

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA ZA POTREBE ZAŠTITE IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA GRADA ČAČKA I MOGUĆNOST USKLAĐIVANJA SA VAŽEĆIM ZAKONSKIM REGULATIVAMA

METHODOLOGY OF RESEARCH FOR THE PURPOSES OF PROTECTION OF THE PUBLIC WATER SUPPLY OF THE CITY OF ČAČAK AND THE POSSIBILITY OF CONVERGENCE WITH EFFECTIVE LEGISLATION

Dejan Drašković¹, Dušan Polomčić², Slavko Špadijer¹, Ivana Đinđić¹,
Tijana Vinčić³, Ivana Obradović¹, Ljupka Mrkonja¹

¹Preduzeće "BeoGeoAqua" d.o.o., Bulevar Zorana Đinđića 117/IV, Beograd,
Srbija. e-mail: bga@eunet.rs,

²Rudarsko-geološki fakultet, Đušina 7, Beograd, Srbija;

³Preduzeće "Hydrotechnik BGA" d.o.o., Dušana Vukasovića 48/16, Beograd, Srbija.

APSTRAKT: Rad prikazuje metodologiju istraživanja u cilju uspostavljanja zona zaštite izvorišta „Prijevor-Parmenac“ i „Beljina“ u Čačku. Paralelno sa hidrogeološkim istraživanjima izrađen je katastar zagađivača i izvršena ocena ranjivosti izdani sa izradom odgovarajućih karata. Karte ranjivosti predstavljaju neophodnu osnovu upravljanje podzemnim vodnim resursima i bitan su segment svakog prostornog ili urbanističkog planiranja. Kombinovanjem i analizom rezultata kontinualnog monitoringa režima izdani i hidrodinamičkog modeliranja sa kartama ranjivosti izdani, okonturene su najosetljivije zone u pogledu zagađenja. One su potom kombinovane sa kartom potencijalnih zagađivača i integrisanjem rezultata su okonturene prirodne zone zaštite izvorišta, koje su kasnije usklađene sa prostornim i urbanističkim propisima. Posebna pažnja je posvećena usklađivanju različitih zakona i propisa iz oblasti geologije, vodoprivrede i zaštite životne sredine sa onim koji regulišu oblasti planiranja i izgradnje. Dat je predlog niza mera održivosti koegzistencije sa zatečenim korisnicima prostora u okviru definisanih ZSZ i aktivnosti pri planiranju budućih delatnosti, oslanjajući se na u praksi primenjena iskustva stranih propisa koji su prilagođeni važećim propisima o klasifikaciji objekata i aktivnosti. Ovakav koncept olakšava planiranje sadržaja i definisanje uslova za izdavanje dozvola na raznim nivoima uprave.

Ključne reči: vodosnabdevanje, Čačak, ocena ranjivosti podzemnih voda, zaštita podzemnih voda, zakonska regulativa.

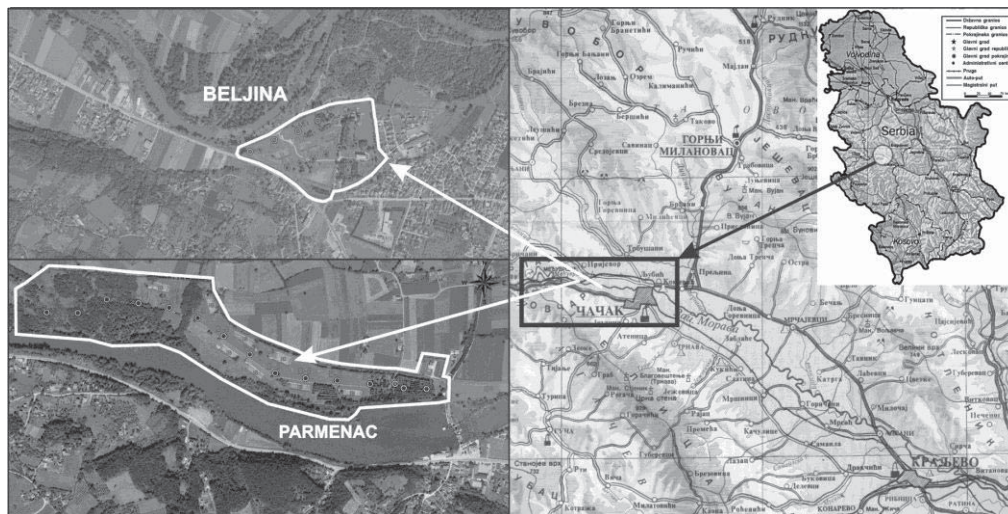
APSTRAKT: The paper presents the methodology of research in order to establish zones of protection of the water sources for public supply "Prijevor-Parmenac" and "Beljina" in Čačak. In parallel with hydrogeological research, a cadastre of polluters was made and vulnerability assessment was performed, with the creation of corresponding maps. Maps of vulnerability management are the necessary foundation for groundwater resources management and are an important segment of any spatial or urban planning. By combining and analyzing the results of continuous monitoring regime and hydrodynamic modeling with maps of vulnerability, the most sensitive zones in terms of pollution are contoured, which are then combined with the map of potential pollutants, and by integrating the results, the natural water source protection zones (SZP) are contoured, which were later matched with the spatial and urban regulations. Special attention was given to the harmonization of various laws and regulations in the field of geology, water management and environmental protection to those governing the area of planning and construction. A proposal has been given with a series of sustainability measures of coexistence with the existing land users within the defined ZSP and activities in planning future actions, relying on practical applied experience of foreign regulations that are adapted to the current regulations on the classification of facilities and activities. This concept facilitates the planning of content and defining of the conditions for licensing at various levels of government.

Key words: Water supply, Čačak, Groundwater vulnerability assessment, Protection of groundwater sources, Legislation

UVOD

Vodosnabdevanje grada Čačka vrši se putem sistema „Rzav“, izvorišta „Prijedor-Parmenac“ i „Beljina“, i preko lokalnih izvorišta (slika 1). Izvorište „Prijedor-Parmenac“ sastoji se od 14 kopanih i jednog bušenog bunara raspoređenih duž leve obale Velike Morave, prosečnog kapaciteta oko 90 l/s. Izvorište „Beljina“ nalazi se na desnoj obali reke Zapadna Morava na rubnom delu gradske zone. Trenutno je u funkciji 5 bunara sumarnog kapaciteta oko 30 l/s. Rešenje sa veštačkom infiltracijom putem infiltracionih bazena koje je osamdesetih godina prošlog veka izveo Energoprojekt, nakon probnog rada je napušteno.

Izvorišta su posedovala rešenja o zonama sanitarne zaštite prema tada važećem pravilniku. Novija istraživanja izvedena u skladu sa pravilnikom o zonama sanitarne zaštite („Sl. glasnik RS“, br. 92/08) rezultirala su redefinisanjem postojećih zona u manjoj ili većoj meri.



Slika 1. Prostorni položaj izvorišta „Prijedor-Parmenac“ i „Beljina“
Figure 1. Spatial location of the watersource areas „Prijedor-Parmenac“ and „Beljina“

METODOLOGIJA I REZULTATI IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

U cilju zaštite izvorišta podzemnih voda za vodosnabdevanje grada Čačka, izvedena su obimna hidrogeološka i druga istraživanja. Osim detaljne geološke i hidrogeološke interpretacije terena sa izradom pratećih geoloških i hidrogeoloških elevacionih modela, izvršena je ocena ranjivosti izdani, urađen je zajednički hidrodinamički model oba izvorišta, dok je režim praćen kroz kontinualni monitoring eksploatacije izvorišta i praćenje režima fizičko-hemijskih karakteristika podzemnih voda u funkciji vremena. Paralelno sa ovim istraživanjima urađen je katastar zagađivača i uvid zatečenog stanja i izvršena ocena ranjivosti izdani sa izradom odgovarajućih karata. Za ocenu ranjivosti obuhvaćen je znatno širi prostor od područja koje je šematizovano i za koje je izvršena diskretizacija strujnog polja prilikom izrade hidrodinamičkog modela, a iskorišćeni su svi raspoloživi podaci o litološkim stubovima u široj zoni između Čačka i Kraljeva tako da izrađene karte predstavljaju bitan prostorni dokument pri daljem urbanističkom planiranju. Kombinovanjem i analizom rezultata kontinualnog monitoringa režima izdani i hidrodinamičkog modeliranja sa kartama ranjivosti izdani, okonturene su najosetljivije zone u pogledu zagađenja, koje su potom kombinovane sa kartom potencijalnih zagađivača.

Svi rezultati su integrisani, na osnovu čega su okonturene prirodne zone zaštite izvorišta, koje su kasnije usklađene sa prostornim i urbanističkim propisima. Posebna pažnja je posvećena potrebi usklađivanja različitih zakona i propisa iz oblasti geologije, vodoprivrede i zaštite životne sredine sa onim koji regulišu oblasti planiranja i izgradnje. Dat je predlog niza mera održivosti koegzistencije sa zatečenim korisnicima prostora u okviru definisanih ZSZ i aktivnosti pri planiranju budućih delatnosti, oslanjajući se na u praksi primenjena iskustva stranih propisa koji su prilagođeni važećim propisima o klasifikaciji objekata i aktivnosti. Ovakav koncept olakšava planiranje sadržaja i definisanje uslova za izdavanje dozvola na raznim nivoima uprave.

Ranjivost izdani od zagađenja predstavlja neophodnu osnovu za planiranje i upravljanje podzemnim vodnim resursima u pogledu njihove zaštite, procene rizika od zagađenja, kao i preduzimanje preventivnih mera u pogledu očuvanja kvaliteta podzemnih voda. Osnovni cilj izrade karata ranjivosti podzemnih voda je da se izdvoje područja sa različitim stepenom zaštite. Ocena ranjivosti podzemnih voda aluvijalne izdani izvršena je uz primenu GLA (Höiting et al, 1995) metode i DRASTIC (Aller et al, 1987) metode kao kontrolne, koje se najčešće koriste za date geološke uslove i obuhvatila je prostor od preko 600 km².

Sa ciljem da se dobije osnova za prostorno planiranje i za zaštitu podzemnih voda, Geološka služba Nemačke (BRD) je razvila metodu GLA za ocenu zaštitne funkcije slojeva koji se nalaze iznad nivoa podzemnih voda. Stepem ranjivosti je određen prema zaštitnoj ulozi (efikasnosti zaštite) zemljišnog pokrivača i nadzidske

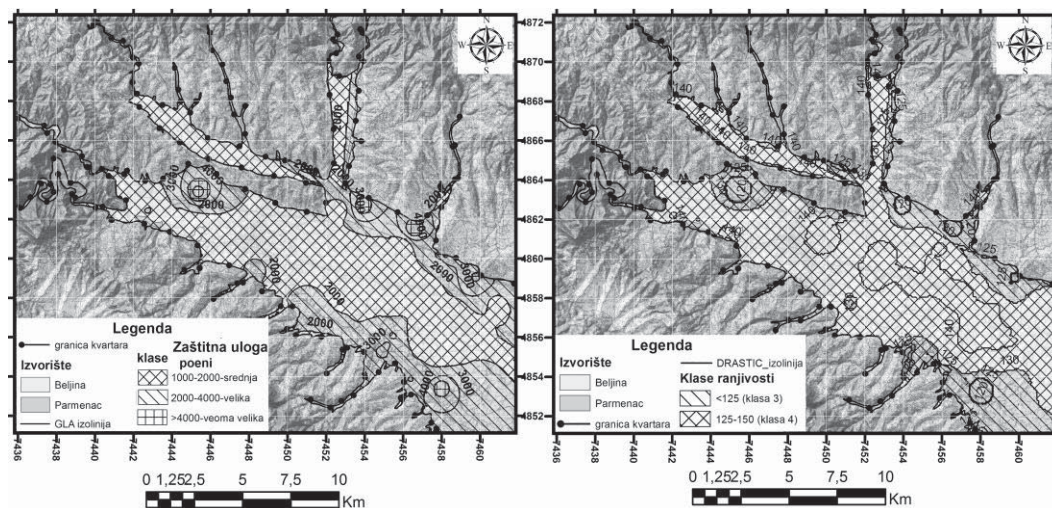
zone. Sumiranjem veličina zaštitne uloge zemljišta (P1) i stenskog pokrivača (P2) dobija se ukupna zaštitna uloga (Pt) gde se prema ukupnom broju poena vrši kategorizacija terena, pri čemu se izdvaja 5 klasa.

DRASTIC metoda razmatra ponašanje zagađujuće supstance na površini zemlje, koja se infiltrira usled infiltracije padavina. Primenom DRASTIC jednačine dobija se ukupan indeks ranjivosti na osnovu koga se izdvajaju zone sa različitim stepenom ranjivosti podzemnih voda na zagađivanje (Živanović V, 2011) u okviru 6 klasa. U tabeli 1 dati su uporedni rezultati ocene ranjivosti primenom navedenih metoda na analiziranom prostoru.

Primenom GLA metode dobijeni koeficijenti se kreću u rasponu 1050-5500 poena pa su na osnovu broja poena (Pt) izdvojene su tri klase ranjivosti. Iz tabele 1 i slike 2 može se videti da analizirani prostor u najvećoj meri pripada klasi srednje zaštitne funkcije nadizdanske zone sa indeksnim poenima u intervalu 1000-2000, što znači da je generalno gledano zaštitna uloga nadizdanskog pokrivača nije previše velika, ali sa približnim vremenom zadržavanja filtrirajuće vode u zemljišnom pokrivaču iznad izdani u domenu 3-10 godina. Sabiranjem dobijenih vrednosti po principu D+R+A+S+T+I+C dobijene su vrednosti DRASTIC, a indeksi ranjivosti su se kretali u intervalu 108-143 indeksnih poena što ukazuje da se analizirani prostor prema ovoj metodi odlikuju nisko-srednjim do srednje-visokim stepenom ranjivosti, tj klasama 3 i 4 od 6 predloženih. Na slici 2 jasno se može videti prostorna usklađenost zaštitne uloge nadizdanske zone primenom ove dve metode.

Tabela 1. Izdvojene klase stepena ranjivosti primenom DRASTIC i GLA metode
Table 1. Derived categories of vulnerability classification by DRASTIC and GLA methods

GLA				DRASTIC		
Ukupan broj poena P_t	Ukupna zaštitna uloga	Približno vreme zadržavanja filtrirajuće vode u nadiizd. zoni	Prostorna raspodela (%)	Klasa ranjivosti	Stepen ranjivosti	Prostorna raspodela (%)
1000-2000	Srednja	3-10 godina	58,3	125-150 (K4)	Srednje-visoka	95,6
2000-4000	Velika	10 – 25 godina	39,7			
> 4000	Veoma velika	> 25 godina	2,0	100-125 (K3)	Nisko-srednja	4,4



Slika 2. Prostorna raspodela stepena ranjivosti primenom GLA (a) i DRASTIC (b) metode
Figure 2. Spatial distribution of derived categories of vulnerability classification using DRASTIC (a) and GLA (b) methods

Hidrodinamičkim modelom je obuhvaćen prostor oko izvorišta Parmenac i Beljina, matricom dimenzija 5,3 km x 2,6 km, što obuhvata površinu od 13,78 km². Diskretizacija strujnog polja u planu je izvedena sa osnovnom veličinom ćelija 50 m x 50 m, koja je u području predmetnih izvorišta pogošćena u mrežu kvadrata dimenzija 12,5 m x 12,5 m. Za potrebe utvrđivanja radijusa uticaja koji ostvaruju eksploatacioni bunari predmetnih izvorišta u radu maksimalnim registrovanim kapacitetom od 131 l/s (izvorište „Parmenac“), odnosno 77 l/s (izvorište „Beljina“), za vreme putovanja konzervativne čestice od 50 dana maksimalna dužina puta čestice od ose eksploatacionih bunara iznosi do 180 m u kapiranoj izdani, dok za izvorište „Beljina“ maksimalna dužina puta čestice od ose bunara iznosi do 210 m. Za vreme putovanja konzervativne čestice od 200 dana, pri navedenim sumarnim kapacitetima oba izvorišta maksimalna dužina puta čestice od ose bunara iznosi za izvorište „Parmenac“ do 500 m, a za izvorište „Beljina“ do 510 m u kapiranoj izdani. Na bazi rezultata ocene ranjivosti, izvršena je komparativna analiza karti ranjivosti i rezultata hidrodinamičkog modeliranja terena. Upoređivanjem rezultata hidrodinamičkog modela i ocene ranjivosti izdani, tj. zaštitne funkcije nadizdanske zone, može se zaključiti da se izvorišta za vodosnabdevanje grada Čačka odlikuju generalno gledano određenim stepenom rizika od potencijalnog zagađivača. Izradom karte hazarda, tj. karte potencijalnih zagađivača i njihovim preklapanjem sa dobijenim kartama ranjivosti, uočene su određene aktivnosti koje potencijalno mogu ugroziti izdan.

USKLAĐIVANJE PRIRODNIH ZONA ZAŠTITE SA URBANISTIČKIM I PROSTORNIM POTREBAMA

Navedenim aktivnostima završena je faza primenjenih istraživanja i pristupilo se završnoj fazi, tj. usklađivanju različitih zakona i propisa iz oblasti geologije, vodoprivrede i zaštite životne sredine sa onim koji regulišu oblasti planiranja i izgradnje. U okviru ove faze bilo je neophodno definisati što precizniji predlog niza mera održivosti koegzistencije sa zatečenim korisnicima prostora u okviru definisanih ZSZ i aktivnosti pri planiranju budućih delatnosti, oslanjajući se na u praksi primenjena iskustva stranih propisa i domaćih iskustava. Takođe zatečeno stanje i buduće delatnosti bilo je neophodno uskladiti i prilagoditi važećim propisima o klasifikaciji objekata i aktivnosti i drugim propisima iz oblasti izgradnje i planiranja. Ovakav koncept olakšava planiranje sadržaja i definisanje uslova za izdavanje dozvola na raznim nivoima uprave.

Savremeni pristupi zaštite vode, koji se u značajnoj meri nalaze i u okviru naše zakonske regulative, posmatraju zaštitu voda za vodosnabdevanje u okviru osnovnih smernica za zaštitu podzemnih i površinskih voda Evropske direktive za vode, uz konkretne kriterijume za pojedine veličine kojima se opisuje prostor zona zaštite (vreme putovanja vode do objekta, udaljenje, prirodna zaštićenost, prečišćavajući efekat) koji su korišćeni kod definisanja zona sanitarne zaštite izvorišta „Prijedor-Parmenac“ i „Beljina“. Međutim, određivanje zona kao i preventivnih mera koja se propisuju za svaku od njih, ostavljeno je svakoj zemlji na nezavisno odlučivanje. Iz tog razloga kao polazna osnova analizirani su pri definisanju zona principi određivanja zona objavljeni u okviru publikacija (WHO, 2006. i DVGW 1995, 2002.) i u izveštaju Federalnog instituta za geonauku i prirodne resurse (BGR 2003. godina) na primeru više zemalja.

Zakon o vodama i Pravilnik o zonama ne sadrži odredbe zabrane, već samo preporuka i uslovnih zabrana (**ukoliko** neko od korisnika ili neka delatnost **ugrozi kvalitet vode** koja se koristi u sistemu vodosnabdevanja). Ovaj princip je u najvećoj meri poštovan, ali uz nešto stroži pristup s obzirom na specifičnosti javnog vodosnabdevanja i rezultata dobijenih ocenom ranjivosti. Zone sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja, saglasno članu 77 Zakona o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/10), pripadaju kategoriji zaštićenih područja. Kod predlaganja granica pojedinih zona zaštite, pored niza tehničkih kriterijuma (tip i kapacitet vodozahvatnih objekata, režim eksploatacije), konkretnih hidrogeoloških uslova, rezultata analize ranjivosti, pritiscima i odzivima resursa na pritiske, obuhvaćeni su i drugi bitni kriterijumi koji su korišćeni kod izrade predloga kao što su postojeći nivo infrastrukturne uređenosti, nivo planskog uređenja, zatečeno stanje i sl. Takođe predložena su neka vrlo značajna ali opšta uputstva kako u budućim planovima smanjiti potencijalni rizik na površinske i podzemne vode koje se koriste u sistemu vodosnabdevanja Čačka.

Predložene izmene granica zona zaštite omogućavaju izmenu urbanističkog planiranja sadržaja. Najveći pritisak javlja se na područja koje obuhvata GUP, odnosno prostoru gradskog građevinskog zemljišta. Kroz razne faze izrade planske dokumentacije (Plan detaljne regulacije, Detaljni urbanistički planovi i Strateške procene uticaja koje njih prate), projektne dokumentacije, kao i tokom izvođenja radova, korišćenja i održavanja objekata sa predlogom minimuma mera koje se moraju sprovesti, predviđena je zaštita resursa vodosnabdevanja. Na bazi ovog kriterijuma u predlogu mera korišćen je tzv. „nemački pristup“ usklađivosti pojedinih delatnosti sa njihovim propisanim zonama, (Margane, A, 2003. godina) koji su prihvaćeni kao opšti princip po najstrožem kriterijumu. Ovaj pristup daje prikaz mogućnosti izgradnje objekata i delatnosti u zonama zaštite koji predviđa rigorozne mere u pogledu korišćenja zemljišta odnosno izdvojenim zonama zaštite. U skladu sa ovim preporukama izvorišta beogradskog vodovoda su zaštićena odlukom grada a na bazi Elaborata o zonama sanitarne zaštite (J.Černi 2013.) predviđanjem zabrane, delimične dozvole ili dozvole aktivnosti usklađen sa važećim pravilnikom. Za potrebe izrade elaborata o zonama sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja Čačka iskorišćen je ovaj model J. Černog sa dopunama usklađenim sa novim Zakonom o planiranju i izgradnji i **Pravilniku o klasifikaciji objekata** („Sl. glasnik RS“, br. 22/2015) kao jednom od najbitnijih iz oblasti građevinarstva. Ovaj predlog koji generalno predstavlja modifikaciju „nemačkog“ pristupa, primenjen na naše uslove i u najvećoj meri se može primeniti pri izmenama i izradi nove planske dokumentacije (prostorni planovi jedinica lokalne samouprave odnosno urbanistički-generalni, detaljni, regulacioni i sl.) i odlučivanju o postojećim korisnicima u fazama dodele dozvola na raznim nivoima. U tom smislu, u nastavku tabele (poslednje dve kolone), dodeljen je klasifikacioni broj i kategorizacija objekata prema novom Pravilniku o klasifikaciji objekata (tabela 2). Osnovni prilaz je da se za svaku od postojećih ili planiranih aktivnosti iznese predlog mera ograničenja u pojedinim zonama zaštite, tako da se unose sledeće preporuke:

Z- Zabranjeno, -zabranjeno bez obzira na primenu mera zaštite;

NP- Nije preporučeno- zahteva primenu standardnih, dodatnih i lokacijsko specifičnih mera zaštite;

DD – Dopusšteno, uz standardne tehničke mere i dodatne mere zaštite;

D- Dopusšteno, uz standardne tehničke mere zaštite.

Prema novom Pravilniku o klasifikaciji objekata, delatnosti i objekti svrstani u 2 osnovne klase sa ukupno 6 nivoa podklasa se za potrebe definisanja sadržaja tehničke dokumentacije, razvrstavaju u sledeće kategorije u pogledu zahtevnosti izgradnje: „**A**“ zgrade - nezahtevni objekti; „**B**“ zgrade - manje zahtevni objekti; „**V**“ zgrade - zahtevni objekti; „**G**“ inženjerski objekti. Razvrstavanje objekata različitih klasa u kategorije se, prema nameni i stepenu složenosti, vrši prema tabeli koja je sastavni deo pravilnika. Kombinacijom važećeg Pravilnika o zonama sanitarne zaštite, „nemačkog pristupa“ i Pravilnika o klasifikaciji objekata predviđen visoki obim aktivnosti pretočenih u tabelu razvrstanu u 6 osnovnih grupa sa pratećim podgrupama. Međutim zbog limita rada, u tabeli 2 date su samo kao ilustrativne glavne grupe sa pratećim podgrupama sa opštom ocenom usklađivosti za predloženu podgrupu usvajajući kriterijum različitih preporuka i građevinskih klasa, kako bi se stekla slika o načinu funkcionisanja ovakvog predloga mera. Pri tom se mora naglasiti da u okviru svake podgrupe postoji još

niz drugih aktivnosti i objekata sa različitim preporukama pripadajućim klasifikacionim podbrojevima, tako da je ukupno predviđeno više od 100 različitih objekata i aktivnosti.

Potpuna integralna verzija ovakvog predloga trebala bi da se nađe u okviru izmena postojećeg pravilnika o zonama sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja, kako bi se uskladili geološki i urbanistički kriterijumi i predlog zona bio održiv u praksi.

Tabela 2. Ilustrativni primeri pojedinih aktivnosti i predložene mere ograničenja u zonama zaštite
Table 2. Illustrative examples of specific activities and proposed measures of restrictions in the protection zones

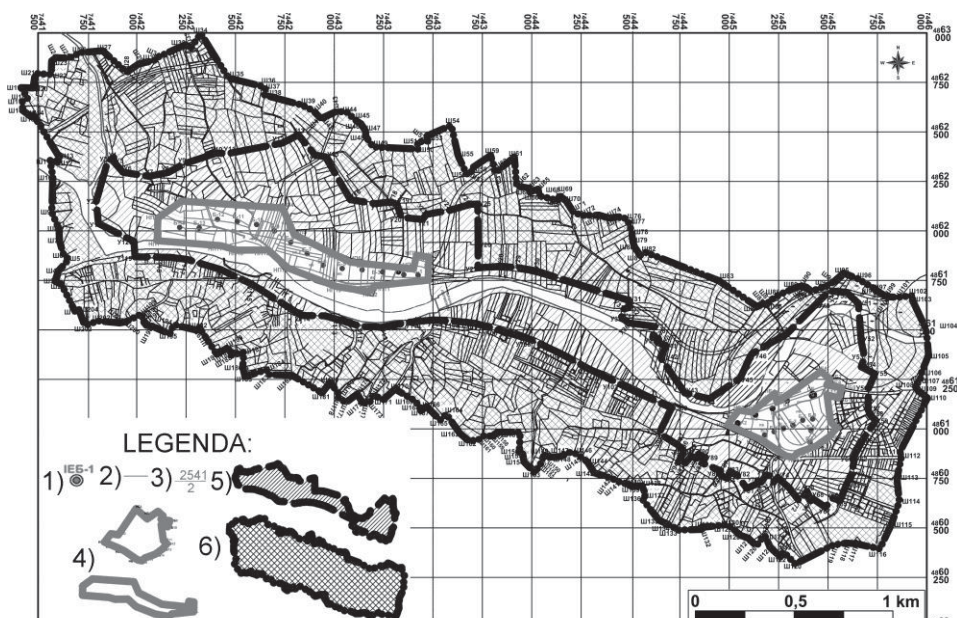
RB	Aktivnosti u zonama zaštite izvorišta	Zona sanitarne zaštite			klas. br.	kat.
		I	II	III		
I URBANIZACIJA I GRAĐEVINSKI RADOVI						
I.1	Urbanizacija	Z	Z	DD	113	„V“
I.2	Građevinski iskopi i eksploatacija sirovina	Z	Z	Z	230	„G“
I.3	Izgradnja i rad specijalnih objekata	Z	Z	DD	242*	„G“
II KOMUNALNE AKTIVNOSTI						
II.1	Prikupljanje i tretman otpadnih voda	Z	DD	DD	222	„G“
II.2	Odlaganje otpada	Z	Z	Z	242*	„G“
III INDUSTRIJSKE AKTIVNOSTI						
III.1	Obrada mineralnih sirovina	Z	Z	DD	230 1	„G“
III.2	Industrijski pogoni	Z	Z	Z-DD	230 3+4	„G“
III.3	Energetski sektor	Z	Z	Z-DD	230 2	„G“
III.4	Industrijska skladišta i deponije	Z	Z	Z	230 4	„G“
III.5	Prikupljanje i tretman industrijskih otpadnih voda	Z	Z	DD	222 320	„G“
IV POLJOPRIVREDA I ŠUMARSTVO						
IV.1	Stočarstvo, živinarstvo, ribarstvo	Z	Z	DD	127 1*	„A-G“
IV.2	Zemljoradnja	Z	DD	DD		
IV.3	Šumarstvo	Z	Z	Z		
V SAOBRAĆAJ I TRANSPORT						
V.1	Saobraćaj	Z	Z-DD	Z-DD	211-213	„G“
V.2	Transport i skladištenje nafte i naftnih derivata	Z	Z-DD	DD	125 2	„G“
VI SPORT, REKREACIJA I TURIZAM						
VI.1	Organizovano okupljanje ljudi, održavanje auto i moto trka, otvoreni sportski tereni Izgradnja bazena i "aqua" centara	Z	NP	DD	241 1+2	„G“
VI.2	Hoteli, hosteli, Ugostiteljski objekti restorani, splavovi, sojenice	Z	NP-DD	DD	121 1+2	„V“

*ne postoji precizna klasifikacija objekta, svrstan po principu najbliže pripadnosti

Osim datih tabelarnih preporuka uskladivosti raznih aktivnosti u okviru izdvojenih zona, takođe bi saglasno Zakonu o strateškoj proceni uticaja (Sl. glasnik RS, broj 135/2004) gde je predviđeno **propisivanje obavezne izrade studije uticaja, bilo bi poželjno uvrstiti** u izmene važećeg pravilnika o zonama sanitarne zaštite kao obavezujući akt, kojim bi se potencijalni korisnici prostora u zaštićenim zonama obavezali da dokažu da planirana aktivnost neće ugroziti resurs vodosnabdevanja. Sastavni deo strateške procene uticaja treba da budu proračuni rizika koje bi planirane namene mogle da predstavljaju za izvorište površinskih i podzemnih voda.

Kombinacijom predložene tabele, terenskom prospekcijom i registrovanjem potencijalnih zagađivača, preklapanjem sa kartama ranjivosti i kontura dobijenih hidrodinamičkim modelom, došlo se do definitivnog predloga zona sanitarne zaštite. Nakon toga izvršeno je preklapanje sa generalnim i detaljnim urbanističkim planovima i provera svih katastarskih parcela iz jedinstvene elektronske baze. Kao rezultat toga, zone neposredne i uže zaštite su nebitno izmenjene u odnosu na postojeće, dok je šira zona zaštite redukovana u znatnoj meri, s obzirom da je stara bila definisana na osnovu starog pravilnika. Takođe izvršeno je usklađivanje principa određivanja zona gde se morala premostiti razlika između principa prostornog definisanja uže i šire zone zaštite kao zone sa virtuelnim granicama, gde je pravilnikom o zonama zaštite utvrđeno da se ove zone definišu kao poligon sa geografskim koordinatama veznih tačaka, dok prostorno i urbanističko planiranje u obzir uzima samo geodetske prelomne tačke rasprostranjenih katastarskih parcela. Kroz niz kolnsulatacija sa nadležnim službama Direkcije za izgradnju i nadležnog odeljenja Ministarstva zdravlja koje izdaje matično rešenje o zonama sanitarne zaštite usvojen je konačan predlog zona zaštite koji je prikazan na slici 2.

Takođe bi izmenama pravilnika o zonama sanitarne zaštite trebalo propisati obavezno usklađivanje uže i šire zone zaštite sa rasprostranjenjem katastarskih granica. Ovim dopunama bi se u najvećoj meri uskladile razlike između regulativi na različitim nivoima, što bi pomoglo lokalnim samoupravama da na efikasniji način sprovedu u praksu prostornu zaštitu resursa javnog vodosnabdevanja.



Slika 3. Zone sanitarne zaštite izvorišta "Prijevor-Parmenac" i „Beljina“.

Legenda: 1) Bunar; 2) Katastarska granica; 3) Katastarska parcela; 4) Zona neposredne zaštite; 5) Uža zona zaštite; 6) Šira zona zaštite.

Figure 3. Defined Zones of Sanitary Protection of watersources "Prijevor-Parmenac" and „Beljina“.

Legend: 1) Well; 2) Cadastre border; 3) Cadastre parcel; 4) Zone I; 5) Zone II; 6) Zone III;

ZAKLJUČAK

Obimnim hidrogeološkim i drugim istraživanjima izvedenim u periodu 2012.-2015. godine na širem području izvorišta "Prijevor-Parmenac" i „Beljina“ zaključilo se da postoji određeni rizik od mogućeg ekscesnog zagađivanja izvorišta i kolektora podzemnih voda, mada on za sada nije alarmantan. Prvenstveno, to se odnosi na manju debljinu nadizdanskog vodonepropusnog paketa sedimenata. Tako da se najveća pažnja mora posvetiti budućim aktivnostima koje bi mogle ugroziti podzemne vode. Shodno ovome propisane su zone sanitarne zaštite i sprovođenje zaštitnih mera i preporuka u okviru izdvojenih zona koje su usklađene sa različitim zakonskom regulativom i pozitivnim iskustvima drugih zemalja i iste moraju biti poštovane u najvećoj mogućoj meri. U tom smislu, dat je predlog mera i aktivnosti koje bi bilo poželjno uvrstiti u novi Pravilnik čija je izrada u toku.

LITERATURA

- ALLER, AND OTHERS. 1987: *DRASTIC: A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeological settings*. – US EPA/Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory, EPA/600/2-87-035, EPA, Washington, DC
- BORELI-ZDRAVKOVIĆ Đ., 2013.: *Elaborat o zonama sanitarne zaštite izvorišta podzemnih i površinskih voda vodosnabdevanja grada Beograda*. Instut „Jaroslav Černi“, Beograd
- HOLTING, B., AND OTHERS. 1995: *Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasser-überdeckung*. - *Geol.Jb.*, Hannover/Germany.
- SCHMOLL, O., HOWARD, G., CHILTON, J., CHORUS I. (EDS.) (2006.): *Protecting Groundwater for Health*, WHO, London.
- ŽIVANOVIĆ V., 2011: *Ocena ranjivosti podzemnih voda od zagađenja na primerima karsta Srbije*. Magistrski rad. Rudarsko-geološki fakultet Beograd.
- European Union 2000: *Directive 2000/60 EC of the European Parliament and the Council of the 23 October 2000 establishing a framework for Community Action in the Field of Water Policy*, Official Journal of the European Communities L 327/1, Luxembourg.
- MARGANE, A. AND OTHERS 2003: *Guideline for the Delineation of Groundwater Protection Zones*. – *Technical Cooperation Project 'Management, Protection and Sustainable Use of Groundwater and Soil Resources in the Arab Region'*, Technical Reports Vol. 5, prepared by BGR & ACSAD, BGR archive no. 122917:5, 329 p., 1 CD; Damascus