

Odlukom Nastavno-naučnog veća RudarskoGeološkog fakulteta br 1/246 od 24.11.2008, određeni smo za članove Komisije za davanje mišljenja o naučnoj zasnovanosti predložene teme za izradu doktorske disertacije kandidata Mr Bojana Hajdina,dipl.inž.geologije. Na osnovu pregleda priložene dokumentacije, podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1. BIOGRAFSKI PODACI

Kandidat Bojan Hajdin rođen je 24.08.1959. godine u Beogradu. Završio je XI Beogradsku gimnaziju, prirodni smer. Na Smeru za Hidrogeologiju Rudarsko Geološkog fakulteta (RGF) diplomirao je 1986-1987. nakon čega je na ovom fakultetu zaposlen kao saradnik na određeno vreme. U stalnom radnom odnosu zaposlen je na Rudarsko Geološkom fakultetu, od 1988. godine kao Stručni saradnik u nastavi na Smeru za hidrogeologiju. Aktivno učestvuje u pripremi nastave i održavanja vežbi iz predmeta "Uvod u naučno-istraživački rad". Bavi se aktivno naučno-istraživačkim radom u okviru Laboratorije za Metodiku hidrogeoloških istraživanja. Učesnik je u izradi više domaćih i internacionalnih projekata, elaborata i studija iz oblasti vodosnabdevanja i zaštite podzemnih voda. Magistrirao je 1996. godine izradom rada sa temom "*Hidrogeološke odlike sliva Jasenice i Kubršnice sa aspekta iskorišćavanja podzemnih voda za vodosnabdevanja*". Od osnivanja Računarskog centra na Departmanu za hidrogeologiju RGF, 2004. kao Sistem-administrator rukovodi ovim centrom i učestvuje u nastavnim aktivnostima iz predmeta novog akreditovanog studijskog programa na Hidrogeologiji - Računarstvo u hidrogeologiji.

Član je Srpskog geološkog društva, Sekcije za hidrogeologiju u kojoj je vršio i funkciju sekretara.

Dobitnik je nagrade Fonda "Miloš i Nikola Pavlović" za najbolji diplomski rad iz oblasti hidrogeologije za 1986. Dobitnik Povelje Srpskog geološkog društva za rad u društvu 1991. Učesnik je više domaćih i međunarodnih naučnih skupova i bio je tehnički urednik više monografija i zbornikaradova.

Autor je nekoliko baza hidrogeoloških i dr. podataka za potrebe projekata koje je realizovao Departman za hidrogeologiju RGF.

Učestvovao je u većem broju stručnih i istraživačkih projekata koji su se bavili problematikom vodosnabdevanja stanovništva i industrije, zaštite podzemnih voda, ocenom rezervi izvorišta, izradom Osnovne hidrogeološke karte Srbije, upravljanjem režimom podzemnih voda, medjugraničnim vodama, i dr.

Posebno je značajno aktivno učešće kandidata Mr. Bojana Hajdina u sledećim naučnim projektima:

- "Vodni i mineralni resursi Srbije (Republičko ministarstvo nauke Srbije, 1990.-1995.)

- "Hidrogeološka istraživanja litosfere Srbije" (Republičko ministarstvo nauke i tehnologije Srbije, 1996.-1999.)
- "Istraživanje, ocena održivosti i integralnog korišćenja hidrogeoloških resursa: ekološki, ekonomski i energetska značaj za održivi razvoj Srbije" (Republičko ministarstvo za nauku Srbije, 2001.-2005.)
- Strateški projekat koji zajednički realizuju RGF, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ i Geološki institut Srbije: "Istraživanje, optimalno korišćenje i održivo upravljanje podzemnim vodnim resursima Srbije" (Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, 2006.-).

Učestvovao je i u realizaciji nedavno završenog projekta "Sustainable development of Hungarian-Serbian transboundary aquifer", SUDEHSTRA, međunarodnog karaktera koji je finansiran sredstvima Evropske unije. U sklopu ovog projekta izradio je model za inicijalnu bazu hidrogeoloških podataka i korisnika sistema eksploatacije podzemnih voda na području Bačke.

Do prijave disertacije objavio je kao autor ili koautor 23 stručna i naučna rada, publikovanih u domaćim i inostranim stručnim časopisima ili zbornicima radova sa naučnih skupova.

2. NASLOV PREDLOŽENE DISERTACIJE

Predloženi naslov doktorske disertacije je:

"UPRAVLJANJE RESURSIMA PODZEMNIH VODA SEVERNE BAČKE"

3. PREDMET DOKTORSKE DISERTACIJE

U obrazloženju predloga teme kandidat je obradio i ukratko prikazao problematiku koju treba da rešava kroz izradu disertacije. Osnovni predmet disertacije su podzemne vode područja severne Bačke. Područje severne Bačke deo je prostranog Panonskog basena izgrađenog najvećim delom od neogenih naslaga čija debljina iznosi i preko 4500 m. Bliže površini terena preovladjuju kvartarne - pleistocenske i holocenske naslage predstavljene aluvijalnim i terasnim sedimentima.

U starijim kvartarnim peskovitim i peskovito-šljunkovitim delovima pleistocenih naslagama formirana je izdan iz koje se na području severne Bačke eksploatišu vode do dubine od oko 120-160 m. Zbog značaja (40% učešća u vodosnabdevanju Bačke i 56% Vojvodine) i rasprostranjenja na celom području Vojvodine poznate su i kao Osnovni vodonosni kompleks Vojvodine (OVKV). Rezerve podzemnih voda u okviru neogenog kompleksa i pleistocenskih naslaga formiraju se delom podzemnim doticajem iz južnih oblasti Mađarske i severoistočnih delova Rumunije.

Velike rezerve podzemnih voda formirane su u aluvijalnim i terasnim sedimentima. U peskovito-šljunkovitim aluvijalnim naslagama Dunava formirana je izdan sa velikim rezervama podzemnih voda koje se nizvodnije od istražnog prostora koriste za vodosnabdevanje Novog Sada (eksploatacija: 1.2-1.5 m³/s).

U vodonosnim sedimentima neogenog kompleksa na različitim dubinama formirano je više izdani od kojih je za vodosnabdevanje najznačajnija izdan u pliocenskim peskovitim naslagama (12 % zastupljenosti u vodosnabdevanju na području Bačke).

Podzemne vode iz ovih vodosnih sredina od vitalnog značaja su za privredni i društveni razvoj Bačke, obzirom da su stanovništvo i industrija orijentisani isključivo na njihovo korišćenje, ali i pored toga, podzemnim vodama se ne pridaje značaj koji one, realno treba da imaju. Neracionalno iskorišćavanje i njihovo ne retko zagađivanje najvažniji su problemi koji do danas nisu rešavani na adekvatan način. Upravljanje izvoristima uglavnom je bez osmišljene strategije regionalnog razvoja ili bez sprovođenja elementarnih aktivnosti u domenu monitoringa (praćenja oscilacija nivoa podzemnih voda u bunarima, merenja režima eksploatacije i dr).

Dugogodišnji režim eksploatacije podzemnih voda iz OVKV koji je vršen iznad mogućnosti prirodnog prihranjivanja uslovio je permanentno (regionalno) opadanje nivoa podzemnih voda, koje na pojedinim područjima danas iznosi i preko 20 m (Vrbas). Prema preliminarnim istraživanjima, režim crpenja podzemne vode veći je za oko $1\text{m}^3/\text{s}$ u odnosu na prirodno prihranjivanje izdani.

Privredni razvoj zemalja u svetu, posebno intenzivan tokom prošlog veka, imao je negativan uticaj na životnu sredinu. Verovanje da podzemna voda predstavlja neiscrpan vodni resurs uslovalo je neracionalno korišćenje i degradaciju njenog kvaliteta. Rešavanje ekoloških problema u oblasti voda u Evropskoj uniji započelo je 2000. godine donošenjem obavezujućih dokumenata sadržanih u Okvirnoj direktivi o vodama (WFD).

Iako nije član, Srbija kao evropska i podunavska država prihvatila je obaveze koje propisuje Evropska unija u oblasti voda, pre svega kroz aktivno učešće u radu Komisije za zaštitu reke Dunav (ICPDR). Pored učinjenih početnih koraka na utvrđivanju karakteristika vodnih tela neophodno je dalje sprovođenje aktivnosti u ostvarivanju preuzetih obaveza, posebno u domenu utvrđivanja strategije upravljanja vodnim resursima, donošenja zakonske regulative i dosledne primene propisa u oblasti voda. Socijalni i ekonomski faktori nepovoljno utiču i na prevazilaženje problema i usporavaju započete procese implementacije direktive u oblasti naše vodoprivrede.

I u pokrajini Vojvodini stanje i odnos prema podzemnim vodama može se oceniti dosta nepovoljnim. I pored toga što je ovo jedini vodni resurs koji se koristi za vodosnabdevanje, postoji problem racionalnog gazdovanja i zaštite voda. Glavne probleme predstavlja neracionalna potrošnja, prirodno nepovoljan kvalitet izdani osnovnog vodonosnog kompleksa iz kojeg se vrši vodosnabdevanje, zagađivanje izdanskih voda prve izdani u površinskom delu, zastareli i slabo organizovani sistemi vodosnabdevanja u seoskim sredinama, visok procenat gubitaka u vodovodnoj mreži.

Severni deo Vojvodine, područje severne Bačke bilo je predmet hidrogeoloških istraživanja u okviru međunarodnog projekta SUDEHSTRA koji je realizovan u saradnji sa stručnjacima iz Mađarske (2007 - 2008). Projekat se bavio uspostavljanjem sistema razmene podataka i analize

stanja korišćenja rezervi podzemnih voda u međugraničnom delu Panonskog basena u čijim naslagama je formirana izdan koja se prostire područjima obe države.

Postojeća hidrogeološka znanja o ovom području, objedinjena sa preliminarnim rezultatima istraživanja jedinstvenog prostora Panonskog basena koja su izvedena sa stručnjacima iz Mađarske, stvaraju osnov za dalja izučavanja koja bi stvorila kvalitetne podloge i omogućila uslove za buduće racionalno upravljanje podzemnim vodnim resursima na ovom području, u smislu njihovog iskorišćavanja, postizanja dobrog statusa podzemnih voda i očuvanja njihovog kvaliteta.

Na osnovu dosadašnjeg iskustava koje je stekao u rešavanju različitih problema iz oblasti vodosnabdevanja i zaštite podzemnih voda, učešća na pomenutom međunarodnom projektu kojim je izučavana međugranična izdan na prostoru severnog dela Bačke i južne Mađarske i na osnovu konsultacija sa profesorima RGF, kandidat je predložio temu doktorske disertacije čiji predmet istraživanja predstavljaju kvantitet i kvalitet podzemnih voda na području severne Bačke i rešenja za racionalno upravljanje ovim vodnim resursom primenom aktuelne evropske legislative i metoda i postupaka koje iz nje proizilaze.

4. NAUČNI CILJ

Podzemne vode predstavljaju najznačajniji vodni resurs koji se koristi za vodosnabdevanje stanovništva i industrije velike većine evropskih država. U zemljama Podunavskog regiona zastupljene su sa oko 60 % učešća u iskorišćavanju za snabdevanje kvalitetnom vodom za piće. U Srbiji podzemnu vodu u vodosnabdevanju koristi preko 75% stanovništva i industrije.

Pred problemima u obezbeđivanju dovoljnih količina kvalitetne vode za piće i druge potrebe i njihovoj zaštiti, nalazile su se ili se nalaze mnoge evropske države. Nastale probleme u oblasti vodoprivrede države Evropske unije (EU) započele su da rešavaju sprovođenjem zajedničke politike u ovoj oblasti izradom direktiva i smernica koje su obavezujuće za sve članice. Osnovni dokument EU u ovoj oblasti predstavlja Okvirna direktiva o vodama (Water Frame Directive, WFD) usvojena 2000. godine. Ovim dokumentom vodni resursi na teritoriji Evropske unije postaju briga svih država čime se sve članice obavezu na jedinstven pristup i sprovođenje zajedničke strategije za upravljanje vodama.

Severna Bačka nalazi se u graničnom području na kojem podzemne vode predstavljaju jedinstven vodni resursa koji se velikim delom formira na područjima izvan granica naše države (najveći značaj imaju Mađarska i Rumunija). Racionalno upravljanje ovim resursom obaveza je svih država u okruženju, zbog čega je za severnu Bačku posebno važna primena WFD i neophodnost međunarodne saradnje u cilju ostvarivanja principa integralnog upravljanja podzemnim vodnim resursima u regionu.

Cilj ove doktorske disertacije koji će se ostvariti realizacijom predviđenih zadataka predstavlja dostizanje ili maksimalno približavanje zahtevanom nivou upravljanja podzemnim vodnim resursima na istraživanom prostoru u skladu sa primenom principa WFD.

Upravljanje obuhvata primenu rešenja kojima će se vodosnabdevanje stanovništva i industrije na ovom području vršiti na racionalan način, a zaštitom podzemnih voda i izvorišta od zagađivanja omogućiti postizanje dobrog kvaliteta podzemnih voda. To uključuje i proces planiranja kojim će se sagledati načini i mogućnosti povećanja rezervi podzemnih voda (primenom veštačkog prihranjivanja), analizirati perspektivnost potencijalnih rešenja vodosnabdevanja, kao što su izgradnja regionalnih vodovodnih sistema ili razvoj lokalnih centralizovanih izvorišta.

Konkretni naučni ciljevi disertacije mogli bi se sintetizovati na sledeći način:

1. Podizanje opšteg nivoa znanja o vodnim resursima, evaluacija geoloških i hidrogeoloških podataka, njihova sistematizacija i interpretacija (izrada karata, profila, formiranje relacije baze podataka);
2. Analiza režima i bilansa resursa podzemnih voda;
3. Ocena ukupnih vodnih resursa i raspoloživog dela (eksploatacione rezerve) za korišćenje u vodosnabdevanju stanovništva i indistrije;
4. Ocena kvaliteta voda, mogućnosti adekvatnog tretmana i uslova njihove zaštite od zagađivanja;
5. Predlog upravljanja sa merama optimalnog korišćenja podzemnih vodnih resursa, alternativnih izvorišta i mera regulacije režima, uz uvažavanje ekoloških i drugih kriterijuma održivog razvoja.

5. OSNOVNE HIPOTEZE I BITNE PODLOGE OD KOJIH SE POLAZI

Okvirna direktiva o vodama (WFD), čije se smernice u Evropi sprovode već skoro jednu deceniju, donela je niz novina u oblasti korišćenja i zaštite kako površinskih tako i podzemnih voda. Osnovne principe upravljanja vodama na kojima se zasniva WFD predstavljaju **održivi razvoj** koji podrazumeva obezbeđenje resursa za buduće generacije, **integralno upravljanje vodama** kojim se označava princip da vodni sistem zahteva integralno upravljanje, odnosno uređenje, korišćenje i zaštitu vode i od nje zavisnih sistema, **ekonomsko vrednovanje voda i usluga** kojim se uvodi plaćanje realne cene za korišćenje vode i vodnih objekata i **učešće javnosti** odnosno princip da javnost mora biti informisana i uključena u procese planiranja i izvršenja planova.

Dosadašnje aktivnosti naše zemlje u implementaciji WFD su u početnim fazama sprovođenja i u narednom periodu neophodno je da Srbija obezbedi uslove za sprovođenje legislative i tehnički i ekonomski pristup upravljanju vodama.

Istraživanja za potrebe izrade doktorske teze koja bi trebalo da doprinese implementaciji WFD u našoj zemlji, izvodice se u fazama.

Prvi korak predstavlja prikupljanje i proučavanje dosadašnje publikovane literature i fondovske dokumentacije vodovodnih i drugih organizacija koje obavljaju delatnost vezanu za vodoprivrednu problematiku (nadležna ministarstva i privredne geološke i hidrogeološke organizacije). Na istraživanom području izveden je veliki broj hidrogeoloških istraživanja za potrebe vodosnabdevanja i istraživanje termomineralnih voda. Pored toga, značajan izvor podataka predstavljaju rezultati izrade dubokih istražnih bušotina nafte i gasa na području

severne Bačke. U cilju upoznavanja opštih fizičko-geografskih i hidrogeoloških karakteristika neophodno je prikupljanje podataka koji će predstavljati osnovne podloge istraživanjima: hidrometeorološke, hidrološke i hidrografske, geološke i druge podatke.

Poseban deo kabinetskog rada odnosi se na proučavanje podloga na bazi kojih su formirani važeći zakonski i planski vodoprivredni dokumenti Republike Srbije - Prostorni plan i Vodoprivredna osnova Republike Srbije. Važan izvor podataka za izradu doktorske disertacije predstavljaju rezultati izrađenih elaborata o utvrđenim rezervama podzemnih voda na izvorištima za čiju izradu je na području Vojvodine nadležan Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine. U skladu sa predloženom temom neophodno je proučiti međunarodne zakonske dokumente kojima se uređuju propisi iz oblasti podzemnih voda.

Rad na terenu obuhvatiće izvođenje više vrsta istraživanja. Potrebno je izvršiti obilazak svih postojećih izvorišta na području severne Bačke sa kojih se vrši centralizovano vodosnabdevanje, izvršiti odgovarajuća istraživanja u cilju prikupljanja svih relevantnih podataka o izvorištima i njihovom funkcionisanju, eksploataciji, kvalitetu vode, pojavama zagađenja i problemima zaštite izvorišta, kao i o karakteristikama distributivnog sistema (sistem vodovodne mreže, gubici vode u mreži, vrste korisnika, specifična potrošnja i dr.).

6. METODE ISTRAŽIVANJA I OČEKIVANI REZULTATI

Istraživanja za potrebe izrade doktorske teze obuhvatiće kabinetska i terenska istraživanja. Pored prethodno navedenog rada na prikupljanju i obradi bitnih podloga, kompletiraće se baza hidrogeoloških podataka i izradiće se hidrodinamički model.

Za potrebe obrade prikupljenih podataka biće kompletirana postojeća inicijalna baza podataka svih izvorišta sa kojih se vrši centralizovano vodosnabdevanje gradova i naselja severne Bačke (započete u okviru SUDEHSTRA projekta). Pored njenog značaja za sam rad na temi disertacije, ova baza podataka mogla bi ubuduće biti dostupna za korišćenje svim vodovodnim službama kao i drugim institucijama u Vojvodini i Srbiji koje obavljaju vodoprivrednu delatnost. Takođe, ona bi mogla predstavljati deo ili osnov za razvoj nacionalnog vodoprivrednog informacionog sistema, čime se stvaraju objektivni uslovi za racionalno upravljanje vodnim potencijalom.

Programom rada predviđeno je formiranje dopunske monitoring mreže na repnim punktovima na celom području severne Bačke. Ovo je najznačajniji zadatak terenskog dela istraživanja koji će se izvesti u cilju režimskih osmatranja podzemnih voda. Na osnovu višemesečnih osmatranja biće izvršena analiza režima podzemnih voda. Prikupljeni podaci, predstavljajući osnov tj. ulazne vrednosti pri izradi hidrodinamičkog modela podzemnih voda na istraživanom području. Time će se postići prevazilaženje jaza između potrebnih, i sa druge strane, trenutno raspoloživih podataka.

Na osnovu ovih podataka, biće izrađen hidrodinamički model koji će predstavljati osnovnu podlogu za ocenu rezervi podzemnih voda i projekcije perspektivnog iskorišćavanja podzemnog vodnog resursa.

Analiza kvaliteta podzemnih voda i rešenja kojima bi se njihov kvalitet popravio jedan je od očekivanih rezultata disertacije.

Kvalitet podzemnih voda osnovnog kompleksa (OVKV) varira i karakteriše se povećanim sadržajima gvožđa, mangana, arsena i organskih materija. Zbog dubine na kojima se nalaze, ove vode nisu izložene antropogenom uticaju i zaštićene su od prodora zagađenja sa površine terena. Kvalitet vode ipak nije zadovoljavajući zbog povišene koncentracije arsena koja je posledica prirodnih geohemijskih uslova. Iako je poznat veoma negativan uticaj povišenog sadržaja arsena u vodi za piće na čovekovo zdravlje, u centralizovanim vodovodima Bačke, ne vrši se tehnološki tretman sniženja koncentracije arsena u vodi.

Podzemne vode iz „prve“ izdani koja je rasprostranjena od površine terena do dubine od oko 60 m praktično se više ne koriste za piće zbog permanentnog zagađivanja ove vodonosne sredine. Glavni zagađivači su agrohemijska sredstva koja se koriste u poljoprivredi i otpadne vode naselja i industrije.

U sklopu rezultata disertacije predviđen je katastar potencijalnih i postojećih zagađivača na području severne Bačke, ocena stepena ugroženosti podzemnih voda i mere koje treba sprovesti u cilju poboljšanja i očuvanja kvaliteta podzemnih voda.

Doktorska disertacija treba da se realizuje prema sledećem programu:

- I. Obrada podataka prikupljene fondovske i publikovane dokumentacije vezane za problematiku podzemnih voda na području severne Bačke.
- II. Prikupljanje podataka o opštim fizičko-geografskim i geološkim karakteristikama terena: hidrometeorološki podaci, hidrološki i hidrografski podaci, podaci o geomorfološkim karakteristikama terena, opšti geološki i hidrogeološki podaci.
- III. Izvođenje terenskih istraživanja na području severne Bačke kojima će se prikupljati podaci o postojećim sistemima vodosnabdevanja obilaskom i sprovođenjem anketa na izvorištima.
- IV. Terenski radovi na postavljanju monitoring mreže kojom će biti obuhvaćeno celokupno istraživano područje i periodično prikupljanje podataka u cilju utvrđivanja karakteristika režima podzemnih voda. Podaci će biti iskorišćeni u izradi hidrodinamičkog modela.
- V. Izrada baze podataka za potrebe unosa i obrade podataka terenskih istraživanja.
- VI. Izrada hidrodinamičkog modela istraživanog područja i ocena rezervi podzemnih voda na području severne Bačke. Ulazne podatke za izradu modela predstavljaju i podaci monitoringa.
- VII. Primena rešenja u oblasti upravljanja podzemnim vodnim resursima severne Bačke. Najznačajnija od njih odnose se na razmatranja mogućnosti i načina racionalnog iskorišćavanja i obezbeđenja dopunskih rezervi podzemnih voda koja uključuju veštačko

prihranjivanje izdani, prioritete u korišćenju vodnih reesursa, perspektivna područja za otvaranje izvorišta i razvoj sistema za vodosnabdevanje na području severne Bačke.

7. PROCENA SADRŽAJA RADA

Uvod

Opšti deo

I OPŠTE FIZIČKO-GEOGRAFSKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

1. Geografski položaj istraživanog područja
2. Klimatske karakteristike
 - 2.1. Temperatura
 - 2.2. Padavine
 - 2.3. Vetrovi
3. Hidrografske i hidrološke karakteristike
4. Geomorfološke karakteristike
5. Geološka građa
 - Pregled ranije izvedenih istraživanja
 - Litolostratigraske jedinice
 - Tektonika terena
6. Pregled ranije izvedenih istraživanja
7. Hidrogeološke karakteristike stena i tipovi izdani
 - 7.1. Hidrogeološke karakteristike preneogenih sedimenata
 - 7.2. Hidrogeološke karakteristike neogenih sedimenata
 - 7.3. Hidrogeološke karakteristike kvartarnih sedimenata
 - 7.3.1. Hidrogeološke karakteristike pleistocenskih sedimenata
 - 7.3.2. Hidrogeološke karakteristike lesnih sedimenata
 - 7.3.3. Hidrogeološke karakteristike izdani u aluvijonima Dunava i Tise

II POSTOJEĆE STANJE KORIŠĆENJA PODZEMNIH VODNIH RESURSA SEVERNE BAČKE I PERSPEKTIVE U DOKUMENTIMA REPUBLIKE SRBIJE

8. Istorijat vodosnabdevanja na području severne Bačke
9. Iskorišćavanje podzemnih vodnih resursa severne Bačke prema planskim dokumentima Republike Srbije

- 9.1. Planovi vodosnabdevanja prema Vodoprivrednoj osnovi Srbije
- 9.2. Severna Bačka u Prostornim planovima Republike Srbije
- 9.3. Procena potrebnih količina vode za različite namene u vodosnabdevanju

Specijalni deo

III KARAKTERISTIKE IZVORIŠTA NA PODRUČJU SEVERNE BAČKE

- 10. Izrada baze podataka postojećih izvorišta za centralizovano vodosnabdevanje
 - 10.1. Ankete na izvorištima
 - 10.2. Izrada baze podataka izvorišta u severnoj Bačkoj
- 11. Režim podzemnih voda
 - 11.1. Režim podzemnih voda u okviru aluvijalne izdani
 - 11.2. Režim podzemnih voda pleistocenske izdani (Osnovni vodonosni kompleks)
- 12. Fizičko-hemijske karakteristike podzemnih voda
 - 12.1. Fizičko-hemijske karakteristike podzemnih voda u okviru aluvijalne izdani
 - 12.2. Fizičko-hemijske karakteristike podzemnih voda u okviru pleistocenskih sedimenata.
- 13. Ocena stepena ugroženosti podzemnih voda sa aspekta zaštite
- 14. Termomineralne vode na istraživanom području

IV OSNOVE ZA RACIONALNO UPRAVLJANJE PODZEMNIM VODNIM RESURSIMA SEVERNE BAČKE

- 15. Zakonska regulativa i uloga podzemnih voda u vodoprivredi Republike Srbije
- 16. Međunarodni propisi u oblasti podzemnih voda - propisi Evropske unije
 - 16.1. Značaj, ciljevi i karakteristike Okvirne direktive o vodama (WFD)
- 17. Proučavanje hidrogeoloških karakteristika međugraničnog područja Republike Mađarske i Republike Srbije u formiranju rezervi podzemnih voda - rezultati projekta SUDEHSTRA
- 18. Utvrđivanje rezervi podzemnih voda na području severne Bačke - elaborati o rezervama

V PREDLOZI REŠENJA UPRAVLJANJA PODZEMNIM VODNIM RESURSIMA NA PODRUČJU SEVERNE BAČKE

- 19. Bilans i rezerve podzemnih voda na istraživanom području
- 20. Modelska hidrodinamička ispitivanja na istraživanom području
 - 20.1. Monitoring na izvorištima - uspostavljanje osmatračke mreže

- 20.2. Izrada hidrodinamičkog modela sa rezultatima ispitivanja
21. Koncept postupne primene rešenja u iskorišćavanju podzemnih voda na području severne Bačke
22. Primena različitih mera i kriterijumi u upravljanju podzemnim vodnim resursima
- 22.1. Ocena realnih potreba i racionalno iskorišćavanje rezervi podzemnih voda
 - 22.2. Alternativna rešenja u vodosnabdevanju
 - 22.3. Korisnici i prioriteti u korišćenju podzemnih voda
 - 22.4. Uticaj klimatskih promena na vodne resurse
 - 22.5. Edukacija stanovništva o značaju vodnih resursa
 - 22.6. Preventivne mere zaštite podzemnih voda

VI ZAKLJUČAK

LITERATURA

8. ZNAČAJ TEME

Tema ima naučni, ali i veliki praktični značaj.

Predviđa se izvođenje kompleksnih istraživanja kojima će po prvi put biti obuhvaćeno međugranično područje Republike Mađarske i Republike Srbije u cilju celovitog izučavanja prirodnih uslova nastanka, kretanja i formiranja podzemnih voda.

Sistematizacija rezultata ranije izvedenih istraživanja na području severne Bačke i rezultata istraživanja međugraničnog područja vršiće se i obrađivati primenom savremenih metoda. Baza podataka i hidrodinamički model koji će biti izrađeni predstavljace podlogu za dalji planski vodoprivredni razvoj severne Bačke.

Upravljanje resursima podzemnih voda na ovom području treba da bude definisano i sprovedeno u skladu sa održivim razvojem i utemeljeno na principima legislative Evropske unije u oblasti voda. Rešenja su usmerena u pravcu zadovoljenja potreba stanovništva i privrede u vodi za piće, poboljšanju postojećeg kvaliteta podzemnih voda i očuvanju rezervi podzemnih voda.

Značaj teme je i mogućnosti da se metodološki pristup u istraživanjima na području severne Bačke i primena rešenja u skladu sa principima direktiva Evropske unije u oblasti voda, primene pri rešavanju predmetne problematike i u drugim našim regionima.

9. RADOVI KANDIDATA OD POSEBNOG ZNAČAJA ZA TEMU DOKTORSKE DISERTACIJE

Hajdin B, 1994: Aktuelna hidrogeološka problematika vodosnabdevanja na području Smederevske Palanke, Monografija "Vodni mineralni resursi litosfere Srbije", Pos. izdanja RGF, Beograd, pp. 260-270

Hajdin B, Dokmanović P, 1995: Prilog poznavanju hidrogeoloških karakteristika tercijarnih sedimenata u slivu reke Kubršnice, Zbornik radova RGF za 1995, Beograd, pp. 251-259

Hajdin B, 1996: Aktuelna hidrogeološka problematika vodosnabdevanja gradova severne i centralne Šumadije, Zbornik referata XI Jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inž. geologiji, knj.1, p.p. 143-153, Budva

Hajdin B, 1996: Aktuelna hidrogeološka problematika vodosnabdevanja na području Smederevske Palanke, U monografiji: "Vodni mineralni resursi litosfere Srbije" (ed. Z.Stevanović), pp. 279-288

Hajdin B, 1997: Aktuelna hidrogeološka problematika i perspektivna rešenja vodosnabdevanja Mladenovca, Zbornik Simpozijuma " 100 godina hidrogeologije u Jugoslaviji", Beograd

Jemcov I., Dokmanović P., Milanović S., Hajdin B., 2002: Mogućnosti eksploatacije podzemnih voda na izvoristu Strelište za vodosnabdevanje Čuprije. XIII Jugoslovenski simpozijum o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji. pp. 147-152. Herceg Novi.

Hajdin B., Dokmanović P., Stevanović Z., Hajdin K. 2007: State of art of Vić Bare source for Obrenovac water supply, Proceedings of Regional IWA Conference on Groundwater management in the Danube river basin and other large river basins, Beograd pp. 217-225.

Stevanović Z., Kozák P., Lazić M., Szanyi J., Polomčić D., Kovács B., Török J., Milanović S., Hajdin B., 2008 : TOWARDS SUSTAINABLE MANAGEMENT OF TRANSBOUNDARY HUNGARIAN – SERBIAN AQUIFER, IV International Symposium on Transboundary Waters Management, CD 4 pages, Ses. 1(2), Thessaloniki

ZAKLJUČAK

Na osnovu pregleda priložene dokumentacije Mr Bojana Hajdina dipl.inž.geologije, stručnog saradnika na Departmanu za hidrogeologiju Rudarsko-geološkog fakulteta smatramo da kandidat ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije **"UPRAVLJANJE RESURSIMA PODZEMNIH VODA SEVERNE BAČKE"** i predlažemo Nastavno-naučnom veću Rudarsko Geološkog fakulteta i Univerzitetu u Beogradu da odobri njenu izradu. Za mentora na izradi ove disertacije predlažemo Zorana Stevanovića, red.prof. koji ispunjava uslove definisane važećim propisima Univerziteta.

Beogradu, 09/01/2009.

Članovi komisije:

Dr Zoran Stevanović, red.prof. RGF

Dr Miloško Lazić, red. prof. RGF

Dr Dušan Polomčić, van. prof. RGF

Dr Dragan Povrenović, docent Tehnološko Metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu