



61  
4175  
PB-218  
3490

Bosnia and Herzegovina  
Federation of Bosnia and Herzegovina

**CANTON SARAJEVO**  
Ministry of Communal Economy and  
Infrastructure

Broj: 27/01-05-41335-73/19 KB  
Sarajevo, 03.12.2019.godine

**SKUPŠTINA KANTONA SARAJEVO**

N/r: Predsjedavajući Skupštine

- Ovdje -

**Predmet:** Odgovor na zastupničko pitanje zastupnice Neire Dizdarević – dostavlja se

**Zastupnica** Neira Dizdarević ns 15. Radnoj sjednici Skupštine Kantona Sarajevo, održanoj dana 19.11.2019.godine, u okviru tačke Dnevnog reda „Poslanička/zastupnička pitanja, inicijativa i odgovori“, a u skladu sa članom 211. i 214. Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo postavila je zastupničko pitanje:

„Molim Ministarstvo komunalne privrede i KJKP RAD da mi dostave kopiju finalnog izvještaja „Praćenje i tehnička podrška realizacije rada na analizama sastava i količina procjednih voda u okviru RCUO Smiljevići za period 01.07.2018.-30.06.2019.godine koji je dostavljen 11.11.2019. godine.“

**ODGOVOR:**

Poštovani, u skladu sa vašim zahtjevom u prilogu akta vam dostavljamo kopiju finalnog izvještaja „Praćenje i tehnička podrška realizacije rada na analizama sastava i količina procjednih voda u okviru RCUO Smiljevići za period 01.07.2018.-30.06.2019.godine.“

S poštovanjem,



**MINISTAR**

**mr.sc. Srđan Mandić**

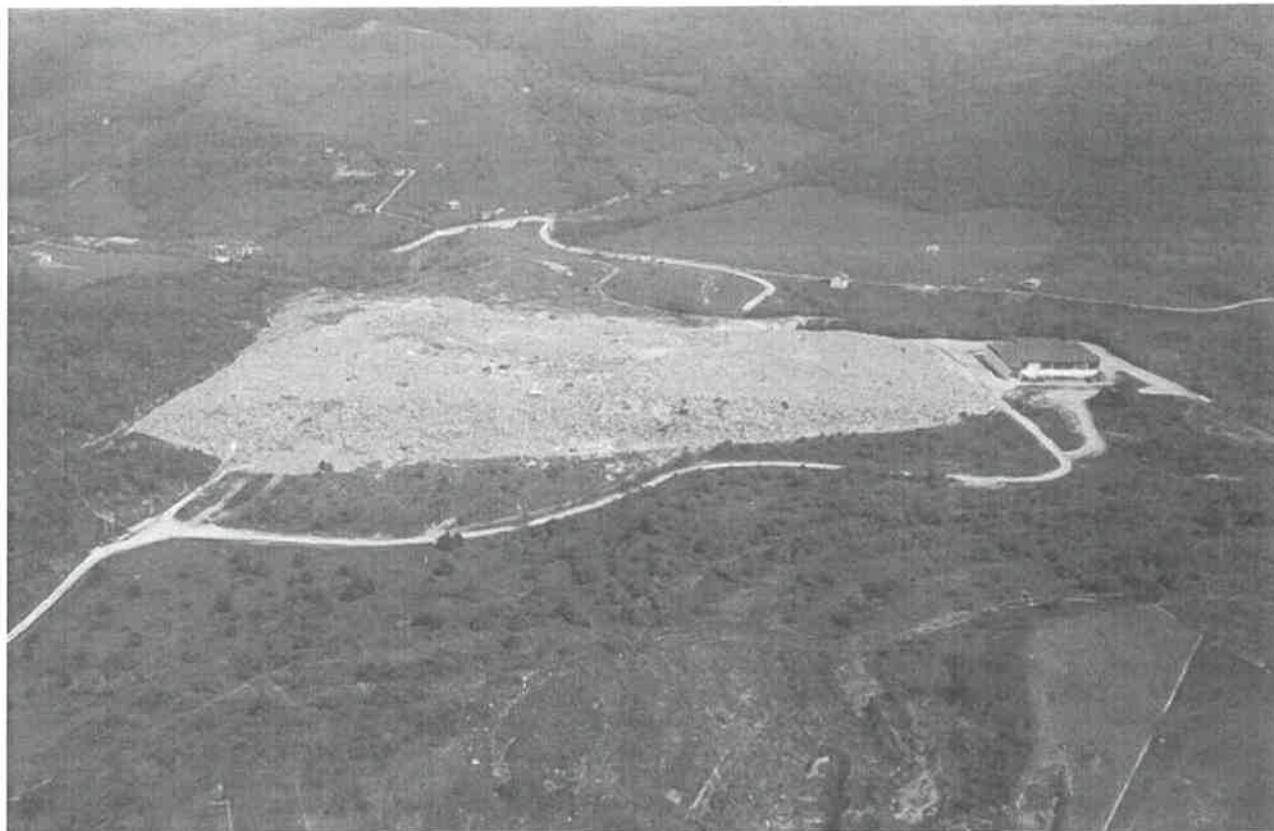
**Prilog:**

- Kao u tekstu

**Dostavljeno:**

1. Naslovu, 2x
2. Vlada Kantona Sarajevo, na znanje,
3. Evidencija,
4. a/a.





**PRAĆENJE I TEHNIČKA PODRŠKA REALIZACIJE RADA NA ANALIZAMA SASTAVA I  
KOLIČINAMA PROCJEDNIH VODA U OKVIRU RCUO SMILJEVIĆI  
ZA PERIOD 01.07.2018. – 30.06.2019 GODINE**

**FINALNI IZVJEŠTAJ (JULI 2018. – JUNI 2019.)**

**INVESTITOR:    MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA, GRAĐENJA I ZASTITE  
                          OKOLIŠA KANTONA SARAJEVO**

**IMPLEMENTATOR:       ZAVOD ZA IZGRADNJU KANTONA SARAJEVO**

**DATUM:  
juli 2019 godine**

**BROJ PROJEKTA:  
591-529/18-1**

**BROJ UGOVORA:  
03-036-4787/18**

**ODGOVORNI OBRADIVAČ –  
KONSULTANT:**

**Mr.sc. Goran Mirković, dipl.inž.hem.**

**DIREKTOR:**

**Korjenić Muris, dipl.inž.građ.**



## SADRŽAJ:

### A) OPĆI PODACI

#### 0. Opći podaci

##### 0.1. Izvod iz sudskog registra

### B) FINALNI IZVJEŠTAJ (JULI 2018. - JULI 2019.)

1. UVOD.....	1
1.1 PRIPREMNE RADNJE.....	1
2. PROGRAM ISPITIVANJA.....	2
3. POČETNI PROBLEMI U OSTVARIVANJU ISPITIVANJA KVALITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE.....	2
4. OBIM I VRSTE OBAVLJENIH ISPITIVANJA KVANTITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE.....	3
5. METODE I NAČIN ISPITIVANJA PROCJEDNIH DEPONIJSKIH VODA NA RCUO SMILJEVIĆI.....	4
5.1. METODE RADA ISPITNE LABORATORIJE TQM - LUKAVAC.....	4
5.2. MJERNA MJESTA, NAČIN UZORKOVANJA, TERENSKE ANALIZE, PREZERVACIJA I TRANSPORT DO LABORATORIJE.....	7
6. REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE "RCUO SMILJEVIĆI".....	8
6.1. REZULTATI ISPITIVANJA FIZIČKO-HEMIJSKIH I HIDROLOŠKIH PARAMETARA KVALITETA.....	8
7. KOMENTAR REZULTATA ISPITIVANJA TQM-A ZA PERIOD JULI 2018.-JUNI 2019. GODINE.....	13
7.1. KOMENTAR SUMIRANIH DVANAESTOMJESEČNIH FIZIČKO-HEMIJSKIH REZULTATA NA POJEDINIM MJERNIM MJESTIMA:.....	17
7.2. KORELACIONA ANALIZA REZULTATA DVANAESTOMJESEČNIH ISPITIVANJA.....	18
8. ANALIZA KOLIČINA I VRSTA DEPONIRANOG MATERIJALA NA DEPONIJU "RCUO SMILJEVIĆI".....	20
9. ANALIZA REZULTATA POGONSKE LABORATORIJE.....	20
10. POREĐENJE DOBIVENIH REZULTATA ISPITIVANJA TQM-A I POGONSKE LABORATORIJE.....	21
11. UKUPNI ZAKLJUČCI.....	22



## 0. OPĆI PODACI

<i>Objekat:</i>	<b>Sanitarna deponija RCUO Smiljevići, Sarajevo</b>
<i>Investitor:</i>	<b>Ministarstvo prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo</b>
<i>Implementator:</i>	<b>Zavod za izgradnju Kantona Sarajevo, Sarajevo</b>
<i>Ugovor br.:</i>	<b>03-036-4787/18 od 20.11.2018 godine</b>
<i>Izvršilac:</i>	<b>Design&amp;QC, Sarajevo</b>
<i>Predmet:</i>	<b>Praćenje i tehnička podrška realizacije rada na analizama sastava i količinama procjednih voda za period 01.07.2018. – 30.06.2019 godine Finalni Izvještaj Konsultanta</b>
<i>Koordinator projekta:</i>	<b>Muris Korjenić, dipl.ing.građ.</b>
<i>Odgovorni obrađivač - konsultant:</i>	<b>Mr.sc. Goran Mirković, dipl.ing.hem.</b>
<i>Vrijeme izrade:</i>	<b>juli, 2019 godine</b>



## **0.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA**



BOSNA I HERCEGOVINA

FEDERACIJA BOSNE I HERCEGOVINE

Kanton: SARAJEVO

Općinski sud u Sarajevu

Broj: 065-0-Reg-17-002219

Datum: 17.5.2017. godine

Općinski sud u Sarajevu, po sudnji pojedincu Denasi Jovanović, rješavajući po prijavi predlagača „Design & QC Association for Designing, Consulting, Supervision and Quality Control“, Društvo za projektovanje, Konsalting, Nadzor i Kontrolu kvaliteta, koga zastupa zakonski zastupnik direktor Miris Kojenić, u predmetu upisa promjene sjedišta Društva, a na temelju odredbe člana 57. Zakona o registraciji poslovnih subjekata u FBiH („Službene novine FBiH“, broj 27/05, 68/05, 43/09 i 63/14) dana 17.05.2017. godine, donio je

## RJEŠENJE O IZMJENAMA PODATAKA

U sudski registar Općinskog suda u Sarajevu, kod subjekta upisa „Design & QC Association for Designing, Consulting, Supervision and Quality Control“, Društvo za projektovanje, Konsalting, Nadzor i Kontrolu kvaliteta, upisani su podaci o promjeni sjedišta Društva.

Firma: "Design & QC Association for Designing, Consulting, Supervision and Quality Control", Društvo za projektovanje, Konsalting, Nadzor i Kontrolu kvaliteta

Skraćeni oznaka firme: "Design & QC" d.o.o. Sarajevo

Sjedište: ul. Džemala Bijedića broj 25D, Sarajevo, Sarajevo-Novu Sarajevo

MBS: 65-01-0169-06

JIB: 4201327100069

Carinski broj:

Pravni osnov upisa

Odluka o promjeni sjedišta Društva i Odluka o izmjeni Odluke o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću broj: OPJ-IP-527/17 od 25.04.2017. godine

### OSNIVAČI / ČLANOVI SUBJEKTA UPISA

Prezime i ime	Adresa
KOJENIĆ MIRIS	ul. Sarajevskih ilegalaca broj 11, Sarajevo

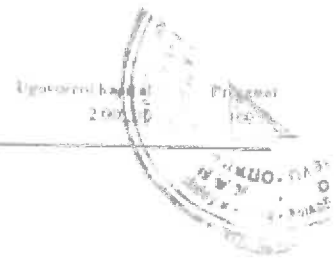
### OSNOVNI KAPITAL SUBJEKTA UPISA

Ugovoreni (uopćeni) kapital:	2.000,00
Uplaćeni kapital:	2.000,00



POSREDOVANJE U PROMETU

Osnivač  
KORPORACIJA MURIS

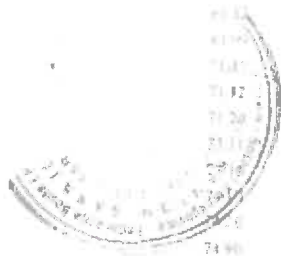


LIČNA OVLAŠTENJA ZA ZASTUPANJE SUBJEKTA U PISA

1. neutralnog i vanjskotrgovinskog prometa  
KORPORACIJA MURIS, direktor bez ograničenja ovlaštenja

DJELATNOST SUBJEKTA U PISA - u neutralnom prometu

Šifra	Naziv
43.13	Ispitivanje terena za gradnju bušenjem i sondiranjem
43.23	Postavljanje podnih i zidnih obloga
43.34	Bojenje i malinarski radovi
43.39	Ostali završni građevinski radovi
43.94	Podizanje krovnih konstrukcija i pokrivanje krovova
43.99	Ostale specijalizirane građevinske djelatnosti, d. r.
46.17	Posredovanje u trgovini sirovinom građim i građevinskim materijalom
46.25	Posredovanje u trgovini namještajem, proizvodima za domaćinstvo i željeznom robom
46.38	Posredovanje u trgovini specijaliziranoj za određene proizvode ili grupe ostalih proizvoda
46.39	Posredovanje u trgovini savremenim proizvodima
46.72	Trgovina na veliko osjećajima i sadržajima
46.73	Trgovina na veliko električnim aparatima za domaćinstvo
46.74	Trgovina na veliko porcelanom, proizvodima od stakla i sredstvima za čišćenje
46.75	Trgovina na veliko namještajem, tepisima i opremom za rasvjetu
46.76	Trgovina na veliko satovima i nakitom
46.77	Trgovina na veliko ostalim proizvodima za domaćinstvo
46.78	Trgovina na veliko računarnim, perifernom opremom i softverom
46.79	Trgovina na veliko električnim i telekomunikacijskim dijelovima i opremom
46.80	Trgovina na veliko ostalim mašinama i opremom
46.81	Trgovina na veliko devorim, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom
46.82	Trgovina na veliko metalnom robom, instalacijskim materijalom, uređajima i opremom za vodovod i grijanje
47.41	Trgovina na malo računarnim, perifernim jedinicama i softverom u specijaliziranim prodavnicama
47.42	Trgovina na malo telekomunikacijskom opremom u specijaliziranim prodavnicama
47.53	Trgovina na malo tepisima i prostoračima za posuđe, zidnom i podnim oblogama u specijaliziranim prodavnicama
47.59	Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i ostalim proizvodima za domaćinstvo u specijaliziranim prodavnicama
58.11	Izdavanje knjiga
58.12	Izdavanje letaka i papira korisničkih adresa
58.13	Izdavanje novina
58.14	Izdavanje časopisa i periodičnih publikacija
58.19	Ostala izdavačka djelatnost
58.21	Izdavanje računarskih igara
58.29	Izdavanje ostalog softvera
59.20	Djelatnost snimanja zvučnih zapisa i izdavanja muzičkih zapisa
60.10	Emisije radijskog programa
60.20	Emisije televizijskog programa
62.01	računarsko programiranje
62.02	Upravljanje računarskom opremom i sistemom
62.09	Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računarima
63.11	Održavanje podrutaka, usluge hostinga i djelatnosti u vezi s njima



81 11	Informaciona poslovanje
81 12	Ostale informacione usluzne djelatnosti, n. p.
71 11	Kulturno-umjetničke djelatnosti
71 12	Intelektualne djelatnosti i uslugama povezane intelektualni svojinstva
71 20	Tehnici ispitivanja i razvoja
71 11	Agencije za promociju (reklamu i propagandu)
	Oglasavanje putem medija
	Specijalizirane dizajnerske djelatnosti
	Fotografike djelatnosti
74 90	Ostale strucne, naučne i tehnicke djelatnosti, n. p.
73 40	Dizanje u zakup (leasing) prava na upotrebu intelektualnog vlasništva i sličnih prava, iznajmljivanje kopir, te zaštitni, autorski i slična prava
81 21	Obnovno-izgradnja zgrada
81 22	Ostale djelatnosti izgradnje zgrada i objekata
81 29	Ostale djelatnosti izgradnje
82 30	Organizacija saecetaka i poslovanje agencija
82 91	Djelatnosti agencija za prikupljanje i naplatu računa te kreditnih konzaltinga
82 99	Ostale poslovne pomoćne uslužne djelatnosti, n. p.

### DJELATNOST SUBJEKTA UPISA - u vanjskotrgovinskom prometu

- Vanjskotrgovinska djelatnost neprelaznim proizvodima iz okvira registrirane djelatnosti
- Usluge iz okvira registrirane djelatnosti
- Posredovanje u prometu roba i usluga
- Izvoz i uvoz robe i usluga koje se naplaćuju avioizvoz robe i usluga u istoj vrijednosti (kompensacioni poslovi)
- Zakupanje stranih lica u okviru registrirane djelatnosti

### Obrazloženje

Postupajući po prijavi predlagača od 01.05.2017. godine, rješenjem da su ispunjeni zakonski uslovi propisani članom 22. i 39. Zakona o registraciji poslovnih subjekata (FBiH I, Službene novine FBiH, broj 27/05, 65/05, 43/09 i 63/14), te je stoga donio odluku koju u dispozitivu Rješenja



Pravni lijek.

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od 8 (osam) dana od dana prijema Rješenja. Žalba se izjavljuje Kantonalnom sudu u Sarajevu, u podnosi se putem ovog suda.





## **B) FINALNI IZVJEŠTAJ (JULI 2018 - JUNI 2019.)**





## 1. UVOD

Zavod za izgradnju Kantona Sarajevo je 2017. godine putem javnog natječaja po predmetu: “Jednogodišnja usluga uzimanja uzoraka, laboratorijske analize, izrada mjesečnih Elaborata o sastavu i kvalitetu otpadnih i procjednih voda u krugu Regionalnog centra za otpad Smiljevići u Sarajevu” izvršio odabir i ugovorio provođenje navedenih poslova putem firme “TQM” d.o.o. Lukavac (u daljem tekstu TQM). Prethodno je oformio Operativni tim, u cilju pripreme Plana i programa sanacije i rekonstrukcije sanitarne deponije u sklopu RCUO Smiljevići, a jedna od aktivnosti Operativnog tima je bila i nadzor nad sprovođenjem navedenog ugovora o ispitivanju procjednih voda. U cilju kvalitetnog nadzora nad izvršenjem složenog projektnog zadatka monitoringa procjednih voda angažiran je ekspert za ispitivanje i analizu voda struke hemijskog inženjerstva, G. Mirković, putem firme Design & QC Sarajevo. Ispitivanje kvaliteta i kvantiteta procjednih voda deponije vršena su u sklopu provođenja aktivnosti iz Programa sanacije i rekonstrukcije sanitarne deponije u okviru RCUO Smiljevići – D1.4. *Praćenje i tehnička podrška realizacije rada na analizama sastava i količinama procjednih voda za period 01.07.2018. – 30.06.2019. godine.*

### 1.1 PRIPREMNE RADNJE

1.1. U cilju sprovođenja vrlo kompleksnih poslova iz Ugovora “Jednogodišnja usluga uzimanja uzoraka, laboratorijske analize, izrada mjesečnih Elaborata o sastavu i kvalitetu otpadnih i procjednih voda u krugu Regionalnog centra za otpad Smiljevići u Sarajevu” predstavnici Zavoda za izgradnju Kantona Sarajevo ( direktor ZIK-a i voditelj Operativnog tima) i konsultant, su 04.07.2018. godine obavili posjetu firmi TQM u Lukavcu. Tom prilikom su rukovodstvu TQM-a vrlo precizno predočili značaj, svrhu i način provođenja planiranog programa ispitivanja, te su napravljeni Zaključci o konkretnoj operacionalizaciji programa. Između ostalog, konsultant je ozvaničen kao stručni posrednik između tehničkog Rukovodioca odjela emisije u vode i zemljište firme TQM (laboratorije) i ZIK-a, odnosno njegovog Operativnog tima. Konsultant je prilikom ove posjete obišao i prostorije laboratorije za vode, razgovarao sa zaposlenicima laboratorije i objasnio značaj i vrlo visoke stručne zahtjeve koji se moraju ispoštovati prilikom provođenja predviđenih ispitnih radnji.

1.2. Na osnovu zahtjeva konsultanta tehničkom Rukovodiocu odjela emisije u vode i zemljište firme TQM (laboratorije) konsultantu je dostavljen kompletan uvid u Akreditaciju laboratorije, kao i ispis svih akreditiranih i validiranih analitičkih metoda koje su trebale da se koriste u ispitivanju kvaliteta procjednih voda deponije. Tom prilikom je dogovorena i vrlo skora ponovna posjeta konsultanta laboratoriji TQM-a. Posjeta je obavljena 11.07.2018. godine, kojom prilikom je opet vrlo precizno razrađen način provođenja programa ispitivanja i mjesečnog izvještavanja putem Elaborata sa svim rezultatima ispitivanja, kao i očekivana puna stručna angažiranost i odgovornost laboratorije. Izvršen je i fizički uvid u mogućnosti same laboratorije i njenih zaposlenika po pitanju potrebnih ispitivanja.



## 2. PROGRAM ISPITIVANJA

Radi lakšeg praćenja ovog konsultantskog Izvještaja daju se u najkraćim crtama osnovni elementi ugovorenog program ispitivanja - "Jednogodišnja usluga uzimanja uzoraka, laboratorijske analize, izrada mjesečnih Elaborata o sastavu i kvalitetu otpadnih i procjednih voda u krugu Regionalnog centra za otpad Smiljevići u Sarajevu". Prema njemu trebalo je obaviti slijedeće radnje:

A/ ispitivanje opštih fizičko-hemijskih parametara (27 parametara) na četiri mjerna mjesta, 2 puta sedmično, tj. 8 puta mjesečno, uz mjerenje protoka - ukupno 96 na 4 mjerna mjesta;

B/ ispitivanje specifičnih parametara procjednih voda (8 parametara), 4 puta u toku 12 mjeseci na 4 mjerna mjesta;

C/ ekotoksikološko ispitivanje procjednih voda, 12 puta u toku godine, na 4 mjerna mjesta;

D/ mikrobiološko ispitivanje procjednih voda, 2 puta u toku godine na 4 mjerna mjesta;

E/ laboratorijsko ispitivanje skrame/pjene, 4 puta u toku godine;

## 3. POČETNI PROBLEMI U OSTVARIVANJU ISPITIVANJA KVALITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE

Konkretna ispitivanja su počela početkom januara 2018. godine, a vršila ih je akreditirana laboratorija firme "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, na osnovu međusobnog ugovora sa firmom TQM - Lukavac, koja je na javnom natječaju dobila posao ispitivanja. Ovakav pristup ispitivanju je prihvaćen od strane Operativnog tima, oformljenog za ove potrebe od strane Kantonalnog Ministarstva za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša - Sarajevo. Tehnički je to bilo opravdano, jer se laboratorija firme "DVOKUTpro" d.o.o. nalazi u Sarajevu i bilo je poželjnije da se uzorci procjedne vode ne transportiraju daleko i što prije analiziraju. Inače, firma "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo je takođe akreditirana laboratorija i bila je isto učesnik javnog natječaja, ali je firma TQM dala povoljniju ponudu.

Od početka ispitivanja, koje je vršila firma "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, članovi Operativnog tima su konstantno saradivali, kontrolirali i usmjeravali analitičare firme "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, posebno u vezi načina izvještavanja rezultata ispitivanja. Bilo je puno problema i po pitanju načina ispitivanja, odnosno upitnosti ispravnosti rezultata ispitivanja, te je Operativni tim u više navrata po tom pitanju intervenirao kod "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, ali nisu naišli na odgovarajuću reakciju, te su u junu mjesecu 2018. godine i zvanično odlučili da se prekinu ispitivanja od strane "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, i prenesu na prvobitno ugovorenu laboratoriju TQM - Lukavac. Posebno iz tog razloga, Operativni tim je zaključio i predložio u junu 2018. godine da se angažuje konsultant hemijske struke, sa potrebnim operativnim iskustvom iz oblasti ispitivanja otpadnih voda, koji će potvrditi ispravnost njihove odluke, rasčistiti moguće probleme i obrazložiti prekid saradnje sa "DVOKUTpro" d.o.o., te ispravno usmjeriti budući angažman firme TQM - Lukavac. To je Kantonalno Ministarstvo za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša - Sarajevo prihvatilo te putem ZIK-a i sprovelo. Konsultant je odmah obavio razgovore sa rukovodstvom i stručnim izvršiteljima ispitivanja iz firme "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, kada je usaglašeno da se firmi "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, na ime dotadašnjih šestomjesečnih ispitivanja isplati naknada na ime dva mjeseca ispitivanja (radi pokrivanja njihovih materijalnih troškova), naravno sve uz saglasnost Operativnog tima, te da se njihovi rezultati ne uzimaju validnim. O svemu je konstantno informirana ugovorna firma TQM - Lukavac, te je početkom jula obavljen hitan stručni sastanak rukovodstva ZIK-a, Operativnog tima i konsultanta sa rukovodstvom TQM-a - Lukavac, detaljno obrazložen i prihvaćen kompletan pristup ispitivanju i načinu izvještavanja.

Ovo obrazloženje o vraćanju ispitivanja ugovornoj laboratoriji bilo je potrebno zbog toga da se objasni zašto su stvarna, prihvaćena ispitivanja počela tek početkom jula 2018. godine, te zašto je došlo do nekih manjih promjena u početno zamišljenom programu ispitivanja, o čemu će kasnije u Izvještaju biti više rečeno. Naime, isplatom dvomjesečnog angažmana firmi "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, smanjena su ukupna ugovorena sredstva namjenjena ispitivanju, ali je uspješnim i kolegijalnim



angažmanom svih budućih aktera ispitivanja, s jedne strane, kao i Operativnog tima i konsultanta, s druge strane, nađen zajednički stav, te su na kraju ispitivanja ipak zadovoljila zamišljeni cilj.

#### **4. OBIM I VRSTE OBAVLJENIH ISPITIVANJA KVANTITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE**

Sva ispitivanja, koje je od početka jula 2018. pa do samog kraja, kraj juna 2019. godine, vršio TQM - Lukavac, bila su obavljena uz konstantnu kontrolu i saradnju Operativnog tima i konsultanta. To je bilo potrebno jer su planirana ispitivanja bila i po obimu i vrsti vrlo zahtjevna, a laboratorija za vode TQM-a - Lukavac nije, kao i navedena "DVOKUTpro" d.o.o. Sarajevo, imala potrebno iskustvo za takva zahtjevna ispitivanja. Iz tog razloga konsultant je na samom početku, u dva navrata bio u posjeti laboratoriji TQM-a - Lukavac, pregledao njihove metode za analiziranje uzoraka, dao određene stručne sugestije i upozorio na potreban odgovoran pristup ispitivanju i izvještavanju, te najvio i obavljao potrebne kontrole i provjere dobivenih rezultata.

Svi mjesečni izvještaji, koji su uvijek pristizali u prvoj polovini narednog mjeseca, bili su pažljivo analizirani, izvođač urgentno upozoravan na neke uočene greške, koje su od strane izvođača uvijek bile ispravljene, tako da se može zaključiti da je izvođač ispitivanja u krajnjem korektno obavio zacrtane poslove.

Od planiranog obima ispitivanja, navedenog u tački 2. ovog Izvještaja, izvršeno je slijedeće:

##### A/ ispitivanje opštih fizičko-hemijskih parametara

- planirano: 27 fizičko-ehemijskih parametara na četiri mjerna mjesta, 2 puta sedmično, tj. 8 puta mjesečno, uz mjerenje protoka (ukupno planirano 96 termina uzorkovanja na po 4 mjerna mjesta,

- realizirano: ukupno 94 uzorkovanja, uvijek uz mjerenje protoke, pri čemu na glavnom ispustu - izlaz iz MS1- su obavljena 94 uzorkovanja, a na ostala tri mjerna mjesta 92 uzorkovanja, na osnovu dogovora sa Operativnim timom i konsultantom (neznatno reduciran program u maju i junu 2019. godine), a radi već navedenih finansijskih razloga;

- od planiranih 27 parametara kvaliteta u svim navedenim ispitivanjima izvršena je analiza 26 parametara kvaliteta, osim žive (laboratorija TQM-a nije osposobljena za ovo ispitivanje, a Operativni tim i konsultant nisu insistirali pošto su prethodna ispitivanja procjednih voda iz deponije "RCUO Smiljevići" pokazala da živa nije bila nikada registrovana u tim vodama);

##### B/ ispitivanje specifičnih parametara procjednih voda

- planirano: 8 parametara, 4 puta u toku 12 mjeseci na 4 mjerna mjesta,

- realizirano: ispitivanje svih predviđenih parametara kvaliteta u 4 navrata na sva 4 mjerna mjesta, osim arsena (laboratorija TQM-a nije osposobljena za ovo ispitivanje, a Operativni tim i konsultant nisu insistirali pošto su prethodna ispitivanja procjednih voda iz deponije RCUO Smiljevići pokazala da arsen, kao ni živa, nije bio nikada registrovan u tim vodama);

##### C/ ekotoksikološko ispitivanje procjednih voda

- planirano: 12 puta u toku godine, na 4 mjerna mjesta,

- izvršeno: 10 ekotoksikoloških ispitivanja (test toksičnosti) na sva četiri mjerna mjesta, a reduciran je broj ispitivanja na osnovu mišljenja Operativnog tima i konsultanta, iz već prije navedenih finansijskih razloga, a i zbog činjenice da je 10 ispitivanja dalo sasvim pouzdane podatke o rezultatima tih ispitivanja;

##### D/ mikrobiološko ispitivanje procjednih voda

- planirano: 2 puta u toku godine na 4 mjerna mjesta,

- obavljena su samo jednokratna ispitivanja na sva četiri mjerna mjesta,

- ispitivanja je obavila mikrobiološka laboratorija J.U. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, akreditirana laboratorija za takva ispitivanja,



- rezultati tog ispitivanja, koja prvenstveno ispituje pitke vode, nisu bili na potrebnom nivou za ispitivanje karakterističnih specija u procjednim vodama deponije, mada su obavljena ispitivanja dala očekivane rezultate, pa je Operativni tim zajedno sa konsultantom zaključio da nije potrebno vršiti i drugo ispitivanje, uz već datu napomenu da su bila ograničena finansijska sredstva iz Ugovora o ispitivanju.

E/ laboratorijsko ispitivanje skram

- planirano: 4 puta u toku godine,

- realizirano: nije pronađena odgovarajuća laboratorija čiji bi rezultati bili mjerodavni, te se na osnovu dogovora članova Operativnog tima i konsultanta odustalo od tih ispitivanja, na račun nekih potrebnijih.

## 5. METODE I NAČIN ISPITIVANJA PROCJEDNIH DEPONIJSKIH VODA NA RCUO SMILJEVIĆI

Mjesečne rezultate ispitivanja je laboratorija za vode firme "TQM" d.o.o. Lukavac slala je konsultantu i članovima Operativnog tima, koji su ih pregledali, davali eventualne sugestije o načinu prezentiranja i ispravljanju uočenih tehničkih grešaka. Konsultant je u prvom jeseću posebno obratio pažnju na to da ispitna laboratorija obavezno primjenjuje akreditirane i validirane metode ispitivanja, jer je prvog mjeseca bilo nekih neočekivano niskih rezultata, konkretno neodgovarajuća metoda za ispitivanje BPK-5, pa su par početnih rezultata isključeni (juli 2018. godine). Konsultant je tokom prvih mjeseci ispitivanja bio u stalnom kontaktu sa ispitnom laboratorijom, a o svemu je stalno izvještavao i članove Operativnog tima. Osim toga, u više navrata su organizovani i sastanci rukovodnih ljudi ispitne laboratorije sa članovima Operativnog tima i konsultantom, te se na taj način nastojao uspostaviti i održavati ispravan kontinuitet ispitivanja. Konsultant je i ZIK-u, ugovornoj instituciji u ime Kantonalnog Ministarstva za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša - Sarajevo, već dostavio Kvartalni i Polugodišnji izvještaj o obavljenim ispitivanjima, kako bi oni bili o svemu redovno informisani.

### 5.1. METODE RADA ISPITNE LABORATORIJE TQM - LUKAVAC

Laboratorija za vode TQM-a - Lukavac je akreditirana od strane BATA-e, akredacionog tijela Bosne i Hercegovine, i koristila je tokom ispitivanja samo akreditirane i validirane metode uzorkovanja i ispitivanja, koje su date u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Metode uzorkovanja/ *Sampling methods*

Vrsta ispitivanja/mjerenja	Naziv metode	Oznaka standarda
Konzerviranje i čuvanje uzoraka vode	Kvalitet vode-Uzorkovanje- Dio 3- Smjernice za čuvanje i rukovanje uzorcima vode	BAS EN ISO 5667-3:2005
Uzorkovanje otpadne vode	Kvalitet vode- Uzorkovanje- Dio 10- Smjernice za uzorkovanje otpadnih voda	BAS ISO 5667-10:2010

Tabela 2. Metode ispitivanja/ *Test methods*

Parametar	Mjerni opseg/ jedinica	Naziv metode	Oznaka standarda
Protok	0 – 15 m <sup>3</sup> /s	Hidrometrija – Mjerenje protoka u otvorenim kanalima pomoću hidrometrijskih krila ili plovaka	BAS EN ISO 748:2010
Temperatura	0 – 50°C	Kvalitet vode - Njemačke standardne metode za analizu vode, otpadnih voda i mulja; fizički i fizičko-hemijski parametri (grupa C); određivanje temperature (C4)	BAS DIN 38404-4:2010
pH vrijednost	2 – 12	Kvalitet vode - Određivanje pH vrijednosti	BAS EN ISO 10523:2013
Boja	0 – 500 CoPt skale	Kvalitet vode – Ispitivanje i određivanje boje - Metod C	BAS EN ISO 7887:2013
Rastvoreni kisik	0 – 19,99 mg/L	Kvalitet vode – Određivanje rastvorenog oksigena - Elektrohemijska metoda	BAS EN ISO 5814:2014
BPK <sub>5</sub>	0-4000 mg/l	Manometrijska metoda	BAS EN ISO 9408:2005
BPK <sub>5</sub> *	3 – 6000 mg/L	Metoda razblaživanja i zasijavanja	BAS EN 1899-1:2002
HPK	0 – 1500 mg O <sub>2</sub> /L	Kvalitet vode - Određivanje hemijske potrošnje kisika	BAS ISO 15705:2005
Ukupne suspendovane materije	> 2 mg/L	Kvalitet vode - Određivanje suspendovanih čvrstih čestica - Metoda filtriranja kroz filtere od staklenih vlakana	BAS EN 872:2006
Taložive materije	mL/L	Kvalitet vode – Određivanje taloživih materija u vodi	Standard methods 2540(F), izd. APHA- AWWA- WEF 2012
Elektro provodljivost	0,05 μS – 500,0 mS	Kvalitet vode - Određivanje električne provodljivosti	BAS EN 27888:2002
Amonijak	0,01 – 10 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje amonijaka - Dio 1: Ručni spektrometrijski metod	BAS ISO 7150-1:2002
Ukupni fosfor	0,005 – 0,8 mgP/L	Kvalitet vode - Određivanje fosfora - Spektrometrijska metoda sa amonij molibdatom-tačka 8 standarda	BAS EN ISO 6878:2006
Ortofosfati*	0,005 – 0,8 mgP/L	Kvalitet vode - Određivanje ortofosfata - Spektrometrijska metoda sa amonij molibdatom-tačka 4 standarda	BAS EN ISO 6878:2008
Test akutne toksičnosti	0 – 100%	Kvalitet vode - Određivanje inhibicije pokretljivosti <i>Daphia magna</i> Straus ( <i>Cladocera</i> , <i>Crustacea</i> )	BAS EN ISO 6341:2014
Hloridi	5 – 150 mg/L	Kvalitet vode - Određivanje klorida - Volumetrijska metoda s srebro nitratom uz kromatni indikator (Mohrova metoda)	BAS ISO 9297:2002



<b>Sulfati*</b>	> 5 mgSO <sub>4</sub> /L	Kvalitet vode - Određivanje sulfata spektrofotometrijskom metodom-Aneks G	APHA 4500-SO42-C:2011*	
<b>Nitriti</b>	(0,001 do 0,250) mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje nitrita spektrofotometrijskom metodom-Aneks D	<u>BAS EN</u> 26777:2000	
<b>Nitrati</b>	0,01 – 10 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje nitrata - Dio 3: Spektrometrijska metoda sa sulfosalicilnom kiselinom	<u>BAS ISO 7890-3:2002</u>	
<b>Organski Azot</b>	-	Kvalitet vode – Određivanje azota računskom metodom	-	
<b>TEŠKI METALI</b>	<b>Kobalt</b>	0,1- 10g/L	Kvalitet vode - Određivanje kobalta, nikla, bakra, cinka, kadmija i olova - Metoda plamene atomske apsorpcione spektrometrije	<u>BAS ISO</u> 8288:2002
	<b>Nikl</b>	0,1-10 mg/L		
	<b>Bakar</b>	0,05-6 mg/L		
	<b>Cink</b>	0,05-2 mg/L		
	<b>Kadmijum</b>	0,02-2 g/L		
	<b>Olovo</b>	0,2-10 mg/L		
	<b>Srebro</b>	1-10 µg/L	Kvalitet vode - Određivanje elemenata u tragu atomskom apsorpcionom spektroskopijom sa grafitnim pečima	Standard methods 3111 (B), izd.APHA- AWWA- WEF.2012
	<b>Aluminijum*</b>	6-60 µg/L		
	<b>Kadmij</b>	0,4-4 µg/L		
	<b>Kobalt</b>	6-60 µg/L		
	<b>Hrom</b>	2-20 µg/L		
	<b>Bakar</b>	3-30 µg/L		
	<b>Željezo</b>	3-30 µg/L		
	<b>Mangan</b>	1,5-15 µg/L		
<b>Nikl</b>	7-70 µg/L	Kvalitet vode – Određivanje broja praga mirisa i broja praga okusa	Standard methods 2150(B), izd. APHA-AWWA- WEF 2012	
<b>Olovo</b>	10-100 µg/L			
<b>Talijum*</b>	6-60 µg/L			
<b>Vanadijum*</b>	20-200 µg/L			
<b>Cink</b>	0,5-50 µg/L			
<b>Miris</b>	-			
<b>Sulfidi*</b>	mg/L	Kvalitet vode - Određivanje sulfida- Fotometrijska metoda metilen-plavim	Instruction manual Photometer PC 22 Lovibond – DPD Catalyst, MT.NO. 140*	
<b>Sulfiti*</b>	mg/L	Kvalitet vode-Fotometrijskii metod	Instruction manual Photometer PC 22 Lovibond – DPD Catalyst	
<b>Ukupna ulja i masti</b>	mg/L	Kvalitet vode- Određivanje masti i ulja	Standard Methods 5520 (D), IZD.APHA- AWWA-WEF 2012.	





<b>Ukupni cijanidi*</b>	mg/L	Kvalitet vode-Određivanje ukupnih cijanida-Dio 1	Instruction manual Spectrofotometer PCSpectro II Lovibond-Piridin-barbiturna kiselina, MT.NO. 157*
<b>Ukupni nitrogen</b>	mg/L	Kvalitet vode-Određivanje ukupnog nitrogena	BAS EN ISO 11905-1:2003
<b>Ukupni fenoli*</b>	mg/L	Kvalitet vode-Spektrofotometrijski metod	Standard methods 5530 D,- Direct Photometric Method izd. APHA-AWWA-WEF 2012*
<b>Bor*</b>	mg/L	Kvalitet vode-Spektrofotometrijski metod	Standard methods 4500-B Carmine Method izd. APHA-AWWA-WEF 2012*
<b>Silicijum (SiO<sub>2</sub>)*</b>	mg/l	Kvalitet vode – Silicomolybdate	Instruction manual Photometer PC 22 Lovibond

\* Metode koje nisu akreditovane.

## 5.2. MJERNA MJESTA, NAČIN UZORKOVANJA, TERENSKE ANALIZE, PREZERVACIJA I TRANSPORT DO LABORATORIJE

TQM d.o.o. Lukavac, je izvršio uzorkovanje procjednih voda na lokaciji „RCUO Smiljevići“ na slijedećim mjernim mjestima:

A/ finalna procjedna voda deponije u šahtu „MS1“ do kojeg su dovedeni drenažni sistemi (kalota, plitka i duboka drenaža) kao 24 - satni kompozitni uzorak, putem automatskog uzorkivača;

B/ uzorkovanje procjednih voda je vršeno, i to kao trenutni uzorci, i na pojedinačnim ispustima: kalota, plitka drenaža i duboka drenaža.

Pri tome su:

1. kalota (drenažni sistem od procjednih voda koje se prikupljaju u tjemenu zacjevljenog Lepeničkog potoka),
2. plitka drenaža (drenažni sistem za prikupljanje procjednih voda na multibarijernoj zaštiti),
3. duboka drenaža (drenažni sistem za prikupljanje procjednih voda ispod multibarijerne zaštite),
4. mješoviti uzorak - izlaz iz MS1 (ukupne mješovite procjedne vode iz postojećih drenaža sistema na deponiji).

Na svim mjernim mjestima je u trenutku uzorkovanja vršeno i mjerenje protoke, te mjerenje: rastvorenog kisika, elektroprovodljivosti, pH, temperature vode. Uzorci su stavljeni u pokretne frižidere u kojima je održavana temperatura od cca 4°C do momenta deponiranja u laboratoriji (fiksni frižideri), odnosno do momenta njihovog analiziranja. Uzorci su prevoženi cca 2,5 sata do laboratorije, što je u određenoj mjeri utjecalo na njihov hemijski sastav, jer i pored prezervacije, zbog značajnog mućkanja dolazilo je u određenoj mjeri do neminovnih oksido-redukcionih procesa. To se evidentiralo u razlikama, najviše na utvrđenim koncentracijama: nitrata, nitrita i amonijaka u odnosu na dobivene rezultate u



pogonskoj laboratoriji u Smiljevićima, gdje se vršilo praktično “in situ” ispitivanje. Takvo mišljenje, o utjecaju višesatnog transporta, potvrđuje podatak da su vrijednosti ukupnog azota, u obe laboratorije bile otprilike isti. O tome više kod analize poređenja rezultata dobivenih u laboratoriji za vode TQM-a Lukavac i pogonskoj laboratoriji “RCUO Smiljevići”.

## **6. REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA I KVANTITETA PROCJEDNIH VODA DEPONIJE “RCUO SMILJEVIĆI”**

### **6.1. REZULTATI ISPITIVANJA FIZIČKO-HEMIJSKIH I HIDROLOŠKIH PARAMETARA KVALITETA**

Svi rezultati jednogodišnjeg ispitivanja kvaliteta i kvantiteta procjednih voda deponije “RCUO Smiljevići”, na sva četiri mjerna mjesta, prezentirani su u osam velikih tabela (Tabele broj 3-10). Zbog obima su date u prilogu Izvještaja. U tabelama je, osim rezultata data i osnovna statistička obrada rezultata, za ispuštanje u kanalizaciju. Statistička obrada rezultata za ispuštanje u površinske vode nije rađena jer su podaci isti, kao kod ispuštanja u javni sistem odvodnje, samo su zahtjevane maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK) različite, pa su kao takve i navedene. Svi podaci koji prelaze MDK vrijednosti, u svim tabelama (za ispuštanje u javni sistem odvodnje i površinske vode) su posebno označeni crvenom bojom da bi bili lakše uočljiviji. Osim uobičajenih statističkih pokazatelja: min, max, srednja vrijednost (average), standardna devijacija (stdev), data je i vrijednost Pearson - r - koeficijent korelacije, o čemu će biti kasnije više riječi.

### **6.2 REZULTATI MIKROBIOLOŠKIH ISPITIVANJA**

Kao što je već rečeno, mikrobiološke analize je radila laboratorija J.U. Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, pošto TQM nije akreditiran za tu vrstu ispitivanja. Uzorke za mikrobiološka ispitivanja je uzimala terenska ekipa TQM-a i urgentno, prema datim uslovima ispitne laboratorije, dostavljala u J.U. Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, na Ilidži.

Analize su rađene prema metodama ispitivanja pitkih voda, jer je to djelatnost J.U. Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, i za takva ispitivanja je akreditirana. Činjenica je da su rađene uobičajene mikrobiološke analize za pitke vode, i nisu u potpunosti u saglasnosti sa zahtjevom postavljenim u ugovorenom programu ispitivanja: “Jednogodišnja usluga uzimanja uzoraka, laboratorijske analize, izrada mjesečnih Elaborata o sastavu i kvalitetu otpadnih i procjednih voda u krugu Regionalnog centra za otpad Smiljevići u Sarajevu”.

Rezultati za sva četiri mjerna mjesta su prikazani u originalnim tabelama (11-14) koje je dostavio J.U. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, i koje slijede u nastavku. Naravno, dobiveni rezultati ne odgovaraju zahtjevima za vode za piće, kao što stoji u navedenim Izvještajima, odnosno, datim zaključcima.

U važećim nadležnim zakonskim aktima:

“Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije” (Sl. Novine FBiH br. 101/15),

“Izmjena i dopuna Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. Novine FBiH br. 01/16), te

“Uredba o izmjeni i dopuni Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije (Sl. Novine FBiH, br. 101/18),

nema definiranih uslova za mikrobiološke parametre kvaliteta, koji se smiju ispuštati u sistem javne kanalizacije, što je i normalno, jer se to rješava na samom uređaju za tretman kanalizacionih otpadnih voda. Međutim, za projektanta uređaja za tretman javnih kanalizacionih voda je to vrlo interesantno, ali to nije bio zadatak obavljenih ispitivanja.





J.U. ZAVOD ZA JAVNO  
ZDRAVSTVO KANTONA  
SARAJEVO



P.I. INSTITUTE FOR PUBLIC  
HEALTH OF CANTON  
SARAJEVO

Adresa: dr. Mustafe Pintola 1, 71210 Ilidža; Tel/fax: 033 627-889; www.zzjzks.ba; gzavod@bih.net.ba;  
san.mikrobiologija@zzjzks.ba; Tel/fax: 033 629-255

Laboratorij za sanitarnu mikrobiologiju  
**IZVJEŠTAJ O MIKROBIOLOŠKOM ISPITIVANJU VODE**

Izveštaj br.: 18469/18

Strana: 1 od 1

1. Podaci o uzorku

Vlasnik uzorka:	TQM D.O.O. LUKAVAC-INSTITUT ZA KVALITET, STANDARDIZACIJU I EKOLOGIJU, MODRAC BB		
Vrsta vodnog objekta:	/		
Naručilac ispitivanja:	TQM D.O.O. LUKAVAC-INSTITUT ZA KVALITET, STANDARDIZACIJU I EKOLOGIJU, po Zahtjevu		
Vrsta i karakteristike uzorka:	PROCJEDNE VODE		
Koncentracija na mjestu uzorkovanja:	<input type="checkbox"/> rezidualnog hlora: mg/l	<input type="checkbox"/> rezidualnog hlordioksida: /	
Mjesto, datum i vrijeme uzorkovanja:	NOVI GRAD, DEPONIJA SMILJEVIĆI-PLITKA DRENAŽA, 24.10.2018. u 10:25h		
Vrsta ispitivanja:	Mikrobiološka ispitivanja – Mikrobiološki parametri skupine A		
Datum i vrijeme prijema uzorka:	24.10.2018. u 11:15h	Datum i vrijeme početka ispitivanja:	24.10.2018. u 11:25h

2. Rezultati ispitivanja

Parametar ispitivanja	Jedinica mjere	Rezultat ispitivanja	Referentna vrijednost	Metoda ispitivanja
Escherichia coli na 36 °C±2 °C; 21 h±3 h	cfu/100ml	Prisutna(3000)	*	MF BAS EN ISO 9308-1:2015 *
Enterococcus spp. na 36 °C±2 °C; 44 h±4 h	cfu/100ml	Prisutan(10000)	*	MF BAS EN ISO 7899-2:2003 **
Broj koliformnih klica na 36 °C±2 °C; 21 h±3 h	cfu/100ml	Prisutne(9000)	*	MF BAS EN ISO 9308-1:2015 *
Ukupan broj živih klica, 22 °C±2 °C, 68 h±4 h	cfu/ml	12000	100	BAS EN ISO 6222:2003 *
Ukupan broj živih klica, 36 °C±2 °C; 44 h	cfu/ml	3000	20	BAS EN ISO 6222 :2003 *
Pseudomonas aeruginosa na 36 °C±2 °C; 44 h±4 h	cfu/250 ml	nije prisutan	*	MF BAS EN ISO 16266:2009 *
Sulfitoreducirajući anaerobi (klostridija) na 37 °C±1 °C, 20h±4 h ili 44h±4 h	cfu/50 ml	nisu prisutni	*	MF BAS EN ISO 26461-2003 *

Legenda:

\* Akreditovane metode od strane Instituta za akreditiranje BiH (BATA).

\*\*Modificirana akreditirana standardna metoda.

- Referentne vrijednosti preuzete iz pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10; 30/12,62/17).

\* Ne smije biti prisutan prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10; 30/12,62/17).

cfu - (colony forming unit) jedinica formiranih kolonija.

**ZAKLJUČAK:** Ispitani uzorak NE ODGOVARA prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10, 30/12,62/17).

Datum završetka ispitivanja 27.10.2018.

Dostaviti:  Naručilac ispitivanja  Artiva  Sanitarna inspekcija

« Kraj izveštaja »



Rukovodilac laboratorija za sanitarnu mikrobiologiju:  
Doc.dr.sc. M.P.  
specijalista mikrobiologije  
sa parazitologijom

BAS EN ISO/IEC 17025



LI-58-01

Laboratorij za sanitarnu mikrobiologiju je akreditovan prema zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2005 Opći zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija od strane međunarodno priznatog Instituta za akreditiranje BiH (BATA).  
Mišljenja i opažanja navedena u ovom izvještaju izvan su akreditiranog područja.  
Rezultati ispitivanja se odnose isključivo na jednu elementarnu jedinicu dostavljenog uzorka i ne smiju se koristiti u reklamne svrhe.  
Izvještaj se ne smije umnožavati, izuzov u cijelini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Kantona Sarajevo.  
Izvještaj sadrži samo osnovne podatke o ispitivanju, a sve dodatne informacije o ispitivanju su dostupne u Zavodu.

IZV FR144 10 3 Izveštaj o mikrobiološkom ispitivanju vode - Anex II praćenje skupina A



J.U. ZAVOD ZA JAVNO  
ZDRAVSTVO KANTONA  
SARAJEVO



P.I. INSTITUTE FOR PUBLIC  
HEALTH OF CANTON  
SARAJEVO

Adresa: dr. Mustafe Pintola 1, 71210 Hadža; Tel/fax: 033 627-889; www.zzjzks.ba; gzavod@bih.net.ba;  
san.mikrobiologija@zzjzks.ba; Tel/fax: 033 629-255

Laboratorij za sanitarnu mikrobiologiju  
**IZVJEŠTAJ O MIKROBIOLOŠKOM ISPITIVANJU VODE**

Izveštaj br.: 18470/18

Strana: 1 od 1

1. Podaci o uzorku

Vlasnik uzorka:	TQM D.O.O. LUKAVAC-INSTITUT ZA KVALITET, STANDARDIZACIJU I EKOLOGIJU, MODRAC BB		
Vrsta vodnog objekta:	/		
Naručilac ispitivanja:	TQM D.O.O. LUKAVAC-INSTITUT ZA KVALITET, STANDARDIZACIJU I EKOLOGIJU, po Zahtjevu		
Vrsta i karakteristike uzorka:	PROCJEDNE VODE		
Koncentracija na mjestu uzorkovanja:	<input type="checkbox"/> rezidualnog hlora: mg/l	<input type="checkbox"/> rezidualnog hlordioksida:	/
Mjesto, datum i vrijeme uzorkovanja:	NOVI GRAD, DEPONIJA SMILJEVIĆI-MJEŠANI UZORAK, 24.10.2018. u 10:25h		
Vrsta ispitivanja:	Mikrobiološka ispitivanja – Mikrobiološki parametri skupine A		
Datum i vrijeme prijema uzorka:	24.10.2018. u 11:15h	Datum i vrijeme početka ispitivanja:	24.10.2018. u 11:25h

2. Rezultati ispitivanja

Parametar ispitivanja	Jedinica mjere	Rezultat ispitivanja	Referentna vrijednost	Metoda ispitivanja
Escherichia coli na 36 °C±2 °C; 21 h±3 h	cfu/100ml	Nije prisutna	#	MF BAS EN ISO 9308-1:2015 *
Enterococcus spp. na 36 °C±2 °C; 44 h±4 h	cfu/100ml	Prisutan(3000)	#	MF BAS EN ISO 7899-2:2003 **
Broj koliformnih klica na 36 °C±2 °C; 21 h±3 h	cfu/100ml	Prisutne(7000)	#	MF BAS EN ISO 9308-1:2015 *
Ukupan broj živih klica, 22 °C±2 °C, 68 h±4 h	cfu/ml	4600	100	BAS EN ISO 6222:2003 *
Ukupan broj živih klica, 36 °C±2 °C; 44 h	cfu/ml	2100	20	BAS EN ISO 6222 :2003 *
Pseudomonas aeruginosa na 36 °C±2 °C; 44 h±4 h	cfu/250 ml	nije prisutan	#	MF BAS EN ISO 16266:2009 *
Sulfitoreducirajući anaerobi (klostridija) na 37 °C±1 °C, 20h±4 h ili 44h±4 h	cfu/50 ml	nisu prisutni	#	MF BAS EN ISO 26461-2003 *

Legenda:

\* Akreditovane metode od strane Instituta za akreditiranje BiH (BATA).

\*\* Modificirana akreditirana standardna metoda.

- Referentne vrijednosti preuzete iz pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10; 30/12,62/17).

\* Ne smije biti prisutan prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10; 30/12,62/17).

cfu - (colony forming unit) jedinica formiranih kolonija.

ZAKLJUČAK: Ispitani uzorak NE ODGOVARA prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće ("Službeni glasnik BiH" br. 40/10, 30/12,62/17).

Datum završetka ispitivanja: 27.10.2018.

Dostaviti:  Naručilac ispitivanja  Arhiva  Sanitarna inspekcija

« Kraj izvještaja »

Rukovodilac laboratorija za sanitarnu mikrobiologiju:

Doc. dr. sc. med. Sabaheta Bektaš  
specijalista mikrobiologije  
sa parazitologijom

BAS EN ISO/IEC 17025



LI-58-01

Laboratorij za sanitarnu mikrobiologiju je akreditovani laboratorij prema zahtjevnim standardima BAS EN ISO/IEC 17025:2006 Opći zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija od strane međunarodno priznatog Instituta za akreditiranje BiH (BATA).

Mišljenja/tumačenja navedena u ovom izvještaju izvan su akreditiranog područja.

Rezultati ispitivanja su odnosi isključivo na jednu okolišnu jedinicu dostavljenog uzorka i ne smiju se koristiti u reklamne svrhe.

Izveštaj se ne smije umnožavati, izuzev u cjelini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo.

Izveštaj sadrži samo osnovne podatke u ispitivanju, a sve dodatne informacije o ispitivanju su dostupne u Zavodu.

IZV. PR144. 10. 3. Izveštaj o mikrobiološkom ispitivanju vode - Anex II bracenje skupa A



## 7. KOMENTAR REZULTATA ISPITIVANJA TQM-A ZA PERIOD JULI 2018.-JUNI 2019. GODINE

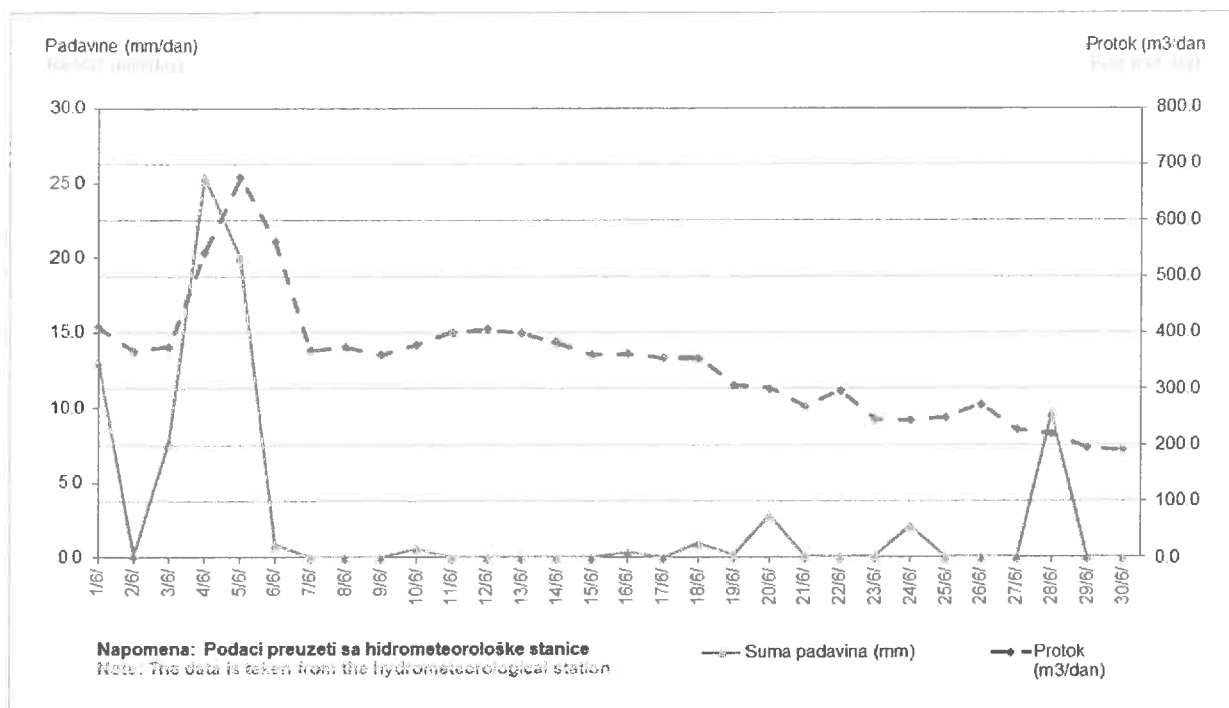
Dobro je poznato, iz dostupnih stručnih radova, a posebno prakse, da su procjedne vode većih sanitarnih deponija, kakva je sarajevska, vrlo kompleksne, te zahtjevaju izuzetno ozbiljan pristup u smislu utvrđivanja njihovog fizičkog, hemijskog i biološkog stanja. To je planerima njihovog ispitivanja u startu bilo polazište za koncipiranje vrlo obimnog i specijalističkog ispitivanja. Sarajevska sanitarna deponija otpada postoji već oko 40 godina, i na njoj se vrši odlaganje i drugih kategorija otpada, koje ne pripadaju ovim klasama deponije, te ne bi trebale da se odlažu u tijelo deponije. Sa aspekta kvaliteta procjednih voda to dodatno usložnjava problem, jer dovodi do nepredvidivih udara i preopterećenja, za što niti jedan uređaj za prečišćavanje otpadnih voda nije prilagođen niti otporan. Kod sanitarnih deponija, starih preko 40 godina, sa dnevnom količinom otpada oko 450-500 T/dan, problematični parametri ispitivanja sastava procjednih voda su obično: HPK, NH<sub>4</sub>-N, TN, hlorigeni, a nivo prečišćavanja se prakticira prilagoditi ispustu u javni sistem kanalizacije. Vrlo često se u zemljama EU razmatraju specifični uslovi priključka predtretiranih procjednih voda na javni sistem kanalizacije i gradski prečistač komunalnih otpadnih voda. U tu svrhu se propisuju specifične granične vrijednosti za predtretman, koje u obzir uzimaju razblaženje u sistemu kanalizacije mješovitim vodama, te se na taj način optimalno upravlja sistemom za prikupljanje i tretman otpadnih voda jednog okruga, grada ili regije.

Svi rezultati jednogodišnjeg ispitivanja na sva četiri mjerna mjesta prezentirani su, kako je već rečeno u velikim tabelama (zbog obima u prilogu Izvještaja), gdje je napravljena i osnovna statistička obrada rezultata, za ispuštanje u sistem javne kanalizacije. Statistička obrada rezultata za ispuštanje u površinske vode nije rađena, jer su podaci mjerenja isti, samo su zahtjevano maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK) različite, pa su kao takve i navedene. Svi podaci koji prelaze MDK vrijednosti, u svim tabelama su posebno označeni crvenom bojom da bi bili uočljiviji. Osim uobičajenih statističkih pokazatelja: min, max, srednja vrijednost (average), standardna devijacija (stdev), data je i vrijednost Pearson - r - koeficijent korelacije, o čemu će biti kasnije više riječi.

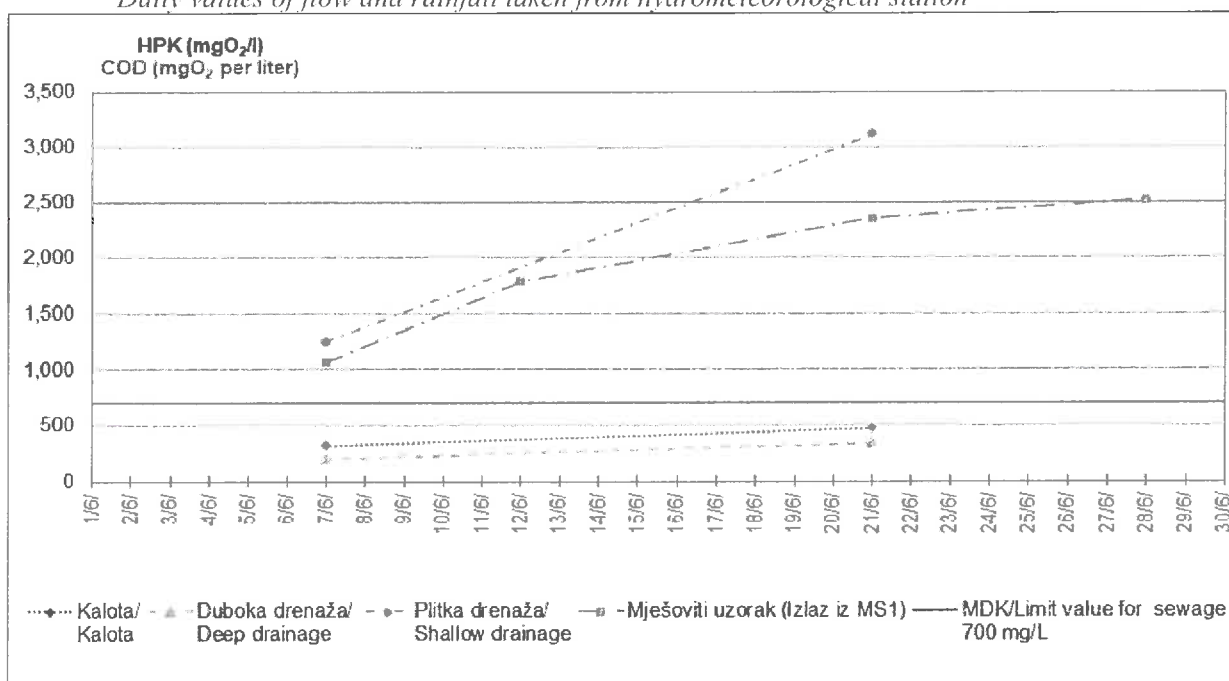
Tokom jula, prvog mjeseca ispitivanja, stručni zaposlenici laboratorije za vode TQM-a su uz svesrdnu pomoć Operativnog tima i konsultanta praktično u hodu savladavali vrlo zahtjevan posao. Ipak, rezultati analiza i u tom mjesecu su, uz neke zanemarive izuzetke, potpuno zadovoljili zahtjevanim kriterijima i dali mjerodavne rezultate. Naime, i ti početni rezultati su uglavnom u granicama utvrđenih min-max vrijednosti i nisu bitno utjecali na te granične vrijednosti.

Članovi Operativnog tima i konsultant su stalno pratili i koordinirali provođenje programa ispitivanja i nakon dobivenog prvog drafta Izvještaja za mjesec juli, uložili značajan napor i vrijeme, zajedno sa TQM-om, da se Izvještaj napravi na odgovarajući način.

Prilikom analize rezultata ispitivanja u julu uočeno je, prema očekivanju, da padavine, kojih je u tom mjesecu bilo izrazito puno, bitno utječu na vrijednosti značajnog broja fizičko-hemijskih pokazatelja kvaliteta, te je u samom Izvještaju insistirano na analizi njihove uzročno-posljedične veze. Kao primjer dati su grafovi 7.1. i 7.2., koji su preneseni u ovaj Izvještaj iz TQM-ovog Izvještaja za decembar mjesec 2018. godine. Iz njih se primjeti kako padavine, tačnije protok, koji je normalno posljedica padavina, direktno utječu na izmjerene vrijednosti pojedinih fizičko-hemijskih pokazatelja ( u konkretnom slučaju na hemijsku potrošnju kisika u decembru 2018. godine (HPK).



Graf 7.1. Dnevne vrijednosti protoka i padavina pruzete sa hidrometeorološke stanice/  
Daily values of flow and rainfall taken from hydrometeorological station



Graf 7.2. Izmjerene dnevne vrijednosti HPK/Measured daily values of COD

Iz navedenog razloga napravljen je i pregled prosječnih mjesečnih vrijednosti nekih važnijih parametara kvaliteta u poređenju sa količinama padavina za čitav period dvanaestomjesečnog ispitivanja za mješoviti uzorak - ispušt MS1 (tabela br. 15).

Tabela br. 15 : Pregled srednje mjesečne vrijednosti nekih važnijih parametara kvaliteta po mjesecima u odnosu na mjesečnu sumu padavina (mjerno mjesto MS1)



	VII. 2018	VIII. 2018.	IX. 2018.	X. 2018.	XI. 2018	XII. 2018.	I. 2019	II. 2019	III. 2019	IV. 2019	V. 2019.	VI. 2019.
HPK	1640	2696	2333	3766	3206	2398	2190	1268	1487	1625	1565	1935
BPK5	268	273	241	284	241	233	234	259	243	230	250	250
NH4- N	514	680	576	703	734	610	534	527	544	640	560	699
TN	1086	951	947	1263	1167	1030	934	882	931	943	756	775
Hlorid i	1404	1315	1198	1482	1575	1325	1433	1381	1464	1391	1446	758
A. to	7,6	7,1	7,9	8,1	8,1	8,7	9,2	9,5	9,5	8,6	-	-
Σpad.	129, 5	90,5	13,1	44,6	56,8	76,5	49,7	57,8	28,4	54,7	77,4	84,3

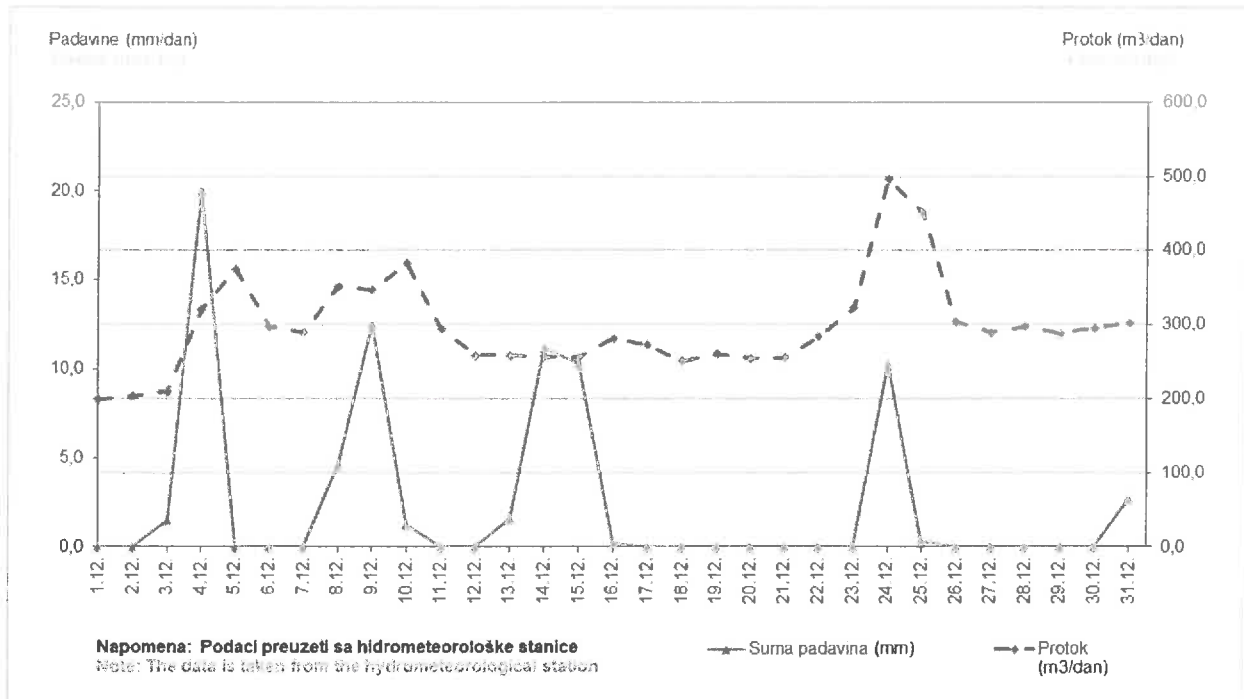
Iz tabele se mogu videti značajne promjene svih prikazanih parametara kvaliteta, najviše vrijednosti HPK (hemijska potrošnja kisika) i TN (ukupni azot), prvenstveno zbog utjecaja padavina, ali je zbog složenosti odnosa padavine-protoka, ovaj problem u nastavku Izvještaja posebno razrađen .

Zbog utvrđenog bitnog utjecaja padavina, a time i protoka, na kvalitet procjednih voda deponije napravljena je posebna tabela (Tabela br. 16.), koja je zbog veličine u prologu Izvještaja, a koja daje uvid u prosječne mjesečne protoke za čitav period ispitivanja. Ovi podaci mogu vrlo korisno poslužiti za buduće analize i projektiranja.

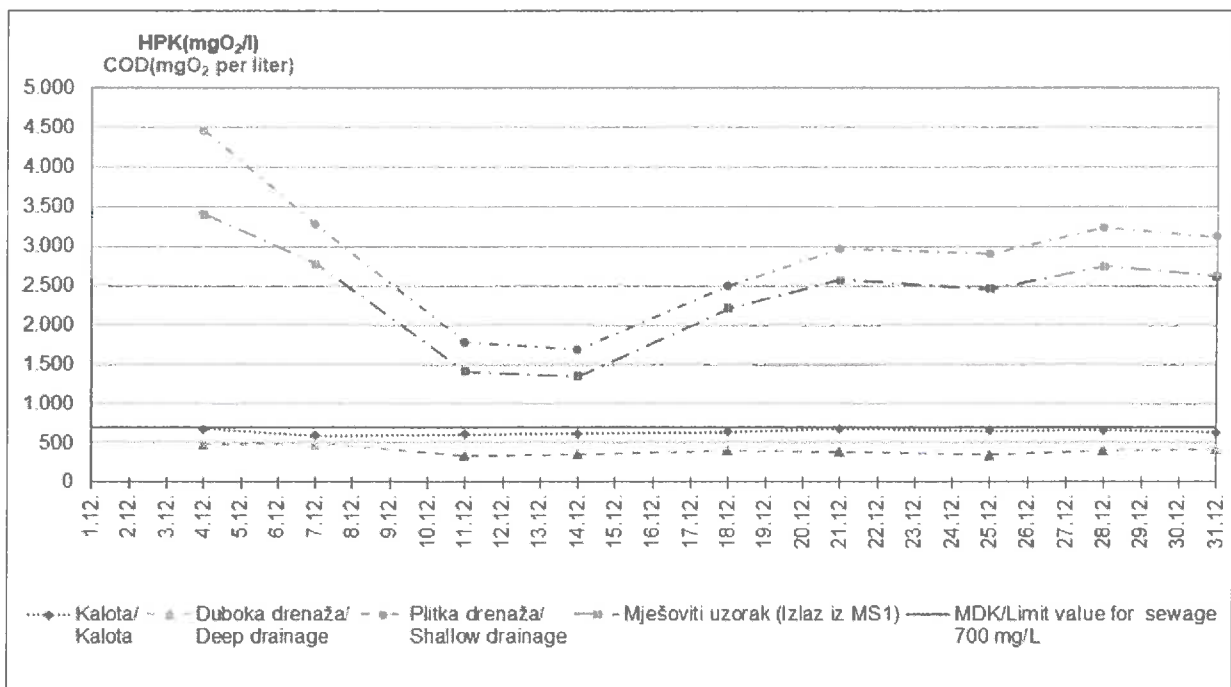
Isto tako, i iz Tabele br. 15, se vidi da su tokom perioda ispitivanja značajno varirale količine padavina, te time dodatno komplicirale sagledavanje kompletnih rezultata, i što je najvažnije značajno "raspršile" vrijednosti većine parametara kvaliteta. To se može vidjeti posebno iz velikih tabela sa ukupnim godišnjim rezultatima (Tabele br.3-10, u prilogu) sa ukupnim rezultatima ispitivanja tokom dvanaestomjesečnog ispitivanja. Vrijednosti izračunate standardne devijacije ("mjera raspršenosti rezultata") pokazuju prvenstveno utjecaj padavina na sastav procjednih voda.

Kao primjer kompleksnijeg utjecaja padavina, za razliku od prije prezentiranih grafova (grafovi 7.1. i 7.2.), daju se dva grafička prikaza (Graf 7.3. i 7.4.), koji su preneseni iz Izvještaja TQM-a -juni2019.), gdje se vidi kompleksnost situacije.





Graf 7.3. Dnevne vrijednosti protoka i padavina pruzete sa hidrometeorološke stanice/ Daily values of flow and rainfall taken from hydrometeorological station



Graf 7.4. Izmjerene dnevne vrijednosti HPK/Measured daily values of COD



## 7.1. KOMENTAR SUMIRANIH DVANAESTOMJESEČNIH FIZIČKO-HEMIJSKIH REZULTATA NA POJEDINIM MJERNIM MJESTIMA:

A/ “**kalota**” - drenažni sistem od procjednih voda koje se prikupljaju u tjemenu zacjevljenog Lepeničkog potoka,

- proticaj učestvuje sa cca 35% od ukupnog mješovitog uzorka,
- za ispuštanje u javni sistem kanalizacije stalno prelaze MDK vrijednosti slijedećih parametara: NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, a povremeno: HPK, TP, Fe, B;
- za ispuštanje u površinske vode prelaze MDK vrijednosti: HPK, BPK5, NH<sub>4</sub>N, TN, hloridi, fenoli, B, a povremeno: nitrati, sulfatim (samo jedanput), TP, Fe;
- toksičnost od 8,9-10,1 (toksično)
- ukupno gledajući: značajno doprinosi zagađenju mješovitog uzorka i količinom vode i sastavom, ali su ove vode ipak manje opterećene od “plitke drenaže” te time vrše u manjoj mjeri i njeno razblaženje.

B/ “**plitka drenaža**” - drenažni sistem za prikupljanje procjednih voda na multibarijernoj zaštiti,

- proticaj učestvuje sa cca 63% od ukupnog mješovitog uzorka,
- za ispuštanje u javni sistem kanalizacije stalno prelaze MDK vrijednosti: HPK, NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, TP, Fe, B, a povremeno: BPK5, nitrati, sulfati, fenoli, TP, Cr i Ni ;
- za ispuštanje u površinske vode stalno prelaze MDK vrijednosti: HPK, BPK5, NH<sub>4</sub>-N, nitrati, TN, hloridi, fenoli, TP, Fe, B, a povremeno: ukupne suspendovane materije, sulfati, cijanidi, Cr i Ni;
- toksičnost od 4,1 - 5,8 ( jako toksično), najtoksičnije od svih procjednih voda!
- ukupno gledajući: najviše utiče i sastavom i količinom na zagađenje mješovitog uzorka (vidi se i iz priloženih grafikona 7.2. i 7.4.), praktično su sve vrijednosti bitnih parametara kvaliteta najlošije na ovom mjernom mjestu .

C/ “**đuboka drenaža**” - drenažni sistem za prikupljanje procjednih voda ispod multibarijerne zaštite,

- proticaj učestvuje sa cca 2% od ukupnog mješovitog uzorka,
- za ispuštanje u javni sistem kanalizacije stalno prelaze MDK vrijednosti: NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, a povremeno: ništa;
- za ispuštanje u površinske vode stalno prelaze MDK vrijednosti: HPK, BPK5, NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, fenoli, B, a povremeno: sulfati, TP, B;
- toksičnost od 13,5-15,2 (toksično)
- ukupno gledajući: ubjedljivo najmanje doprinosi zagađenju mješovitog uzorka i količinom vode i sastavom.

D/ “**mješoviti uzorak**” - izlaz iz MS1 šahta, ukupne mješovite procjedne vode iz postojećih drenaža sistema na deponiji,

- proticaj prosječan tokom perioda juli 2018. - juni 2019. cca 320 m<sup>3</sup>/dan, dosta je varirao (min. 162, max 692) i ,kao što je rečeno, nešto više mu doprinose procjedne vode iz plitke drenaže nego kalote, mada nije bitna razlika;

- za ispuštanje u sistem javne kanalizacije stalno prelaze MDK vrijednosti slijedećih parametara: HPK, NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, B, a povremeno: BPK5, nitrati, sulfati ( samo jedanput), fenoli, TP, Fe, Cr (1 od 4 ispitivanja);

- za ispuštanje u površinske vode stalno prelaze MDK vrijednosti slijedećih parametara: HPK, BPK5, NH<sub>4</sub>-N, TN, hloridi, fenoli, TP, Fe, B, a povremeno: nitrati, ukupne suspendovane materije, sulfati, Cr (1 od 4 ispitivanja);

- toksičnost od 7,1 - 8,7( jako toksično),

- za precizniji uvid u veličinu pojedinih vrijednosti treba pogledati statistiku u velikoj tabeli (u prilogu), gdje su crvenom bojom označena prekoračenja MDK za ispuštanje u kanalizaciju, međutim, ukoliko se posmatraju MDK za ispuštanje u površinske vode nije značajna razlika po pitanju parametara kvaliteta, ali je situacija značajno lošija (strožiji zahtjevi).



## 7.2. KORELACIONA ANALIZA REZULTATA DVANAESTOMJESEČNIH ISPITIVANJA

Radi sagledavanja međusobne zavisnosti vrijednosti evidentiranih padavina (tačnije registrovane protoke) i pojedinih parametara kvaliteta, pošto je već u startu primjećena njihova bitna povezanost, urađena je korelaciona analiza - Pearsonov koeficijent -r- (međusobna zavisnost) između protoka, kao mjerodavnog parametra, koji se uvijek istovremeno mjerio kada su uzimani uzorci, i vrijednosti svih pojedinih ispitivanih parametara kvaliteta. Takva analiza nam omogućuje da malo preciznije indirektno, ali pravilnije, zaključujemo o utjecaju padavina, jer je direktno povezivanje sa padavinama nemoguće (to su pokazati i izračunati koeficijent korelacije između padavina i protoka!). Razlog tome je što se termini uzorkovanja nisu poklapali sa trenutkom padavina, odnosno, nekada su bili znatno prije padavina (dosta suho tijelo deponije), nekada kratko pred padavine, nekada baš za vrijeme padavina, a nekada nakon par dana od predhodnih padavina (već vlažno tlo), pa je izvršena korelaciona analiza padavina i parametara kvalitete bila očekivano neuspješna (r je skoro = 0, što znači da uopšte nema korelacije). Naime, poznato je da na ovakvoj slojevitoj i velikoj deponiji postoji višednevno procjeđivanje padavina kroz tlo, što opet zavisi od kompozicije (sadržaja) tijela deponije, prethodne vlažnosti deponije, temperature tijela deponije, temperature zraka, odnosno insolacije i dr.

Ovakva korelaciona analiza je vrlo interesantna i bitna kao relativno opravdana procjena budućeg stanja, posebno kada se budu stalno pratila dešavanja nakon instaliranja uređaja za pročišćavanje procjednih voda deponije, u smislu pripreme odgovarajuće reakcije/intervencije na samom tretmanu.

Korelaciona analiza, kao i napravljena statistička analiza, je urađena i prikazana za mjerenja iskazana u tabelama (Tabele 3.-10.) za sva četiri mjerna mjesta, naravno, samo za ispuštanje u sistem javne kanalizacije, zbog već prije navedenog razloga (jedina razlika je u MDK vrijednostima). Da bi lakše pratili rezultate napravljene korelacione analize daju se prethodno mjerila, odnosno važeće vrijednosti (kriterij) za Pearsonov koeficijent korelacije - r, odnosno kada je r :

-1	funkcionalna jaka veza (praktično potpuna povezanost)
$-1 < r \leq -0,8$	jaka negativna veza (porastom protoke pravilno jako opada vrijednost koreliranog parametra, ili suprotno, padom protoke raste korelirani parametar-suprotan smjer)
$-0,8 < r \leq -0,5$	srednje negativna veza
$0 < r < -0,5$	slaba negativna veza
0	nema veze
$0 \leq r < 0,5$	slaba pozitivna veza (porastom protoke rastu vrijednosti ispitivanog parametra, odnosno padom protoke opada i vrijednost koreliranog parametra-isti ismjer)
$0,5 \leq r < 0,8$	srednje pozitivna veza
$0,8 < r < 1$	jaka pozitivna veza

Posmatrajući dobivene vrijednosti za Pearson r može se za pojedina mjerna mjesta primjetiti slijedeće:

### A/ mješoviti uzorak - MS1

- najbolja korelacija (0,99) je između protoka mjerenih automatskom stanicom na deponiji i mjerena od strane TQM-a, znači da su skoro isti, što je bitan preduslov da se podaci TQM-a mogu dalje koristiti i za koreliranje na drugim mjernim mjestima (gdje je protoku mjerio samo TQM pošto se automatska mjerenja vrše samo na MS1). Osim ove veze dvaju protoka ovde nema više jake korelacije.

- Srednje jaka pozitivna korelacija je prisutna za slijedeće parametre: TM, cijanidi, akutna toksičnost.

- Slaba pozitivna korelacija: ukupne rastvorene čestice, silikati, fenoli, boja, mutnoća, sulfati, Cr.

- Nema jake negativne korelacije.

- Srednje jaka negativna korelacija: temperatura vode, elektrovodljivost, HPK (vidi graf 7.3. i 7.4.), nitrati.

- Slaba negativna korelacija: NH<sub>4</sub>-N, organski azot, nitriti, ukupni azot, ukupne suspendovane materije, ukupni fosfor, Fe, B, Cd, Ni, Pb, Zn (ipak pogledati vrijednost koja je blizu ispod -0,5), padavine (dato pojašnjenje), pH, BPK5, hloridi, ortofosfati, mineralna ulja.

Površnom analizom dobivenih vrijednosti može se već zaključiti da su rezultati uglavnom očekivani, i da se zna koji parametri se povećanjem protoke koncentriraju (otapaju) a koji razrijeđuju.



## **B/ plitka drenaža -**

- Jaka pozitivna: akutna toksičnost.
- Srednje jaka pozitivna: nema.
- Slaba pozitivna: taložive materije, sulfati, Cr.
- Jaka negativna: nema.
- Srednje jaka negativna: temperatura vode, elektroprovodljivost, HPK, nitrati, Cd.
- Slaba negativna: svi ostali (ipak treba pogledati čije su vrijednosti blizu ispod -0,5).

## **C/ duboka drenaža -**

- Jaka pozitivna: nema.
- Srednje jaka pozitivna: nema.
- Slaba pozitivna: padavine, ukupne rastvorene čestice, BPK5, taložive materije, boja, mutnoća, sulfati, sulfidi, cijanidi, mineralna ulja, Fe, B, akutna toksičnost, Ni, Pb (ipak pogledati vrijednost koja je blizu ispod 0,5).
- Jaka negativna: nema.
- Srednje jaka negativna: Cd.
- Slaba negativna: svi ostali (ipak pogledati vrijednost koja je blizu ispod -0,5).

## **D/ kalota -**

- Jaka pozitivna - nema.
- Srednje jaka pozitivna - nema.
- Slaba pozitivna - padavine, pH, ukupne rastvorene čestice, BPK5, topive materije, boja, mutnoća, sulfati, sulfidi, cijanidi, mineralna ulja, Fe, B, akutna toksičnost, Ni, Pb.
- Jaka negativna - nema.
- Srednje jaka negativna - Ni, Cr, Cd.
- Slaba negativna - svi ostali.

Treba naglasiti da rezultati korelacione analize nisu apsolutno mjerilo stanja, osim u dobroj mjeri za one parametre kvaliteta koji iskazuju jako pozitivne, jako negativne i srednje jako pozitivne i srednje jako negativne vrijednosti (njih nažalost nije puno). Vrijednosti korelacionog faktora ukazuju na pozitivan ili negativan trend ponašanja i mogu u određenoj mjeri pomoći u predviđanju stanja kvaliteta pri određenim protokama, ali su jedina prava mjerila izmjerene vrijednosti pojedinih parametra kvaliteta.



## 8. ANALIZA KOLIČINA I VRSTA DEPONIRANOG MATERIJALA NA DEPONIJU “RCUO SMILJEVIĆI”

Na osnovu dobivenih zvaničnih podataka od KJKP “Rad” d.o.o. Sarajevo, koje vodi poslove “RCUO Smiljevići”, u periodu 01. juli 2018. do 31. juni 2019. godine na deponiji je ukupno deponirano cca 179.643 tone raznog otpadnog materijala, od čega u smislu bitnog utjecaja na kvalitet procjednih voda je: 152.183 tone tzv. mješovitog komunalnog otpada (različitog sastava jer sadrži prvenstveno otpad iz stanova), cca 873 tone otpada sa pijaca (prvenstveno biljnog porijekla), cca 212 tona biorazgradivog otpada (trava, grane, lišće i sl.), 1.074 tone otpada životinjskih tkiva (animalni otpad). Ostatak od cca 26.243 tona je relativno inertan otpad (staklo, papir, zemlja, kamen, miješni građevinski otpad, plastika, staklo isl.). Pored toga, poseban problem je deponovanje otpada za uništenje ponalogu inspekcije. Evidentirani su nalozi za uništenje : deterdženata, masnoća, mesnih prerađevina (želatina i sl.), sokova i dr. Sve ovo predstavlja veliki problem za projektovanje uređaja, koji bi trebao osigurati pouzdan opseg sastava procjednih voda.

U toku izrade i provedbe monitoringa na ove probleme je ukazivano ministarstvu i Vladi Kantona Sarajevo, pa se očekuju rezultati u započetoj aktivnosti obustavljanja dosadašnje prakse, te pravilnije odlaganje i kontrola otpada koji se odlaže na sanitarnu plohu.

Primjetno je da cca 84,7 % od ukupnog otpada, predstavlja otpad koji svojim sastavom, odnosno svojom razgradnjom, bitno utječe na kvalitet procjednih voda deponije. Posebno upozoravamo na godišnjih cca 1.074 tone otpada animalnog porijekla, koje svojom razgradnjom, jako negativno utječe na mikrobiološki sastav procjednih voda, te razlog nastanak raznih organskih jedinjenja, koja bitno utječu na toksičnost procjednih voda. Analizom ukupnih rezultata procjednih voda na deponiji “RCUO Smiljevići” evidentirana je jaka toksičnost tih voda, a rezultati ispitivanih teških metala i nekih drugih potencijalnih opasnih zagađivala, ne pokazuju posebno prisustvo, tako da se može posebno sumnjati upravo na značajne količine biorazgradivog otpada, posebno animalnog porijekla, kao glavni razlog takve toksičnosti. Potvrda tome su izuzetno velike utvrđene vrijednosti amonijaka, BPK5, ukupnog azota, HPK, hlorida, sulfata. Upravo onih parametara koji će se na budućem uređaju najteže prevesti u manje štetna jedinjenja, da bi se relativno sigurno emitovali u vode i zrak.

## 9. ANALIZA REZULTATA POGONSKE LABORATORIJE

U blizini mjesta spajanja svih procjednih voda deponije, uz ostatke nekadašnjeg sistema za pročišćavanje procjednih voda deponije, prije desetak godina, oformljena je pogonska laboratorija, čiji zadatak je bio praćenje kvaliteta ulazno-izlaznih voda tog postrojenja. Pogonska laboratorija je opremljena uobičajenom instrumentacijom za takva, osnovna ispitivanja. Operativni tim ZIK-a, i konsultant su naložili pogonskoj laboratoriji da paralelno, ali smanjenim intenzitetom u odnosu na TQM (učestalošću uzorkovanja i brojem parametara), na osnovu svojih realnih mogućnosti, prati kvalitet ukupnih procjednih voda, označenom kao “mješoviti uzorak” - izlaz iz MS1 šahta, odnosno, ukupne mješovite procjedne vode iz deponije. Ispitivanje je vršeno u istom periodu juli 2018. - juni 2019. godine, uz napomenu da termini uzorkovanja nisu uvijek bili usklađeni. Uzorci nisu uzimani sistemom zajedničkog uzorka, koji se dijeli na dva dijela, već su uzimani nezavisno, u sličnim vremenima.

Ukupni rezultati ispitivanja, koje je izvršila pogonska laboratorija, su dati u posebnoj Tabeli br 17. (u prilogu).

Primjetno je da značajan broj parametara kvaliteta prelazi vrijednosti dozvoljene za ispuštanje u sistem javne kanalizacije (MDK), obilježeni crveno, konkretno:

- a/ uvijek : HPK, NH4-N, TN (ukupni azot), hloridi (sa par izuzetaka), te
- b/ povremeno: BPK-5



Situacija je još lošija kod zahtjeva za ispuštanje u površinske vode (MDK su osjetno niže), tako da vrijednosti svih prije navedenih parametara stalno prekoračuju dozvoljene vrijednosti.

I kod ovih rezultata je izvršena određena statistička obrada, jer su za tretman tih vrlo opterećenih procjednih voda vrlo bitni rasponi dobivenih vrijednosti. Primjetno je značajno "rasipanje" rezultata (značajne vrijednosti standardne devijacije), prvenstveno uzrokovano količinom padavina, odnosno protokom. Osim osnovne statističke obrade (min, max, srednja vrijednost, standardna devijacija) urađena je i ovde korelaciona analiza, izračunat je Pearson - koeficijent korelacije ( $r$ ), veza između protoke i pojedinih ispitivanih parametara kvaliteta. Protoka je izabrana zato što je, kao što je već rečeno, bilo evidentno da veliko variranje rezultata većine parametara kvaliteta prvenstveno zavisi od protoke ispitivane procjedne vode, odnosno padavina, koje su se procjeđivale kroz tijelo deponije. Te su padavine evidentno vršile koncentriranje nekih parametre kvaliteta, tj. povećavale (pozitivna korelacija), a neke smanjivale, tj. razblaživale (negativna korelacija) pojedine parametre kvaliteta. Negativna korelacija je moguća i očekivana kod parametara kvaliteta koji nisu bili brzo ili su bili vrlo slabo razgradivi, odnosno rastvarani, pa nisu mogli korelirati sa trenutnom protokom. Ovo je samo uslovna konstatacija, mada je korelacija potvrđuje, ali ove vode su izuzetno kompleksne i unutar tijela deponije se vrše razne sporije ili brže hemijske reakcije, dodatno komplicirane prisustvom jako velikog broja bakterija.

Konkretno, iz obavljene korelacione analize primjetno je slijedeće:

- a/ jaka pozitivna veza sa kod: fosfata i hlorida,
- b/ srednje jaka pozitivna veza kod: HPK, nitrata, ukupne suspedovane čestice,
- c/ slaba pozitivna veza kod: pH, BPK-5, NH<sub>4</sub>-N
- d/ vrlo slaba pozitivna veza: količine padavina(!), t-vode, NO<sub>2</sub>-N, TN
- e/ srednje jaka negativna veza: rastvoreni kisik, elektrovodljivost

Uvidom u vrijednosti koeficijenta korelacije za pojedine parametre kvaliteta može se zaključiti da su dobiveni rezultati uglanom i očekivani (dobra rastvorljivost fosfata i hlorida, nešto manje nitrata), povećanje čestica povećanim ispiranjem. Kompleksnost procesa se evidentira kod utvrđenih vrijednosti BPK-5 i NH<sub>4</sub>-N. Naravno, i ovde je utvrđena vrlo slaba (praktično je nema) korelacija između padavina i protoke. Razlozi su već prije navedeni.

## 10. POREĐENJE DOBIVENIH REZULTATA ISPITIVANJA TQM-A I POGONSKE LABORATORIJE

Želja je bila da se uporede rezultati ispitivanja kvaliteta procjednih voda dobivenih putem dviju laboratorija, odnosno, da se procjeni veličina i značaj razlika, te pouzdanost rezultata pogonske laboratorije, koja će u budućnosti trebati vršiti praćenje rada nekog budućeg uređaja za pročišćavanje procjednih voda deponije.

Odmah treba napomenuti nekoliko bitnih stvari:

- laboratorija TQM-a je akreditirana laboratorija za ispitivanje fizičko-hemijskih karakteristika voda, opremljena savremenom laboratorijskom opremom, koristi akreditirane i validirane metode analiza, dok je pogonska laboratorija opremljena osnovnim, brzim metodama analiza kvaliteta voda, što je i uobičajeno za pogonske laboratorije;

- međutim, prednost pogonske laboratorije u ovom "sučeljavanju" je ta što su uzorci analizirani odmah nakon uzorkovanja, dok je TQM morao svoje prezervirane (4°C) uzorke voziti cca 2,5 sata do laboratorije, pri čemu su sigurno u nekoj mjeri zbog mućkanja morali promijeniti određene hemijske karakteristike - ovo se primjeti poredeći posebno rezultate za NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> (dok se TN dobro slaže), jer se prilikom navedenog transporta i mućkanja uzoraka dešavaju u određenoj mjeri očekivani oksido-redukциони procesi.

Ipak, smatram da su rezultati obe laboratorije uporedni i mogu se smatrati korisnim u svrhu za koju su namijenjeni.



## 11. UKUPNI ZAKLJUČCI

1. Obavljena ispitivanja, koje izvršio TQM - Lukavac, su praktično u potpunosti zadovoljili zahtjevani obim i vrstu ispitivanja, koji su bili vrlo ambiciozno i kvalitetno zamišljeni.

2. Rezultati ispitivanja su očekivano vrlo kompleksni, ali su u srazmjeri sa starošću i kapacitetom sarajevske deponije. Prema parametrima iz literature, procjedne vode sarajevske deponije odgovaraju starim deponijama, sa filtratom kojeg karakterizira visok sadržaj: HPK, NH<sub>4</sub>-N, hlorida, te slaba biološka razgradljivost, što će i biti osnova za projektiranje tehnologije prečišćavanja.

3. Bitno je naglasiti da su dobiveni rezultati mjerodavni za utvrđivanje realnog stanja procjednih voda deponije "RCUO Smiljevići" u periodu juli 2018.- juni 2019. godine i da se kao takvi mogu iskoristiti za namjenjenu svrhu.

4. Posebna pažnja se stavlja na problem vrsta i kočine otpada, koje se deponiraju na deponiji, jer je još uvijek prisutna značajna količina otpada animalnog porijekla, koji u velikoj mjeri pogoršava kvalitet procjednih voda deponije, te se naglašava da sastav i količine procjednih voda mogu značajno varirati ako se dopusti odlaganje bilo kojih drugih kategorija otpada osim komunalnog.

5. Prema informacijama iz Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša Kantona Sarajevo (2017.) odlučeno je da se za nivo prečišćavanja procjednih voda deponije "RCUO Smiljevići" usvoji priključak na kanalizacioni sistem, koji je u procesu izgradnje na predmetnoj lokaciji. Ovakav odabir predstavlja znatno povoljniju opciju (tehnički i finansijski) u odnosu na ispuštanje u površinske vode, te smatram da je ta odluka u tom smislu ispravna.

Izveštaj sačinio:

mr.sc. Goran Mirković, dipl.inž.hem.