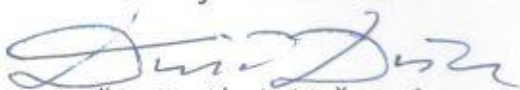


IZVEŠTAJ O KVALITETU POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA NA SLIVU GOLEME REKE

2017

Direktor zavoda
za vodosnabdevanje,
kanalizaciju i zaštitu voda


Dušan Đurić, dipl.inž.građ.

Institut Jaroslav Černi
Genaralni direktor




Prof. dr. Milan Dimkić, dipl.inž.građ.



Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi"
Zavod za vodosnabdevanje, kanalizaciju i zaštitu voda

Beograd, jun 2017.



Spisak učesnika:

Terenski radovi:

Miomir Vasiljević, dipl.ing tehn.

Radovan Arnautović, tehn.

Miloš Zorić, dipl.ing geol.

Izveštaj pripremili:

Anđelka Petković, dipl.ing tehn.

Marko Marjanović, dipl.analit.zašt.živ.sred.

Vesna Obradović, dipl.biolog spec.mikrobiolog

Nenad Milenković, dipl.ing tehn.



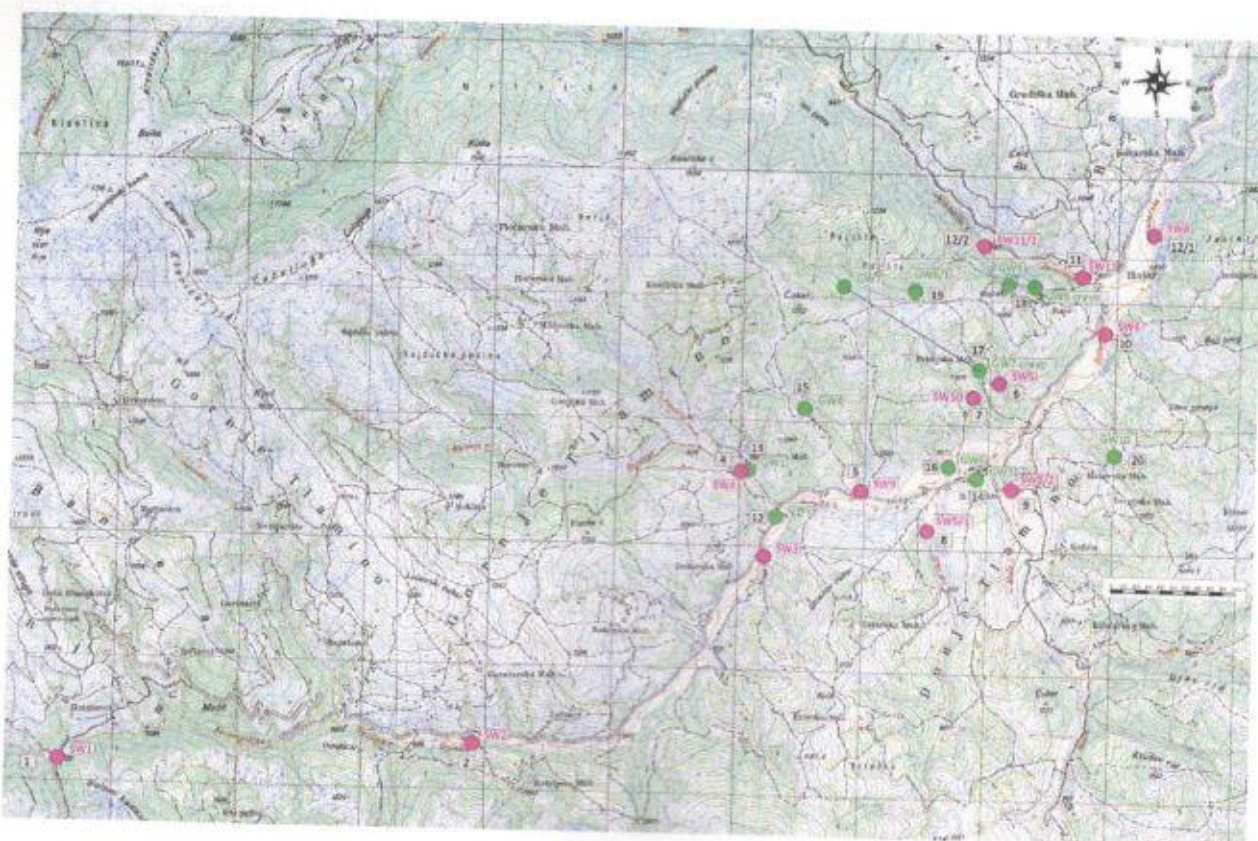
Sadržaj

2.1.1 Terenska merenja.....	5
2.1.2 Površinska voda SW1.....	7
2.1.3 Površinska voda SW2.....	7
2.1.4 Površinska voda SW3.....	8
2.1.5 Površinska voda SW4.....	8
2.1.6 Površinska voda SW5.....	9
2.1.7 Površinska voda SW5/1.....	9
2.1.8 Površinska voda SW6.....	10
2.1.9 Površinska voda SW8.....	10
2.1.10 Površinska voda SW8/2.....	11
2.1.11 Površinska voda SW9.....	11
2.1.12 Površinska voda SW10.....	12
2.1.13 Površinska voda SW11.....	12
2.1.14 Površinska voda SW11/1.....	13
3.1 Podzemna voda GW1.....	13
3.2 Podzemna voda GW2.....	14
3.3 Podzemna voda GW3.....	14
3.4 Podzemna voda GW4.....	15
3.5 Podzemna voda GW6.....	15
3.6 Podzemna voda GW7.....	16
3.7 Podzemna voda GW8.....	16
3.8 Podzemna voda GW8/1.....	17
3.9 Podzemna voda GW10.....	17
6.1 Površinske vode	21
6.2 Podzemne vode.....	22

1. UVOD

Krajnji jugoistočni deo Srbije, obronci planina Besne kobile i Vlasine, bogati su rudama metala, olova, cinka, bakra, pratećih srebra, zlata, kao i drugih elemenata u nešto nižim koncentracijama. Budući da je „Medgold“ od nadležnih republičkih ustanova dobio istražno pravo na delu sliva Goleme reke, bilo je neophodno obaviti snimanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda na istražnom prostoru, pre započinjanja obimnijih radova otkopavanja.

Saglasno potpisanom ugovoru između „Medgolda“ sa jedne i Instituta „Jaroslav Černi“ AD, sa druge strane, stručna ekipa IJC, koju su činili spec. dipl. ing. Miomir Vasiljević, dipl. ing. geol. Miloš Zorić i lab. tehn. Radovan Arnautović, je u periodu 15-19 maj 2017.g. obavila je prospekciju terena i uzorkovanje površinskih i podzemnih voda. Lokalizacije uzorkovanja prikazani su na slici 1.



Slika 1. Grafički prikaz lokacija uzorkovanja površinskih i podzemnih voda

Pogranična opština Bosilegrad nalazi se u krajnjem jugoistočnom delu Republike Srbije, u Pčinjskom okrugu, uz bugarsko-makedonsku granicu. Na severu se graniči sa opštinom Surdulica, na zapadu sa opštinom Vranje, na jugozapadu sa opštinom Trgovište, na jugu sa Republikom Makedonijom (u dužini od 9 km) i na istoku i jugoistoku sa Republikom Bugarskom (u dužini od 54 km). Opštinu Bosilegrad karakteriše izrazita plastičnost reljefa sa nadmorskom visinom od 600 metara do 1922 metra. Najveći planinski vrh je planina Besna Koba sa 1922 metra nadmorske visine.

Površinske i podzemne vode su zahvatane u okolini mesta Donje Tlamino i Bistar sa okolnim mahalama koje pripadaju opštini Bosilegrad. Pored Goleme reke, na kojoj je zahvaćeno i najviše uzoraka, uzorkovano je i iz manjih vodotoka, kao što su Kiselica, Strov Dol, Mala reka, Jarešnica i nekoliko manjih tokova. Podzemna voda je zahvatana iz bunara, ili kaptiranih izvora u selima D. Tlamino i Bistar, Dedovskoj i Rupskoj mahali. Ukupno je zahvaćeno 13 uzoraka površinskih i 9 podzemnih voda, (5 bunara i 4 kaptirana izvora). Na svakom mernom profilu zabeležene su koordinate i dat je kratak opis lokacije u terenskoj svesci. Takođe je slikano par fotografija svakog profila. Rezultati fizičko-hemijskih, radioloških i mikrobioloških analiza voda nalaze se u prilogu Izveštaja i predstavljaju njegov sastavni deo.

2.1.1 TERENSKA MERENJA

Nakon dogovora sa stručnjacima „Medgolda“ i uvida u raspoloživu dokumentaciju, ekipa Instituta „Jaroslav Černi“ izašla je na teren i započela kampanju uzorkovanja koja uključuje i beleženje svih zapažanja sa terena, rekognisciranje terena i mikrolokacija profila, uzorkovanje, sprovođenje *in situ* merenja i fotodokumentovanje celokupnog procesa. Sprovedena *in situ* merenja obuhvatala su parametre: temperatura vode, pH, elektroprovodljivost, koncentracija rastvorenog O₂, O₂-saturacija i mutnoća.



Slika 2. Prikaz merenja *in-situ* parametara sondom YSI ProDSS

Uzorkovanje je izvršeno od strane stručnog osoblja Laboratorije za vode, Instituta za vodoprivredu „Jaroslav Černi“. Za svrhe uzorkovanja površinskih voda primenjene su standardne metode za uzorkovanje SMEWW 21st, 1060 A, B, C; SRPS EN ISO 5667-1:2008 izuzev 12.8; JUS ISO 5667-6:1997 izuzev 4.2.5; SRPS EN ISO 19458:2009 dok je uzorkovanje podzemnih voda izvršeno u skladu sa standardnim metodama SMEWW 21st, 1060 A, B, C; SRPS EN ISO 5667-1:2008; JUS ISO 5667-11:2005.

Uzorci površinskih i podzemnih voda su svakodnevno slati u frižiderima u laboratoriju gde su potom podvrgnuti fizičko-hemijskim, bakteriološkim i radiološkim analizama.

Površinske vode koje su bile predmet istraživanja svrstane su u vodotoke tipa 6 prema klasifikaciji datoj u Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012). Vodotoci tipa 6 su mali vodotoci izvan područja Panonske nizije koji nisu obuhvaćeni tipovima 3 i 4, kao i vodotoci koji nisu obuhvaćeni Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 96/10).

Tačne koordinate lokacija uzorkovanja površinskih i podzemnih voda date su ispod u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Oznake i koordinate zahvaćenih uzoraka površinskih voda

Oznaka uzorka	Vodotok	Datum i vreme uzorkovanja	Koordinate	
			X	Y
SW1	Golema reka	16.05.2017. 9:50	7610565	4689179
SW2	Golema reka	16.05.2017. 10:20	4689372	7613895
SW3	Golema reka	16.05.2017. 11:10	4690923	7616203
SW4	Reka Kiselica	16.05.2017.	4691596	7616009



12:00				
SW9	potok	16.05.2017. 12:30	4691461	7616973
SW5	potok	17.05.2017. 11:45	4692348	7618069
SW10	potok	18.05.2017. 9:40	4692230	7617861
SW5/1	Strov dol	18.05.2017. 10:15	4691156	7617514
SW8/2	Mala reka	18.05.2017. 10:40	4691500	7618185
SW6	Golema reka	18.05.2017. 11:55	4692765	7618908
SW11	Jarešnička reka	18.05.2017. 12:25	4693218	7618717
SW8	Bistarska reka	18.05.2017. 13:00	4693560	7619283
SW11/1	potok	19.05.2017. 9:50	4693446	7617921

Tabela 2. Oznake i koordinate zahvaćenih uzoraka podzemne vode

Oznaka uzorka	Objekat	Datum i vreme uzorkovanja	Koordinate	
			Y	X
GW2	Bunar	16.05.2017. 10:40	7616292	4691240
GW1	Bunar	16.05.2017. 11:35	7616066	4691610
GW3	Bunar	16.05.2017. 12:50	7617905	4691579
GW4	Bunar	17.05.2017. 9:35	7616507	4692111
GW6	Bunar	17.05.2017. 11:15	7617672	4691670
GW7	Kaptiran izvor	17.05.2017. 12:25	7617905	4692450
GW8	Kaptiran izvor	18.05.2017. 9:50	7618335	4693127
GW8/1	Kaptiran izvor	18.05.2017. 9:50	7617371	4693073
GW10	Kaptiran izvor	18.05.2017. 11:20	7619001	4691789

3.6 PODZEMNA VODA GW7



Slika 21. Podzemna voda GW7, crevo sa koga je uzorkovana voda

Podzemna voda GW7. Česma je smeštena pored aktivnog domaćinstva. Uzorak vode uzet na dovodnom crevu, dok je kaptirani izvor u šumi, na udaljenosti od oko 2 km. Koordinate kaptaže GW7 su: $y=7616800$, $x=4693097$. Na lokaciji je primitivno kaptirano razbijeno izvorište, koje je formirano u stenama sa pukotinskom poroznošću.

Na osnovu urađenih analiza voda ne zadovoljava kriterijume Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. List SRJ br 42/98, 44/99 za parametar: arsen.

3.7 PODZEMNA VODA GW8



Slika 22. Mikrolokacija primitivno kaptiranog izvora u Rupskoj mahali

Podzemna voda GW8, izvor GW8 se nalazi u Rupskoj mahali, poviše sela Bistar. Pojilo pored puta, puni se vodom, pomoću plastične cevi dovedene iz kaptiranog izvora. U okolnoj šumi nema naselja. Kaptirani izvor GW8 ima sledeće koordinate: $x = 7618125$, $x=4693141$. Na lokaciji je primitivno kaptirano razbijeno izvorište, koje je formirano u stenama sa pukotinskom poroznošću.

Na osnovu urađenih analiza voda zadovoljava kriterijume Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. List SRJ br 42/98, 44/99.

3.8 PODZEMNA VODA GW8/1



Slika 23. Kaptirani izvor studen voda GW8/1

Profil GW8/1, kaptiran izvor, Studena voda, spomen česma, poviše sela Rupske mahale, smešten je na proplanku u šumskom okruženju. Na ovoj lokaciji je primitivno kaptirano razbijeno izvoriste, koje je formirano u stenama sa pukotinskom poroznošću. Prema OGK 1:100.000 list Trgovište, u zoni ovog izvorista prisutne su rasedne strukture. Kaptirane podzemne vode se gravitaciono transportuju do Rupske mahale, za vodosnabdevanje nekoliko domaćinstava. Približna izdašnost izvora iznosi 0,15 l/s.

Na osnovu urađenih analiza voda ne zadovoljava kriterijume Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. List SRJ br 42/98, 44/99 za parametar: arsen. Hemijskim analizama je utvrđena koncentracija arsena (As) od 403.6 µg/l.

3.9 PODZEMNA VODA GW10



Slika 24. Okolina kaptaže izvora GW10

Podzemna voda GW10, Kaptirani izvor u šumi, oko 1km od reke. Iz ovog izvora snabdevaju se dve porodice. Kaptaža se nalazi u šumi, nekoliko metara iznad vododerine. Okolina je čista i nenarušena aktivnostima čoveka. Na ovoj lokaciji je primitivno kaptirano razbijeno izvoriste, koje je formirano u stenama sa pukotinskom poroznošću. Prema OGK 1:100.000 list Trgovište, u zoni ovog izvorista prisutne su rasedne strukture. Kaptirane podzemne vode se gravitaciono transportuju do pomenuta dva domaćinstva.



Институт за водоприпрему "Јарослав Черни" А.Д.
Р.Ј. 06 Завод за водоснабдевање, канализацију и заштиту воде -
Лабораторија за воде "Јарослав Черни"
11228 Београд, Линоска ул. Јарослав Черни 80
Тел. 011 3906478, 3908388
Факс: 011-3908388



ЗА 6.10-01/01

БРОЈ: 090/2017

ДАТУМ: 14.06.2017.

СТРАНА

3

УКУПНО СТРАНА

6

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

Назив узорка	GW 2	GW 1	GW 3	GW 4	GW 6	GW 7	GW 8	GW 8/1	GW 10	Параметар Вредност*	Означање методе
ID узорка	17-02-126	17-02-127	17-02-128	17-02-129	17-02-130	17-02-131	17-02-132	17-02-133	17-02-134		
Параметар	Вредност										Јединица мере
Калцијум	28.07	30.43	13.38	9.64	24.41	35.18	42.79	33.84	42.79	200	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Магнезијум	5.30	4.72	2.63	2.32	3.66	3.93	8.66	14.91	13.10	50	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Натријум	4.71	5.50	3.25	2.40	2.24	3.17	3.11	2.67	6.92	150	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Калијум	8.30	9.17	0.91	0.83	0.69	0.42	0.38	0.57	2.87	12	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Гвожђе	0.11	0.05	0.25	0.02	<0.005	0.02	0.01	0.01	0.01	0.3	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Манган	0.007	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	0.008	<0.005	<0.005	<0.005	0.05	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Цинк	3.8	<2	4.5	5.4	<2	4.4	<2	8.5	<2	3000	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Бакар	3.5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2000	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Хром	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	50	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Олово	<2	<2	<2	3.3	<2	<2	<2	<2	<2	10	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Никл	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	20	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Кадмијум	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	3	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Алуминијум	180.2	104.0	466.3	<40	<40	<40	<40	<40	<40	200	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Арсен	<10	<10	<10	<10	<10	64.5	<10	403.6	<10	10	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Жива	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Антимон	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Кобалт	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Литијум	<2	4.8	2.3	<2	<2	<2	<2	2.0	2.7	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Бор	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	300	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Калај	<2	<2	3.2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Стронцијум	159.1	218.3	60.1	46.2	200.5	50.7	105.3	41.9	137.9	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Селен	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Талијум	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Баријум	281.2	117.7	37.5	46.8	47.0	5.5	14.1	3.7	36.0	700	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Молибден	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	70	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Сребро	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B
Берилијум	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	SMEWW 21 ^е , 3120 B

Овај документ је власништво Лабораторије за воде "Јарослав Черни" и исти се може користити, штампати или умножавати само уз писану сагласност Лабораторије за воде "Јарослав Черни".

Београд, август, 2016.

ОГ УЗБОРА GW 7 -е и ТЕУИЈАГА БОГА
КОЈА ПОДРЖА ПОСТОЈЕЋЕ
И ЦРПЉЕ СА ОГ ТОЗУ УЗБОРА