti izvorišta „Vić bare” *Zbornik radova XIV Srpskog hidrogeološkog simpozijuma sa međunarodnim učešćem*, str. 107–113. Zlatibor, 17–20.05.2012.
127. Hajdin B. (2013). *Upravljanje resursima podzemnih voda Severne Bačke*. Doktorska disertacija. Rudarsko-geološki fakultet. Beograd.

128. Hajdin B., Ristić Vakanjac V., Polomčić D. (2020) Present Situation and Alternative Water Supply Solutions for Northern Vojvodina (Serbia). Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences, Vol. 73, No 4. pp. 506–515. Bulgarian Academy of Science.
129. Hamilton W.A. (1985). Sulphate Reducing Bacteria and Anaerobic Corrosion. Annual Rev. Microbiology, V39: 195–217
130. Hantush M.S. and Papadopulos I. S. (1962). Flow of Ground Water to Collector Wells. Journal of the Hydraulics Division. 88 (5), pp. 221–244.
131. Hantush M.S. (1964). Hydraulics of Wells. Advances in Hydrosience. 1, pp. 281–432.
132. Harpaz Y. (1971). Artificial ground-water recharge by means of wells in Israel. ASCE J Hydraulics Div 97:1947–1964
133. Hartog N. (2018). The Netherlands leading in Aquifer Thermal Energy Storage. The Circonomist: Water & Energy
134. Hauck, G. and R. Novak (1987). Interaction of Flow and Incrustation in the Roman Aqeduct of Nîmes. J. Hydraul. Eng., 113(2), 141–156.
135. Herb S., Stair J.O., Ringelberg B., White D.C., Flemming H.C. (1995). Characterization of biofilms on corroded concrete surfaces in drinking water reservoirs. Water Sci Technol 32:141–147
136. Hijnen W.A.M., Bunnik J., Schippers J.C., Straatman R., Folmer H.C. (1998). Determining the clogging potential of water used for artificial recharge in deep sandy aquifers. In: Peters JH (ed) Artificial recharge of groundwater, Proc. 3rd Int. Symp. on Artificial Recharge, Balkema, Lisse, The Netherlands, pp 331–336
137. Hiscock K. and Grischek T. (2002). Attenuation of groundwater pollution by bank filtration. J Hydrol 266(3–4):139–144
138. Homonnay Z. (2002). Use of bank filtration in Hungary. In: Ray C. (ed) Riverbank filtration: understanding contaminant biogeochemistry and pathogen removal. Kluwer, Dordrecht, Germany, pp 221–228
139. Houben G. (2000). Genesis, ageing and chemical removal of well incrustation: in Applied Mineralogy in Research, Economy, Technology, Ecology and Culture, vol. II (ed. by D. Rammlmair et al) (Proc. Sixth Int. Congr. Appl. Mineral., ICAM2000 Goettingen), 803–806. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
140. Houben G. (2001). Well ageing and its implications for well and piezometer performance, Impact of Human Activity on Groundwater Dynamics (Proceedings of a symposium held during the Sixth IAHS Scientific Assembly at Maastricht, The Netherlands, July 2001). IAHS Publ. no. 269, 2001. pp 297–230.
141. Houben G. (2003). Iron oxide incrustations in wells-Part 1: Genesis, mineralogy and geochemistry. Applied Geochemistry 18, no. 6: 927–939.
142. Houben G. (2004). Modeling the buildup of iron oxide encrustations in wells. Ground Water 42, no.1, pp. 78–82.
143. Houben G., Treskatis C. (2007). Water Well Rehabilitation and Reconstruction, The McGraw-Hill Companies, p 391.

144. Houben G. (2010). Spatial distribution of incrustation around a water well after 38 year of use. *Ground Water* 48(1): 53–58; Westerville (NGWA)
145. Hubbs S.A., Hunt H.C., Schubert J. (2003a). The cost and benefits of riverbank-filtration systems, In: Melin, G. (Ed.): *Second International Riverbank Filtration Conference – Riverbank Filtration: The Future is now*, Program and Abstracts, September 16–19, 2003, Hilton Cincinnati Netherlands Plaza, Cincinnati, Ohio, USA, The National Water Resource Institute.
146. Hubbs S.A., Ball K., Haas D.L., Robison M.J. (2003b). Riverbank filtration construction options considered at Louisville, Kentucky. In: Ray C., Melin G., Linsky R. (eds). *Riverbank filtration: improving sourcewater quality*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp 49–59
147. Hubbs S.A. (2006a). Evaluating streambed forces impacting the capacity of riverbed filtration systems, In: Hubbs S.A. (Ed.): *Riverbank Filtration Hydrology - Impacts on System Capacity and Water Quality*, Springer, Dordrecht, 21–42.
148. Hubbs S. A. (2006b). Changes in riverbed hydraulic conductivity and specific capacity at Louisville, In: Hubbs S.A. (Ed.): *Riverbank Filtration Hydrology - Impacts on System Capacity and Water Quality*, Springer, Dordrecht, 199–220.
149. Hubbs S.A. (ed) (2006c). *Riverbank filtration hydrology*. Proc. NATO Advanced Research Workshop on Riverbank Filtration Hydrology, Sept 2004, Bratislava, Slovakia, Springer Netherlands, Dordrecht, The Netherlands
150. Huisman L. (1972). *Groundwater Recovery*. The Macmillan Press LTD, London and Basingstoke
151. Huisman L. and Olsthoorn T.N. (1981). *Artificial Groundwater Recharge*. Pitman, Totowa, NJ, 320 pp
152. Hutchings W.C., Vacher H.L., Budd D.A. (2004). The Effects of Heterogeneity of the Upper Floridan Aquifer on ASR System Performance. In *Aquifer Storage Recovery IV, Science, Technology, Management and Policy*, Florida Geological Survey Special Publication 54; Florida Geological Survey: Tallahassee, Florida
153. Hunt H.C. (2002). American experience in installing horizontal collector wells. In: Ray C., Melin G., Linsky B.R. (Eds.): *Riverbank Filtration, Improving Source-water Quality*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 29–34.
154. Hunt H.C., Schubert J., és Ray C. (2002a). Conceptual design of riverbank filtration systems. In: Ray C., Melin G., Linsky B.R. (Eds.): *Riverbank Filtration, Improving Source-water Quality*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 19–27.
155. Hunt H.C., Schubert J., és Ray C. (2002b): Operation and maintenance considerations. In: Ray C., Melin G., Linsky B.R. (Eds.): *Riverbank Filtration, Improving Source-water Quality*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 61–70.
156. Hunt H.C. (2003). Construction and Maintenance of Wells for Riverbank Filtration, In: Melin, G. (Ed.): *Second International Riverbank Filtration Conference – Riverbank Filtration: The Future is now*, Program and Abstracts, September 16–19, 2003, Hilton

- Cincinatti Netherlands Plaza, Cincinatti, Ohio, USA, The National Water Resource Institute, 17–21.
157. IAH. (1998). Shallow Groundwater Systems. Editor Peter Dillon and Ian Simmers. Book 18. A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield. Holland
158. Imran S.A., Dietz J.D., Mutoti G., Taylor J.S., Randall A.A. (2005). Modified Larsons Ratio Incorporating Temperature, Water Age, and Electroneutrality Effects on Red Water Release. *J. Environ. Eng.*, vol. 131, no. 11, pp. 1514–1520.
159. International Project ERDF / INTERREG IIIA: „Sustainable development of Hungarian – Serbian transboundary aquifer (SUDEHSTRA)”. University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology & Directorate for Environmental Protection and Water Management of Lower Tisza District (Hungary).
160. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi” (1999). Konceptijsko rešenje snabdevanja vodom Vojvodine – II faza, 1998–1999. Beograd: Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”.
161. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi” (2001). Vodoprivredna osnova Republike Srbije. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
162. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi” (2007): „Analiza stanja i definisanje metoda održavanja objekata beogradskog izvorišta”. Beograd
163. Ismail W.M.Z.W., Yusoff I., Rahim, B–e.E.A. (2012). Simulation of horizontal well performance using Visual MODFLOW. *Environmental Earth Sciences*. 68, pp. 1119–1126.
164. Istomina V.S. (1957). Filtracione karakteristike tla. Ministarstvo građevine, metalurgije i hemijske industrije SSSR, Moskva
165. István Vass, Kovács B., Stevanović Z., Polomčić D. (2008). Hydrodynamic modelling of the transboundary Hungarian-Serbian aquifer. Proceedings of XIIth Congress of Hungarian Geomathematics and The 1st Congress of Croatian and Hungarian Geomathematics. Applications of geostatistics, GIS and remote sensing in the fields of geosciences and environmental protection, 29–31 May 2008. Book of Abstracts. Mórahalom, Hungary.
166. Ivetić M. (1996). Računska hidraulika – tečenje u cevima. Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
167. Jahić M. (1984). Snabdevanje vodom i zaštita voda. Udruženje za tehnologiju vode. Beograd
168. Jahić M. (1988). Urbani vodovodni sistemi. Udruženje za tehnologiju vode. Beograd
169. Jia Lu X., Xiao Meng C., Qian G. (2013). Analysis of water-taking effect of radial collector well in the Yellow River Valley. *International Journal of Environmental Sciences*. 3(6), pp. 2031–2035.
170. Jemcov I. i dr. (2006). Studija sanitarne zaštite izvorišta Ribare, DBR Velika Morava, Beograd
171. Jemcov I., Polomčić D., Petrović R., Ćuk M. (2012). Prilog poznavanju režimu rada i uslova eksploatacije neogene izdani na području Centralnog Pomoravlja – izvorište

- Ribare. Zbornik radova XIV Srpskog hidrogeološkog simpozijuma sa međunarodnim učešćem, str. 33–39. Zlatibor, 17–20.05.2012.
172. Johnson E.E. (1972). Groundwater and wells, 2nd Ed., Universal Oil Products Co., Saint Paul, Minnesota
173. Johnson A.I. and Finlayson D.J. (eds) (1989). Artificial recharge of groundwater. American Society of Civil Engineers, New York, 654 pp
174. Johnson A.I. and Pyne R.D.G. (eds) (1995). Artificial recharge of groundwater II. American Society of Civil Engineers, New York, 913 pp
175. Jordan T.D. Jr. (1984). A handbook of gravity-flow water systems for small communities. IT Publications, London
176. Jousma G. Ed. (2006). Guideline on: Groundwater monitoring for general reference purposes. International Groundwater Resources Assessment Centre. Utrecht
177. Kalaiselvam S. and Parameshwaran R. (2014). Economic and Societal Prospects of Thermal Energy Storage Technologies. Thermal Energy Storage Technologies for Sustainability
178. Kelson V. (2012). Predicting Collector Well Yields with MODFLOW. Groundwater. 50(6), pp. 918–926.
179. Komatina M. (1990). Hidrogeološka istraživanja III - Primenjena hidrogeologija. R.O. „Geozavod”, Beograd. Beograd.
180. Kovacs G. (1969). Relationship between velocity of Seepage and Hydraulic Gradient in the Zone of high Velocity. XIII Congress IARH, Kyoto.
181. Kovacs G. and Ujfaludi L. (1983). Movement of fine grains in the vicinity of well screens, Hydrological science – Journal – des Sciences Hydrologiques, 28, 2, 6/1983
182. Krmpotić M., Polomčić D., Dragišić V., Živanović V. (2008). Application of hydrodynamical model on groundwater source Fiserov Salas (Serbia): Possibility of groundwater source protection. The 33rd International Geological Congress, Oslo.
183. Krmpotić M., Dragišić V., Polomčić D. (2013a). Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištu „Jarak”. HidroEkoGeo, Beograd
184. Krmpotić M., Dragišić V., Polomčić D. (2013b). Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištu „Fišerov Salaš”. HidroEkoGeo, Beograd
185. Krmpotić M., Dragišić V., Živanović V. (2015). Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištima „Jelen Do” A.D. u Jelen Dolu – Opština Požega (vrela Jelen Do i bunar JDB-1). Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
186. Krnić O., Polomčić D., Dokmanović P., Sorajić S. (2012). (Hidro)geološke pojave i objekti mineralni, termalnih i termomineralnih voda Srbije kao integralni deo prirodne i kulturne baštine Srbije. Plenarni rad. Zbornik radova IV kongresa banja sa međunarodnim učešćem, str. 5–15. Vrnjačka banja 15–16.05.2012.
187. Kuehn W. and Mueller U. (2000). Riverbank filtration: an overview. J AWWA 12:60–69
188. Langelier W.F. (1946). Chemical equilibria in water treatment. J. Am. Water Works Assoc. 38, 169–178.

189. Larroque F. and M. Franceschi (2011). Impact of chemical clogging on dewatering well productivity: numerical assessment, *Environmental Earth Sciences* 64(1):119–131
190. Larson T.E. and Skold R.V. (1958). Laboratory Studies Relating Mineral Quality of Water to Corrosion of Steel and Cast Iron; ISWS C-71; Illinois State Water Survey: Champaign, IL, USA. pp. 43–46.
191. Laszlo F. (2003). The Hungarian experience with riverbank filtration. Proc. 2nd Int. Riverbank Filtration Conf., Cincinnati, OH, 16–19 Sept. 2003, pp 193–196
192. Lazić M. (2004). Metode razrade i regeneracije bunara, Rudarsko geološki fakultet Beograd
193. Lazić M. (2005). Izrada bezfilterskih bunara. Rudarsko-geološki fakultet Beograd
194. Lee E., Hyun Y., Lee K. (2010). Numerical modeling of groundwater flow into a radial collector well with horizontal arms. *Geoscience Journal*. 14(4), 403–414.
195. Lee E., Hyun Y., Lee K.K., Shin J. (2012). Hydraulic analysis of a radial collector well for riverbank filtration near Nakdong River, South Korea. *Hydrogeol. J.*, 20(3), pp. 575–589.
196. Leitz F. and Guerra K. (2013). Water Chemistry Analysis for Water Conveyance, Storage and Desalination Projects Manuals and Standards Program, Technical Service Center, Water Treatment Group, Colorado USA
197. Lieuallen–Dulam, K.K. and Sawyer S.C. (1997). Implementing intrawell, intercell flow into finite-difference ground-water flow model. *Journal of hydrologic engineering*. 2(3), pp. 109–112.
198. Lowry C.S. and Anderson M.P. (2006). An assessment of aquifer storage recovery using ground water flow models. *Groundwater* 2006, 44, 661–667.
199. Lubočkov E.A. (1963). Calculation of suffocation properties of incoherent soils with use of non-suffocation analogue. *Hydraulic engineering* N°3, 1963.20.
200. Lubočkov E.A. (1965). More graphically used method for evaluating the suffocating properties of incoherent soils. *Hydrotechnical construction*, N°5,
201. Lux M., Szanyi J., Tóth T.M. (2016). Evaluation and optimization of multi-lateral wells using MODFLOW unstructured grids. *Open Geosciences*. 8(1), pp. 39–44.
202. Maliva R.G., Guo W., Missimer T.M. (2005) Hydrogeology of Aquifer Storage and Recovery System Performance: Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions, v. 55, p. 474–485.
203. Maliva R.G., Guo W., Missimer T.M. (2006). Aquifer Storage and Recovery: Recent Hydrogeological Advances and System Performance: *Water Environment Research*, v. 78, p. 2428–2435.
204. Maliva R.G. and Missimer Th.M. (2010). Aquifer Storage and Recovery and Managed Aquifer Recharge using wells: Planning, hydrogeology, design and operation. *Methods in Water Resources Evaluation Series*, No.2, Schlumberger Water Services, 578p
205. Majkić B. (2013). Starenje bunara u aluvijalnim sredinama različitog stepena oksidnosti. Doktorska disertacija. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

206. Majkić-Dursun B., Petković A., Boreli-Zdravković Đ. (2016). Potencijal korozivnosti aluvijalnih podzemnih voda u slivu Velike Morave. *Zaštita materijala* 57 broj 3, pp. 404–411. Inženjersko društvo za koroziju.
207. Marcus P. (Ed.) (2002) *Corrosion Mechanisms in Theory and Practice*. Second Edition, Revised and Expanded. Laboratoire de Physico-Chimie des Surfaces Université Pierre et Marie Curie Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris Paris, France. Marcel Dekker, Inc
208. Marshall K.C., Blainey B. (1991). Role of bacterial adhesion in biofilm formation and biocorrosion. In: Flemming H.C., Geesey
209. Marsily, G. de (1986). *Quantitative Hydrogeology. Groundwater Hydrology for Engineers*. Academic Press, Inc. San Diego, CA, USA
210. Martin R. (ed) (2013). *Clogging issues associated with managed aquifer recharge methods*. IAH Commission on Managing Aquifer Recharge. 1st clogging monograph
211. Matthess G., Foster S.S.D., Skinner A.Ch. (1985). *Theoretical Background, Hydrogeology and Practice of Groundwater Protection Zones*. UNESCO, IAH. Vol. 6. Hannover, Germany
212. Matić I., Pušić M., Vujasinović S., Ložajić A., Polomčić D. (1997). Leva obala Dunava: Novo izvorište Beograda (potencijalne mogućnosti) str. 91–99. Konferencija: „Podzemne vode kao izvorišta” str. 91–99. Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjstvo. Beograd.
213. Matić I. and Polomčić D. (2010). *Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištima opštine Kikinda*. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
214. Matić I., Polomčić D., Vujasinović S., Marić N., Zarić J. (2011). The impact of sand open pit „Jakovačka Kumša” on groundwater in a part of Belgrade source. *Proceedings of IWA specialist Groundwater Conference*, pp. 397–403. Institute for the Development of Water Resources „Jaroslav Černi”. Belgrade.
215. Matić I., Polomčić D., (2016). *Studija procene uticaja projektovanog površinskog kopa peska „Jakovačka Kumša” – Jakovo, podvodnom eksploatacijom, na deo beogradskog izvorišta i projektovanog izvorišta „Zidine”*. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
216. McLaughlan R.G. (2002). *Managing Water Well Deterioration*. IAH International Contributions to Hydrogeology 22, Netherlands: A. A. Balkema Publishers, Netherlands, pp 1–148
217. McLaughlan R.G and Stuetz R.M. (2004). *A Field-Based Study Of Ferrous Metal Corrosion In Ground Water*. *Water Science and Technology*, 49(2):
218. McNeill L.S. and Edwards M. (2001). *Iron pipe corrosion in distribution systems*. J. AWWA, pp. 88–100
219. McNeill L.S. and Edwards M. (2002). *The importance of temperature in assessing iron pipe corrosion in water distribution systems*. *Environ. Monit. Assess.*, 77 3, 229–242
220. Megdal S.B. (2004). *The Economics of Water Regulation in Arizona*. Water Resources Research Center The University of Arizona. UCOWR Conference July 20, 2004



221. Meinzer O.E. (1946). General principles of artificial ground-water recharge. *Econ. Geol.* 1946, 41, 191–201
222. Mendizibal I., Stuyfzand P., Wiersma A. (2011). Hydrochemical system analysis of public supply well fields, to reveal water–quality patterns and define groundwater bodies: The Netherlands, *Hydrogeology Journal* 19:83–100
223. Menz C. (2011). Impact of well operation on iron related clogging in unconsolidated quartarnary aquifers in Berlin, Germany, *Proceeding of IWA specialist groundwater conference, 8–10 September, 2011. Belgrade, Institute „Jaroslav Černi”* p. 215–224.
224. Meuli C. and Wehrle K. (2001). *Spring catchment. Manuals on drinking water and sanitation; no. 4. St. Gallen, Switzerland, SKAT*
225. Milanović P. (1999). *Geološko inženjerstvo u karstu*, pp. 291. Energoprojekt 1999
226. Milanović G. and Polomčić D. (2013). *Elaborat o zonama sanitarne zaštite termomineralnih voda „Prolom voda” (opština Kuršumljaja). Izdan, Beograd.*
227. Milanović S., Vasić LJ. (2020). *Četvrti Elaborat o rezervama prirodnih izvorskih voda sa vrela „Devet Jugovića” kod manastira Tronoša – opština Loznica. Rudarsko geološki fakultet, Beograd*
228. Milašinović Z. (2004). *Upojni bunari u vodosnabdjevanju, Građevinski fakultet, Sarajevo*, p.150
229. Milojević M. (1961). Interference of radial collector well adjacent to river bank. *Symposium of Intern. assoc. of scientific hydrology*, pp. 365–381. Athens
230. Milojević M. (1963). Radial collector wells adjacent to the riverbank. *Journal of the Hydraulics Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers.* 89(6), pp. 133–151.
231. Milojević M. (1987). *Snabdevanje vodom i kanalisanje naselja. Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu*
232. Milosavljević S. and Polomčić D. (2010). *Elaborat o mogućnostima proširenja kapaciteta izvorišta JP „Vodokanal” Bečej i oceni uticaja izvorišta „Soja protein”. Tehnoproing d.o.o., Novi Sad*
233. Milosavljević S. and Polomčić D. (2013). *Elaborat o rezervama podzemnih voda na izvorištu JP „Vodokanal” u Bečeju. Tehnoproing, Novi Sad*
234. Mills W.R. (2002). The quest for water through artificial recharge and wastewater recycling. In: Dillon P (ed) *Management of aquifer recharge for sustainability. Balkema, Lisse, The Netherlands*
235. Miotlinski K. and Dillon P.J. (2015). Relative recovery of thermal energy and fresh water in aquifer storage and recovery systems. *Groundwater* 53(6):877–884
236. Mitchelson A. and Muckel D. (1937). *Spreading Water for Storage Underground; US Dept. of Agriculture: Washington, DC, USA, Volume 578, p. 80*
237. Mogg J.L. (1972). *Practical Corrosion And Incrustation Guidelines For Water Wells. Ground Water* 10(2): 6–11

238. Mohamed A. and Rushton K. (2006). Horizontal wells in shallow aquifers: Field experiment and numerical model. *Journal of hydrology*. 329(1–2), pp. 98–109.
239. Moore R., Kelson V., Wittman J., Rash V. (2011). A Modeling Framework for the Design of Collector Wells. *Groundwater*. 50(3), pp. 355–366.
240. Morozov E. A. and Meršči V.A. (1979). *Sooduženie i ekspluatacija vodozaborných skvažin*, Budivelnik, Kiev
241. Munson B.R., Young D.F., Okiishi T.H., Huebsch W.W. (2009). *Fundamentals of fluid mechanics*, sixth ed. Wiley, New York.
242. Murray E.C. and Tredoux G. (1998). *Artificial Recharge – A Technology for Sustainable Water Resources Development*. Water Research Commission, 842/1/98.
243. Nagy–Kovács Z., Balázs L., Simon E., Fleit E. (2018). Operational strategies and sdap-tation of RBF well construction to cope with climate change effects at Budapest, Hungary. *Water*. 10(12), 1751.
244. Olsthoorn T.N. (1982). *The clogging of recharge wells*. Main Subjects, Kiwa communi-cation no. 72, Rijwijk, The Netherlands, 136 pp
245. Ophori D.U. and Farvolden R.N. (1985). A Hydraulic Trap for Preventing Collector Well Contamination: A Case Study. *Groundwater*. 23 (5), pp. 600–610.
246. Pajčić T. (2020) *Treći Elaborat o rezervama podzemnih voda izvorišta „Marinada” (bunar B-1) na planini Goliji u opštini Novi Pazar*. Geofizika-ING, Beograd
247. Pajić P., Čalenić A., Polomčić D., Bajić D. (2017). Primena hidrodinamičke analize re-medijacije kontaminiranih podzemnih voda naftnim ugljovodonicima. *Tehnika* 68 (2017) (6) pp. 825–833. Savez inženjera i tehničara Srbije. Beograd.
248. Pajić P., Polomčić D., Čalenić A., Bajić D. (2018). Hydrodynamic approach in the proce-ss of prevention of groundwater contamination in the case of potential faecal conta-mination of Kladovo water source „Carina”. In Ganić M. (Ed.), *Proceedings of the XVII Serbian Geological Congress, Vrnjačka banja, Serbia, 17–20 May 2018*, pp. 484–489. Belgrade: Serbian Geological Society.
249. Paksoy H.Ö., Beyhan B. (2015). Thermal energy storage (TES) systems for greenhou-se technology. *Advances in Thermal Energy Storage Systems*, 2015
250. Papić P., Pušić M., Polomčić D. (1997). Chemistry of Geothermal Doublet In The Pri-grevica Spa (Yugoslavia). 7th International Conference on Thermal Energy Storage. Megastock, Sapporo, Japan. Pp 805–809.
251. Papić P., Ćuk M., Todorović M., Stojković J., Hajdin B., Atanacković N., Polomčić D. (2012). Arsenic in tape waters of the south Pannonian basin (Serbia) and arsenic risk assessment. *Polish Journal od Environmental Studies*, Vol. 21, No 6, 11–259–266, pp. 1783–1790
252. Park E. and Zhan H. (2002). Hydraulics of a finite–diameter horizontal well with well-bore storage and skin effect. *Advances in water resources*. 25(4), pp. 389–400.

253. Parlić S. and Polomčić D. (2012). Hidrodinamička analiza rezultata testiranja bunara na izvorištu malomineralizovanih podzemnih voda „Heba” u Bujanovcu tokom 2011. i 2012. godine. Mineral Waters, Beograd
254. Parsons S., Dillon P., Irvine E., Holland G., Kaufman C. (2012). Progress in Managed Aquifer Recharge in Australia. Waterlines Report Series No. 73; National Water Commission: Canberra, Australia
255. Patel H.M., Eldho T.I., Rastogi A.K. (2010). Simulation of Radial Collector Well in Shallow Alluvial Riverbed Aquifer Using Analytic Element Method. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 136(2), pp. 107–119.
256. Pavlović V., Šubaranović T., Polomčić D. (2012). Sistemi odvodnjavanja površinskih kopova. Univerzitet u Beogradu Rudarsko-geološki fakultet, str. 1–522. Univerzitet-ski udžbenik. Beograd
257. Pavlović V. and Polomčić D. (2013a). Elaborat o zonama sanitarne zaštite izvorišta „Frikom” u Padinskoj Skeli. Geoprofil, Beograd
258. Pavlović V. and Polomčić D. (2013b). Elaborat o zonama sanitarne zaštite izvorišta „Livade”, opština Velika Plana. Geoprofil, Beograd
259. Pavlović V., Polomčić D., Tomašević M. (2014). Tehnički rudarski projekata odvodnjavanja površinskog kopa Poljeispred fronta radova BTS sistema u zoni površinskog kopa Polje E. Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
260. Perez-Paricio A. (2001). Integrated model of clogging processes in artificial groundwater recharge. PhD Thesis, Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona Tech, Spain
261. Peters J.H., van der Eem J.P., Meijer J.A. (eds) (1989). Deep well recharge, the theory (in Dutch). KIWA-Meded 106, KIWA, Amsterdam, 186 pp
262. Peters J. et al. (eds) (1998). Artificial recharge of groundwater. Proceedings of TISAR, Amsterdam 1998, Balkema, Lisse, The Netherlands.
263. Petković M. (2019). Peti Elaborat o rezervama mineralnih i termomineralnih voda izvorišta „Heba A”, u Bujanovcu. Natural Mineral Waters, Beograda
264. Petrov D. (2012). Elaborat o izvedenim istraživanjima sa proračunom rezervi mineralnih voda i gasa CO<sub>2</sub> iz bušotina, nalazišta na lokalitetu Medžitlija, opština Bitola (Severna Makedonija)
265. Petrović R., Jemcov I., Polomčić D. (2014). Ocena zaštitne funkcije povlatnih slojeva izvorišta Jasik (Opština Batočina) primenom GLA metode. B. Đorđević, Eds. Vodoprivreda 0350–0519, 46 (2014) 267–272 pp. 101–109. Srpsko društvo za navodnjavanje i odvodnjavanje, Beograd.
266. Pietraru V. (1982). Les crepines et filtres des puits. Yugoslav Association for hydraulic research. International Association for hydraulic research (Section on Flow through porous medium) – proceedings of the International Symposium on Hydraulic problems of Groundwater Drainage pp. 39–81. Donji Milanovac, 14–16 September 1982

267. Pisigan Jr. R.A. and Singley J.E. (1985a). Evaluation Of Water Corrosivity Using The Langelier Index And Relative Corrosion Rate Models. *Material Performance* 24(4): 26–36.
268. Pisigan R.A. and Singley J.E. (1985b). Effects of water quality parameters on the corrosion of galvanized steel. *J. Am. Water Works Assoc.* 77 11, 76–82.
269. Polomčić D. and Stevanović Z. (1996). Prilog problematici klasifikovanja izvorišta izdanskih voda. *Zbornik referata XI jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji*, str. 629–640. Budva.
270. Polomčić D. and Pušić M. (1997). Osnovni kriterijumi za izbor tipa, broja i rasporeda vodozahvata u aluvijalnim i terasnim sredinama. *Geološki anali Balkanskog poluostrva za 1996*. Str. 385–392. Beograd.
271. Polomčić D. (1999). Primer hidrodinamičke analize režima podzemnih voda pri formiranju zona sanitarne zaštite. Str. 708. *Savetovanje „Voda za 21. vek”* Beograd, 21–24.03. 1999.
272. Polomčić D. (1999). Prilog poznavanju pojma izvorište podzemnih voda. *Zbornik radova RGF-a za 1999. godinu*. Beograd.
273. Polomčić D. (2000). Concomitant problems during the exploitation of groundwater sources. *Hydrogeological Research of Litosphere In Serbia – Project 1996 – 2000*. Pp. 197 – 207. Institute of Hydrogeology, Faculty of Mining and Geology. Belgrade.
274. Polomčić D. (2001). Hidrodinamička istraživanja, otvaranje i upravljanje izvorištima izdanskih voda u intergranularnoj poroznoj sredini. Pp. 1–197. *Rudarsko-geološki fakultet*. Beograd
275. Polomčić D., Dragišić V., Živanović V. (2005). Hydrodynamic analysis of the groundwater source regime for water supplying of Prijedor. *International Conference and Filed Seminar: Water resources and Environmental Problems in Karst – Cvijic 2005*, pp. 539–544. Belgrade and Kotor, September 15–19, 2005.
276. Polomčić D. (2006). Hydrodynamic analysis of the complex wells testing on groundwater source Palanacki Kiseljak (Smederevska Palanka, Serbia). *23rd Conference Of The Danube Countries On The Hydrological Forecasting And Hydrological Bases Of Water Management*. Belgrade.
277. Polomčić D., Dragišić V., Krmpotić M., Živanović V. (2008). Appliace of hydrodynamical model on groundwater source „Sava I” (Serbia): Possibility of enlargement groundwater source T-13. *Proceedings of International Association of Hydrogeologists*, Toyama, Japan.
278. Polomčić D. (2009). Autorizovana predavanja iz predmeta „Izvorišta i zahvati podzemnih voda”. *Rudarsko-geološki fakultet*, Beograd
279. Polomčić D., Parlić S., Ristić Vakanjac V. (2010a). Application of a Complex Hydrodynamic Analysis in Assessing the Feasibility of Increasing Source Yield: Case Study of Podrum Palic (Serbia), Assessment, *Conference on Water Observation and Information System for Decision Support – BALWOIS 2010*, pp 1–10, Ohrid, Macedonia

280. Polomčić D., Stevanović Z., Milanović S., Sorajić S., Hajdin B., Kljajić Ž. (2010b). Održivo korišćenje Mađarsko-Srpskih međugraničnih vodnih tela. *Vodoprivreda* vol. 42, br. 4–6, pp. 223–235. Beograd.
281. Polomčić D. (2011a). Hidrodinamička analiza eksploatacionog režima izvorišta „Ribare” za vodosnabdevanje Jagodine. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
282. Polomčić D. (2011b). Hidrodinamička analiza uslova i mogućnosti povećanja kapaciteta i izmeštanja izvorišta „Jaroš” za vodosnabdevanje Sombora. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
283. Polomčić D., Đekić M., Milosavljević S., Popović Z., Milaković M., Ristić Vakanjac V., Krunic O. (2011a). Sustainable use of groundwater resources in terms of increasing the capacity of two intrconnected groundwater source: A case study Bečej (Serbia). 11th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2011, pp. 599–606. STEP92 Technology Ltd., Bulgaria
284. Polomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Papić P., Ristić Vakanjac V., Hajdin B., Milanović S., Bajić D. (2011b). Vodosnabdevanje podzemnim vodama u Srbiji – stanje i perspektive. Monografija „40 godina Departmana za hidrogeologiju” pp. 45 – 78 (ed. D. Polomčić, V. Ristić-Vakanjac). Rudarsko-geološki fakultet. Beograd.
285. Polomčić D., Krunic O., Ristić Vakanjac V. (2011c). Hydrogeological and hydrodynamic characteristics of groundwater sources for the public water supply of Bečej (northern Serbia). *Geološki anali Balkanskog poluostrva* br. 72, pp. 143–157.
286. Polomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Papić P., Ristić Vakanjac V., Hajdin B., Milanović S., Bajić D. (2012a). Optimizacija vodosnabdevanja podzemnim vodama u Srbiji. Zbornik radova XIV Srpskog hidrogeološkog simpozijuma sa međunarodnim učešćem, str. 15–21. Zlatibor, 17–20.05.2012.
287. Polomčić D., Stevanović Z., Ristić Vakanjac V., Dokmanović P., Milanović S. (2012b). An example of groundwater modeling to predict impact of climate change and to support optimization of a new intake. European Geosciences Union General Assembly, 22 – 27 April 2012. Book of Abstracts. Vienna, Austria
288. Polomčić D. (2012). Hydrodynamic model of Pirot basin and karst massif of Stara planina mt. The Chapter in the International Monography Climate Change and Impacts on Water Supply, (ed. Stevanović Z., Ristić Vakanjac V., Milanović S.). University of Belgrade, pp. 391–416
289. Polomčić D., Dragišić V., Živanović V. (2013a). Hydrodynamic modeling of a complex karst-alluvial aquifer: case study of Prijedor Groundwater Source, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. *Acta Carsologica* Vol 42, No 1 pp. 93–107
290. Polomčić D., Hajdin B., Stevanović Z., Bajić D., Hajdin K. (2013b). Groundwater management by riverbank filtration and an infiltration channel: the case of Obrenovac, Serbia. *Hydrogeology Journal*, vol. 21, issue 126, pp. 1519–1530
291. Polomčić D., Bajić D., Ristić-Vakanjac V., Čokorilo M., Drašković D., Špadijer S. (2013c). Hidrodinamičke karakteristike izvorišta „Peštan” za vodosnabdevanje Lazarevca.

- Dorđević B., Eds. Vodoprivreda, vol. 45, br. 1–3. Srpsko društvo za navodnjavanje i odvodnjavanje, Beograd. p. 55–68
292. Polomčić D., Bajić D., Matić I., Zarić J. (2013d). Hydrodynamic characteristics of water supply source of Kikinda (Serbia). Digital Proceedings of the 8th Conference on Sustainable Development of Energy Water and Environmental Systems, Dubrovnik, Croatia, 22–27 September, 2013; Ban M., Duic N., Guzovic Z., Klemeš J. J., Markovska N., Schneider D. R. and Varbanov P., Eds.; Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture: Zagreb; SDEWES13\_FP\_482., pp. 1–14
293. Polomčić D., Hajdin B., Ćuk M., Papić P., Stevanović Z. (2014a). Groundwar supply in Serbia's sotheast Pannonian basin. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Vol. 9, No. 3, pp. 97 – 108.
294. Polomčić D., Bajić D., Krunic O. (2014b). Hidrodinamička analiza interakcije dva izvorišta u radu na primeru vodosnabdevanja Bečeja. Tehnika 4/2014, pp. 597–603. Savez inženjera i tehničara. Beograd.
295. Polomčić D. and Bajić D. (2014). Primena hidrodinamičkih prognoznih proračuna na primeru crpne stanice „Bezdan 1”. Tehnika 65 (2014) 6, pp. 960–966. Savez inženjera i tehničara. Beograd
296. Polomčić D. (2015a). Hidrodinamički proračun radijusa uticaja izvorišta „Bosut”, „Čalma”, „Jarak” i „Sremska Rača” na području Sremske Mitrovice. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
297. Polomčić D. (2015b). Hidrodinamički proračun radijusa uticaja izvorišta „Parmenac” i izvorišta „Beljina” kod Čačka. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
298. Polomčić D. and Bajić D. (2015). Application of Groundwater modeling for designing a dewatering system: Case study of the Buvač Open Pit Mine, Bosnia and Herzegovina. Geologia Croatica Vol 68, No 2. pp. 123–137.
299. Polomčić D., Bajić D., Zarić J. (2015a). Determining the Groundwater Balance and Radius of Influence Using Hydrodynamic Modeling: the Case Study of the Groundwater Source „Šumice” (Kikinda, Serbia). Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Volume 3, Issue 3, pp 217–229
300. Polomčić D., Savić D., Bajić D., Močević J. (2015b). Hidrodinamička studija o uticaju podzemnih voda na telo regionalne deponije „Kalenić”. „Geoing”, Beograd
301. Polomčić D. (2016). Ekspertiza interakcije objekata i aktivnosti NIS-a sa izvorištem Jagodica u Kostolcu, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
302. Polomčić D. and Matić I. (2016a). Hidrodinamička analiza mogućnosti proširenja kapaciteta izvorišta „Nelt” – otvaranje novog. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
303. Polomčić D. and Matić I. (2016b). Hidrodinamička analiza mogućnosti održivog rada bunara sa horizontalnim drenovima RB-1 na beogradskom izvorištu optimalnim kapacitetom. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
304. Polomčić D., Bajić D., Ratković J. (2016a). Reprezentativnost hidrodinamičkih modela – prikaz savremenih tehnika u izradi i etaloniranju modela. Predavanje po pozivu.

- Zbornik radova XV-og Srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, pp. 33–50. Kopaonik 14–17.09.2016.g.
305. Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Špadijer S., Drašković D. (2016b). Simulacija eksploatacionog režima i određivanje radijusa uticaja izvorišta podzemnih voda „Parmenac” i „Beljina” (Čačak). Zbornik radova XV-og Srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, pp. 141–147
306. Polomčić D., Božović Dj., Bajić D. (2016c). Hydraulic characterization of laterals as applied to selected radial collector wells at Belgrade Groundwater Source. *Anales Geologiques de la Peninsule Balkanique (Geološki anali Balkanskog poluostrva)* no. 77, pp. 33–42.
307. Polomčić D., Hadži-Niković G., Karović Maričić V., Ivezić D., Gligorić Z. (2016d) Ekspertiza: Interakcija objekata i aktivnosti NIS-a sa izvorištem Jagodica u Kostolcu. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
308. Polomčić D., Gligorić Z., Bajić D., Cvijović Č. (2017a). A Hybrid Model for Forecasting Groundwater Levels Based on Fuzzy C-Mean Clustering and Singular Spectrum Analysis. *Water* 9(7): 541. DOI: 10.3390/w9070541 A special issue of *Water* „Modeling of Water Systems” (ISSN 2073–4441) MDPI AG Basel, Switzerland
309. Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Hajdin B. (2017b). Estimating hydraulic parameters for complex hydrodynamic models. *Mining and Metallurgy Engineering Bor* 3–4/2017 pp. 29–38 Mining and Metallurgy Institute Bor
310. Polomčić D. (2018). Autorizovana predavanja iz predmeta „Modeliranje podzemnih voda 1” i „Modeliranje podzemnih voda 2”. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
311. Polomčić D., Bajić D., Ratković J. (2018a). Assessment of Historical Flood Risk to the Groundwater Regime: Case Study of the Kolubara Coal Basin, Serbia. *Water* 2018, 10(5), 588. MDPI AG Basel, Switzerland
312. Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Božović Đ. (2018b). Application of hydrodynamic modelling for the selection of a groundwater source protection system. In Ganić M. (Ed.), *Proceedings of the XVII Serbian Geological Congress, Vrnjačka banja, Serbia, 17–20 May 2018*, pp. 499–504. Belgrade: Serbian Geological Society.
313. Polomčić D., Ratković J., Bajić D. (2018c). Idejni projekat revitalizacije bunara RB-17 utiskivanjem novih drenova – Elaborat o hidrogeološkim uslovima utiskivanja novih drenova na bunaru RB-17 beogradskog izvorišta podzemnih voda. Duna-Kut Kft, Mautin d.o.o., Infoservis
314. Polomčić D., Ratković J., Bajić D., Vrvic M., Đokić I. i dr. (2018d). Studija ispitivanja mogućnosti redefinisavanja zona sanitarne zaštite u zoni Reni bunara RB-26 i RB-27 u cilju omogućavanja normalnog funkcionisanja toplane Novi Beograd. Rudarsko-geološki fakultet, Hemijski fakultet, GECO-inženjering, Beograd
315. Polomčić D., Štrbački J., Bajić D. (2018e). Water supply and groundwater quality in Republic of Serbia. In Mihajlović D. & Đorđević B. (Eds.), *Proceedings of the 8th International Symposium on Natural Resources Management, Zaječar, Serbia, 19 May 2018*, pp. 205–211. Zaječar: John Naisbitt University, Faculty of Management.

316. Polomčić D., Petković V., Jeremić M. (2018f). Wells calculation for the protection of opencast mine Radljevo North from groundwater. Proceedings of the 13th International Conference OMC pp. 224–228. Yugoslav opencast Mining Committee Ed. V. Pavlović. Zlatibor, 17–20. October, 2018
317. Polomčić D., Bajić D., Ristić Vakanjac V., Ratković J., Čokorilo Ilić M. (2018g). Methodology of determining the travel time and pathways of contaminants in instances of groundwater source protection. Proceedings of the VII Scientific National Conference with International participation: „Ecoremediation and economic valorization of water resources – models and application”, Belgrade, Serbia, 04–05 October 2018, pp. 68–73. University Singidunum in Belgrade, Faculty for Applied Ecology Futura.
318. Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Božović Đ., Pajić P. (2019a). Simulation of groundwater regime and quantification of groundwater balance by means of hydrodynamic analysis: case of open-cast mine „Jakovačka Kumša”. Tehnika 70 (2019) (1) pp. 56–65. Savez inženjera i tehničara Srbije. Beograd.
319. Polomčić D., Gligorić Z., Bajić D., Gligorić M., Negovanović M. (2019b). Multi-Criteria Fuzzy-Stochastic Diffusion Model of Groundwater Control System Selection. Symmetry 2019, Volume 11(5), 704, pp 1–16. MDPI AG, Basel, Switzerland
320. Polomčić D., Bajić D., Ratković J., Ristić Vakanjac V., Čokorilo Ilić M. (2019c). Concept od predictive hydrodynamic calculations: An overview of the case studies from Serbia. Review of the Bulgarian Geological Society. pp 182–184. Geosciences 2019 Volume 80 Book 3. Bulgarian Academy of Sciences
321. Polomčić D., Bajić D., Božović Đ. (2020). Identification of representative radial collector well hydrograph and groundwater level graph. Water Resources (in print).
322. Postawa A. and Hayes C. (Eds.). (2013). Best Practice Guide on the Control of Iron and Manganese in Water Supply. IWA Publishing
323. Pravilnik o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima („Sl. list SFRJ”, br. 34/79)
324. Pravilnik o kategorizaciji i klasifikaciji rezervi podzemnih voda i vođenju evidencije o njima i izveštavanju o rezultatima hidrogeoloških istraživanja. Ministarstvo rudarstva i energetike, Beograd, 2020 (Nacrt)
325. Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja („Sl. glasnik RS”, br. 92/2008)
326. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za prirodnu mineralnu vodu, prirodnu izvorsku vodu i stonu vodu (Službeni list SCG, 53/2005 i Službeni glasnik RS, 43/2013)
327. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće („Sl. list SRJ”, br. 42/98 i 44/99 i „Sl. glasnik RS”, br. 28/2019)
328. Puckorius P.R. and Brooke J.M. (1991). A new practical index for calcium carbonate scale prediction in cooling systems. Corrosion 47, 280–284.
329. Pušić M. and Polomčić D. (1995). Prilog metodologiji hidrogeoloških istraživanja za potrebe otvaranja ili proširenja izvorišta izdanskih voda. Zapisnici Srpskog geološkog društva za 1995.g., str. 305 – 308. Beograd, 1998.g.



330. Pušić M. and Polomčić D. (1996). Hidrogeološki uslovi priobalja Dunava u Pančevačkom ritu, deonica C.S. Kišvara-C.S. Belanoš, sa aspekta mogućnosti otvaranja izvorišta podzemnih voda (preliminarni rezultati). Zbornik referata XI jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, str. 97–111. Budva.
331. Pušić M. and Polomčić D. (1999). Primena trodimenzionalnog hidrodinamičkog modela u analizi filtracione stabilnosti kanala. 20. jugoslovensko savetovanje „Vodovod i kanalizacija”, pp. 163–167. Zrenjanin.
332. Pušić M. and Polomčić D. (2000). Particle tracking analysis of the pollutant transport on the Kladovo watersource example. Hydrogeological Research of Litosphere In Serbia – Project 1996 – 2000. Pp. 131–136. Institute of Hydrogeology, Faculty of Mining and Geology. Belgrade.
333. Pušić M., Polomčić D., Vujasinović S., Matić I. (1997a). Primer hidrodinamičke parametarske analize u cilju ocene uslova za otvaranje izvorišta izdanskih voda. Zbornik radova Rudarsko geološkog fakulteta. Rudarsko-geološki fakultet. Sv. 35–36, str. 17–24. Beograd.
334. Pušić M., Papić P., Polomčić D. (1997b). Injection Test of Thermal Water in The Pannonian Basin (Yugoslavia). 7th International Conference on Thermal Energy Storage. Pp 817–822. Megastock, Sapporo, Japan, 1997.
335. Pušić M., Babac D., Polomčić D. (1997c). Prognoza efekata eksploatacije aluvijalne izdani primenom matematičkog modela. 100 godina savremene hidrogeologije u Jugoslaviji. Str 33–40. Beograd.
336. Pušić M., Dragišić V., Polomčić D. i dr. (1998). Zagađenje podzemnih voda fluorom na primeru izvorišta „Carine”. Zbornik radova 13. geološkog kongresa Jugoslavije. Knjiga V, str. 171–186. Herceg Novi.
337. Pušić M., Vujasinović S., Matić I., Ložajić A., Polomčić D. (1999). Neke mogućnosti povećanja kapaciteta beogradskog izvorišta. Str. 413–422. Savetovanje „Voda za 21. vek” Beograd, 21–24.03. 1999.
338. Pušić, M., Dimkić, M., Vidović, D., Dotlić, M., Oparušić, I., (2012). Analiza uticaja nekih hidrogeoloških parametara na početni kapacitet bunara sa horizontalnim drenovima. Vodoprivreda. 44(258–260), pp. 175–180.
339. Pušić, M. and Dimkić, M., (2016). Primer analize uticaja propusnosti rečnog dna i međusloja izdani na strujanje podzemnih voda ka bunaru. 15. srpski simpozijum o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, 14–17. septembar 2016., Kopaonik, pp. 201–205.
340. Pušić, M. and Dimkić, M., (2017). Comparative assessment of radial collector well elements with a new approach. Geološki anali Balkanskog poluostrva. 78, pp. 37–45.
341. Pyne R.D.G. (1995). Groundwater Recharge and Wells. Lewis Publishers: Boca Raton, Florida
342. Pyne R.D.G. (2005). Aquifer storage recovery: a guide to groundwater recharge through wells. ASR Systems, Gainesville, FL, p 606

343. Radenković Z. and Boreli-Zdravković Đ. (2005). Sistem zaštite izvorišta „Ključ” grada Požarevca: faza realizacije objekta, Zbornik radova 34. Jugoslovenske konferencije „VODA 2005”, Jugoslovensko društvo za zaštitu voda i Srpsko društvo za zaštitu voda, 7–10 jun 2005. Kopaonik, p.449–456
344. Radenković Z., Boreli-Zdravković Đ., Zuber-Radenković V. (2007). Effects of urgent measures implemented to protect the Ključ groundwater source, Proceedings Regional IWA conference on Groundwater management in the Danube river basin and other large river basins, 7–9 June 2007, „Jaroslav Černi” Institute for the development of water resources, Belgrade, p. 291–297
345. Ratković J., Polomčić D., Gligorić Z., Bajić D. (2020). Inputing missing data using the grey system theory and biplot method to forecast groundwater levels and yields. *Geologica Croatica* (in print)
346. Ray C., Grischek T., Schubert J., Wang J.Z., Speth T.F. (2002). A perspective of riverbank filtration. *J AWWA* 94(4):149–160
347. Ray C., Melin G., Linsky R. (2003). *Riverbank filtration: improving sourcewater quality*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands
348. Ray C. (2008). Worldwide potential of river bank filtration. *Clean Technol Environ Policy* 10(3):223–225
349. Rinck-Pfeiffer S., Dillon P., Ragusa S., Hutskon J. (2002). Injection well clogging process during aquifer storage and recovery (ASR) with reclaimed water. pp. 189–194. In *Management of Aquifer Recharge Sustainability*, Ed. P.J. Dillon. Balkema Publishers.
350. Ringleb J., Sallwey J., Stefan C. (2016). Assessment of managed aquifer recharge through modeling: a review. *Water* 8:579–609
351. Ristić Vakanjac V., Prohaska S., Polomčić D. (2010). Definition of the size of the Krupac spring drainage area (Carpatho-Balkanide Arch, Southern Serbia) for a Karst Aquifer Water Balance Assessment, Conference on Water Observation and Information System for Decision Support – BALWOIS 2010, pp 1–10, Ohrid, Macedonia
352. Ristić Vakanjac V., Stevanović Z., Milanović S. (2012a). Water resources assessment and availability in the test areas of IPA1 – Current stage and forecast. pp. 133–176. In *Climate Change and Impacts on Water Supply*. Faculty of Mining and Geology Belgrade.
353. Ristić Vakanjac V., Polomčić D., Blagojević B., Čokorilo M., Vakanjac B. (2012b). Simulation of karst spring daily discharges. Proceedings of the 5th Conference on Water, Climate and Environment BALWOIS 2012, pp. 1–12. 28 May to 2 June 2012 – Ohrid, FYR Macedonia.
354. Ristić Vakanjac V., Prohaska S., Polomčić D., Blagojević B., Vakanjac B. (2013). Karst aquifer average catchment area assessment through monthly water balance equation with limited meteorological data set: Application to Grza spring in Eastern Serbia. *Acta Carsologica* Vol 42, No 1 (2013) pp. 109–119.
355. Ristić Vakanjac V., Marinović V., Nikić Z., Polomčić D., Čokorilo Ilić M., Bajić D. (2016). Verification of catchment size using the water balance equation. Proceedings of the

- Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia. pp. 191–198. Eds. Lepitkova S. and Boev B. 30.09. – 02.10.2016. Struga, Macedonia
356. Ristić Vakanjac V., Golubović R., Polomčić D., Čokorilo Ilić M., Štrbački J., Bajić D. & Ratković J. (2017). Autocorrelation and cross-correlation analyses of total bacteria: Case study of Banja karst spring in Valjevo, Serbia. Proceedings of the national conference with international participation „Geosciences 2017”, Sofia, Bulgaria, 07–08 December, 2017; Yotzo Y, Ed.; Bulgarian Geological Society: Sofia; pp. 145–146.
357. Ristić Vakanjac V., Čokorilo Ilić M., Papić P., Polomčić D., Golubović R. (2018). AR, CR and ARCR modeling for simulations and analyses of karst groundwater quality parameters. *Geološki anali Balkanskog poluostrva* Volume 79, Issue 1, pp. 71–78.
358. Roden E.E., Sobolev D., Glazer B., Luther G.W. III (2004). Potential for Microscale Bacterial Fe Redox Cycling at the Aerobic-Anaerobic Interface *Geomicrobiology Journal*, 21, pp 379–391
359. Roden E. E. and Emerson D. (2007). Microbial metal cycling in aquatic environments. In C. J. Hurst, D. Lipson, R. Crawford, J. Garland, A. Mills, and L. D. Stezenbach (eds.). *Manual of Environmental Microbiology*, 3rd Edition, pp. 540–562. American Society for Microbiology, Washington, DC.
360. Rous T. (1985). Protecting a shallow seepage spring. *Waterlines*, Vol.4 No.2, IT Publications, London
361. Rossum J.R. and Merrill D.T. (1983). An evaluation of the calcium carbonate saturation indexes. *J. Am. Water Works Assoc.* 5 2, 95–100
362. Rudarsko-geološki fakultet, Geološki zavod Srbije i Institut za vodopriovredu „Jaroslav Černi” (2010). *Bilans podzemnih voda u Republici Srbiji – IV i V faza 2009–2010*. Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja
363. Rushton K.R., Brassington F.C. (2013a). Hydraulic behaviour and regional impact of a horizontal well in a shallow aquifer: example from the Sefton Coast, northwest England (UK). *Hydrogeology Journal*. 21, pp. 1117–1128.
364. Rushton K.R. and Brassington F.C. (2013b). Significance of hydraulic head gradients within horizontal wells in unconfined aquifers of limited saturated thickness. *Journal of Hydrology*. 492(7), pp. 281–289.
365. Ryznar J.W. (1944). A new index for determining amount of calcium carbonate scale formed by a water. *J. Am. Water Works Assoc.* 36, 472–486.
366. Quinlan F. James (1989). *Ground-Water Monitoring in Karst Terranes – Recommended Protocols & Implicit Assumptions*, Environmental Protection Agency, United States
367. Samani N., Kompani-Zare M., Seyyedian H., Barry D.A. (2005). Flow to horizontal drains in isotropic unconfined aquifers. *Journal of hydrology*. 324(1–4), pp. 178–194.
368. Sawyer C.S. and Lieuallen-Dulam K.K. (1998). Productivity comparison of horizontal and vertical ground water remediation well scenarios. *Groundwater*. 36(1), pp. 98–103.

Dr Dušan Polomčić zaposlen je na Rudarsko-geološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu kao redovni profesor. Magistrirao je i doktorirao na istom fakultetu iz problematike formiranja i upravljanja izvorštima podzemnih voda. Predaje na Departmanu za Hidrogeologiju. Formirao je predmete: „Računarstvo u hidrogeologiji“, „Izvorišta i zahvati podzemnih voda“, „Modeliranje podzemnih voda 1“ i „Modeliranje podzemnih voda 2“. Pored njih predaje na predmetima: „Hidraulika podzemnih voda“ i „Hidraulika bunara“, kao i na većem broju specijalističkih kurseva na doktorskim studijama.



Do sada je objavio preko 200 naučnih i stručnih radova u zemlji i inostranstvu. Autor je ili koautor 8 monografija, jednog univerzitetskog udžbenika, jednog praktikuma i 8 softverskih paketa za obradu rezultata testiranja vodozahvata, analitičke simulacione proračune na izvorštu podzemnih voda i optimizaciju rešenja hidrodinamičkih varijantnih proračuna. Rukovodio i učestvovao u izradi preko 1200 međunarodnih i domaćih projekata, studija i stručnih ekspertiza.

Osnivač je i rukovodilac „Centra za modeliranje podzemnih voda“ i „Laboratorije za projektovanje i menadžment izvorišta podzemnih voda“ na Rudarsko-geološkom fakultetu.

Dugogodišnji je predsednik Radne grupe za utvrđivanje i overu rezervi podzemnih voda, hidrogeotermalnih i petrogeotermalnih resursa na teritoriji Republike Srbije i član Komisije za utvrđivanje resursa i rezervi podzemnih voda i geotermalnih resursa na teritoriji AP Vojvodina.

ISBN 978-86-7352-365-1



9 788673 523651