Laboratorija za arhitektonsku fiziku i zaštitu okoliša, Braće Begić 44, 71000 Sarajevo

DVOKUTPRO
ENERGIJA & OKOLIŠ

2022. godina Januar/Siječanj

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU KVALITETA (MONITORING) OTPADNIH VODA

Za lokaciju: KJKP „Rad" d.o.o.
Pogon: Deponija Smiljevići



Naručilac: **KJKP „Rad" d.o.o. – deponija Smiljevići**

Datum uzorkovanja: **27.01.2022.**
Datum prethodnog uzorkovanja: **24.12.2021.**

Izvještaj broj: **IV-029-A11/22**
Redni broj monitoring izvještaja u godini: **01/2022**

BAS EN ISO/IEC 17025
BATA ACCREDITATION
LI-44-01

Kopiranje pojedinih dijelova izvještaja o ispitivanju nije dopušteno bez prethodne pismene saglasnosti laboratorije

1 OPĆI PODACI

1.1 Opći podaci o laboratoriji

Naziv:	Dvokut pro d.o.o., Laboratorija za arhitektonsku fiziku i zaštitu okoliša
Adresa laboratorije:	Braće Begić 44, 71000 Sarajevo
Sjedište:	Avde Hume 11, 71000 Sarajevo
Telefon:	+ 387 33 447 875
Faks:	+ 387 33 447 881
E-mail:	dvokut@bih.net.ba

Izvještaj izradila:	Potpis :
Adisa Huseinović	

Izvještaj odobrila:	Potpis :
Adisa Huseinović	

Analize izvršile:	Potpis :
Emina Mandžo	
Adisa Huseinović	

1.2 Opći podaci o operatoru i postrojenju u kojem se vrše mjerenja

Puni naziv operatora:	KJKP „Rad" d.o.o.
ID broj operatora:	4200316890001
Naziv pogona:	deponija Smiljevići
Adresa:	Deponija Smiljevići
Telefon:	033 658 038
Faks:	033 654 480
E-mail:	dzenita.zbanic@rad.com.ba
Osoba za kontakt:	Dženita Žbanić

Suhi žig Dvokut pro

SADRŽAJ

1 OPĆI PODACI 2
1.1 Opći podaci o laboratoriji 2
1.2 Opći podaci o operatoru i postrojenju u kojem se vrše mjerenja 2
2 MJESTO I VRIJEME UZORKOVANJA 4
3 OSNOVNI PODACI O UZORKU I MJERNOM MJESTU 4
4 OPIS TEHNOLOGIJE I PORIJEKLA NASTANKA OTPADNIH VODA * 5
5 ZAKONSKI OKVIRI 6
6 KORIŠTENE METODE 6
6.1 Akreditirane metode ispitivanja 6
6.2 Neakreditirane metode ispitivanja 8
7 REZULTATI MJERENJA/ISPITIVANJA 9
8 DODATAK EKOTOKSIKOLOŠKIM REZULTATIMA ISPITIVANJA 10
9 KOMENTAR REZULTATA 11
10 PRILOZI 11

2 MJESTO I VRIJEME UZORKOVANJA

Dana 27.01.2022. godine stručni tim firme Dvokut pro d.o.o. izvršio je uzorkovanje na lokaciji KJKP „Rad" d.o.o. – deponija Smiljevići. Uzet je kompozitni uzorak.

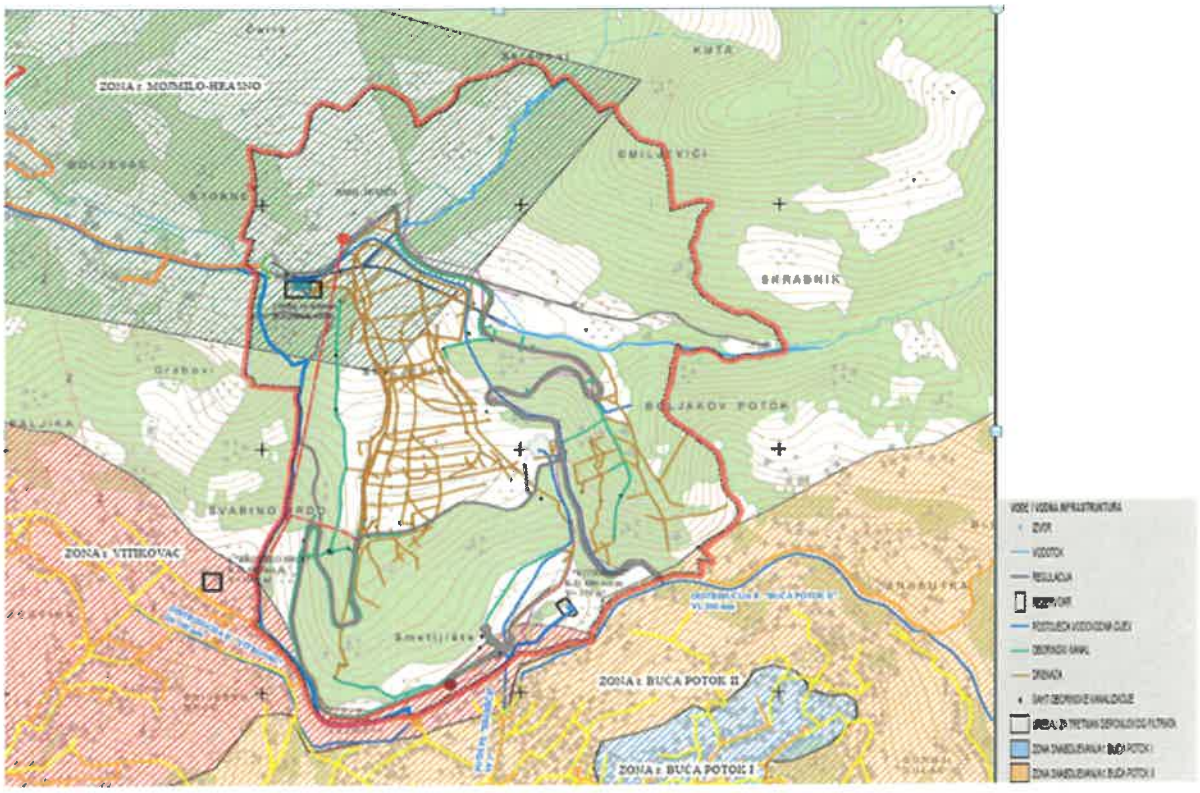
3 OSNOVNI PODACI O UZORKU I MJERNOM MJESTU

Tabela 3.1. Osnovni podaci o mjestu uzorkovanja

Naziv kupca:	KJKP „Rad" d.o.o. – deponija Smiljevići
ID broj poreznog obveznika:	4200316890001
Naziv pogona ili druge cjeline iz koje se vrši ispitivanje otpadne vode:	Prijemni šaht procjednih voda
Osnovna djelnost:	Prikupljanje, odvoz i deponovanje otpadaka, održavanje gradske deponije, čišćenje i pranje javnih površina, održavanje, uređenje i izgradnja javnih saobraćajnica, gradska parkirališta i javne garaže, uklanjanje snijega i sprečavanje poledice na javnim površinama
Lokacija:	Sarajevo
Općina i kanton:	Općina Novo Sarajevo – Kanton Sarajevo
Broj kolektora putem kojih se otpadna voda upušta u recipijent:	Jedan (1), recipijent Lepenički potok
Ispust u javnu kanalizaciju sa tretmanom:	NE (DA/NE)
Slivno područje u kojem se zagađivač nalazi:	Sliv rijeke Bosne
Naziv glavnog slivog područja:	Sliv rijeke Save
Naziv vodnog područja :	Agencija za vode oblasnog područja sliva rijeke Save
Način i svrha zahvatanja vode:	Zahvatanje vode iz rezervoara koji se nalazi u krugu odlagališta.
Koordinate mjernog mjesta:	43°52'8.14" N 18°20'18.51" E
Količina odloženog materijala:	347,14 t otpada (na dan uzorkovanja) 160.618,21 t (za 2021.godinu)
Broj zaposlenih radnika:	24
Broj smjena u toku 24h:	3 smjene
Minimalna, srednja i maksimalna potrošnja pitke i tehnološke vode (L/s):	0,0984 L/s (za mjesec januar)
Minimalna, srednja i maksimalna ispuštene otpadne vode m^3/dan:	min: 242 m^3/dan; sred: 293 m^3/dan; max: 350 m^3/dan
Zapremina uskladištenih otpadnih voda (m^3):	0 m^3
Datum ispitivanja:	27.01.2022.
Datum prethodnog ispitivanja:	24.12.2021.

4 OPIS TEHNOLOGIJE I PORIJEKLA NASTANKA OTPADNIH VODA *

Prikaz situacije deponije Smiljevići dat je na slici ispod.



Slika 4.1. Pregled lokacije

Deponija je zaštićena ogradom, tako da svi faktori prijenosa infekcije (životinje, ljudi) nemaju slobodan kontakt sa otpadom. Prilikom odlaganja otpad se sabija i istovremeno prekriva slojem zemlje. Otpad se odlaže u etažama čime je spriječena mogućnost pojave klizišta, Na odlagalištu je formirano 100 bušotina radi otplinjavanja. Postavljeni su gasni kanali u tijelu deponije kojima se gas odvodi do energetskog postrojenja, te je na ovaj način izbjegnuta opasnost od eksplozija i zagađenja okoline. Instalirane su hidrološka i meteorološka stanica, čije su funkcije mjerenje podataka o količini procjedne vode (hidrološka), te padavina, temperature zraka (meteorološka) kao bitnih parametara za uspostavljanje veze između navedenih podataka sa količinom procjedne vode sa deponije.

Tehnologija deponovanja sastoji se u tome da se na vodonepropusnu podlogu otpad odlaže u slojevima visine 2- 2,5 m. Svakodnevno se otpad prekriva izolirajućim slojem inertnog materijala od 0,30 m. Rastiranje otpada vrši se buldožerima ili kompaktorima, čime se ravna i nabija otpad u sloju od 0,5 m. Tako se ide do visine 2-2,5 m. Zadnja prekrivka je sa inertnim materijalom visine 0,6 m (sa ugradnjom geofolije).

Regulisan je odvod površinskih i procjednih otpadnih voda. Procjedne vode iz tijela deponije se prikupljaju na glavna tri mjesta: plitke drenaže, duboke drenaže, te u takozvanoj „kaloti" u podzemnom toku Lepeničkog potoka. Sve procjedne vode deponije zajedno se sabiraju u sabirni šaht MS1 koji je mjerno mjesto za uzimanje uzoraka otpadne vode te se direktno iz šahta ispuštaju u Lepenički potok kao prirodni vodotok. Tretman procjednih voda trenutno ne postoji.

* *Podaci dostavljeni od strane klijenta*

5 ZAKONSKI OKVIRI

Uzorkovanje i ispitivanje kvaliteta (monitoring) otpadnih voda se vrši u skladu sa važećom zakonskom regulativom:

- *Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH br. 26/20);*

- *Uredbom o izmjenama i dopunama uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH br. 96/20).*

6 KORIŠTENE METODE

6.1 Akreditirane metode ispitivanja

Tabela 6.1.1. Metode uzorkovanja

Vrsta ispitivanja/mjerenja	Naziv metode	Oznaka standarda
Konzerviranje i čuvanje uzoraka vode	Kvalitet vode-Uzorkovanje- Dio 3- Prezervacija i rukovanje uzorcima vode	BAS EN ISO 5667-3:2019
Uzorkovanje otpadne vode	Kvalitet vode- Uzorkovanje- Dio 10- Smjernice za uzorkovanje otpadnih voda	BAS ISO 5667-10:2000

Tabela 6.1.2. Metode ispitivanja

Parametar	Mjerni opseg/ jedinica	Naziv metode	Oznaka standarda
Protok	0 – 15 m^3/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	1 – 13	Kvalitet vode - Određivanje pH vrijednosti	BAS EN ISO 10523:2013
Elektroprovodljivost	0,1 – 199 S/m	Kvalitet vode - Određivanje električne provodljivosti	BAS EN 27888:2002
Rastvoreni kisik	0,01 –1 9,99 mg/L	Kvalitet vode – Određivanje rastvorenog kisika - Elektrohemijska metoda	BAS EN 5814:2014
Boja	0 – 500 CoPt skale	Kvalitet vode – Ispitivanje i određivanje boje - Metod C	BAS EN ISO 7887:2013
Miris	n/p	Određivanje mirisa otpadne vode	Interni metod QP-7.02-41
HPK	30 – 700 mg O_2/L	Kvalitet vode - Određivanje kemijske potrošnje kisika	BAS ISO 6060:2000
BPK_5	3 – 6000 mg/L	Kvalitet vode - Određivanje biohemijske potrošnje oksigena nakon n dana (BODn) - Dio 1: Metoda razblaživanja i zasijavanja s dodatkom aliltiouree	BAS EN ISO 5815-1:2020
Ukupne suspendovane	> 2 mg/L	Kvalitet vode - Odredivanje suspendovanih čvrstih čestica - Metoda filtriranja kroz filtere od	BAS EN 872:2006

Parametar	Mjerni opseg/ jedinica	Naziv metode	Oznaka standarda
materije		staklenih vlakana	
Ukupne taložive materije	>0,1 ml/L	Određivanje ukupnih taloživih materija po Imhoff-u	Interni metod QP-7.02-40
Amonijak	0,01 – 10 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje amonijaka - Dio 1: Ručni spektrometrijski metod	BAS ISO 7150-1:2002
Nitrati	0,01 – 10 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje nitrata - Dio 3: Spektrometrijska metoda sa sulfosalicilnom kiselinom	BAS ISO 7890-3:2002
Nitriti	> 0,01 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje nitrita spektrofotometrijskom metodom-Aneks D	ISO 15923-1:2013
Nitrogen po Kjeldahu	1 – 1000 mgN/L	Kvalitet vode - Određivanje nitrogena po Kjeldahlu - Metoda nakon mineralizacije sa selenom	BAS EN 25663:2000
Ukupni nitrogen	<1000 mg/ L	Kvalitet vode-Određivanje ukupnog nitrogena	Interni metod QP-7.02-42
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
Hloridi	5 – 400 mg/L	Kvalitet vode - Određivanje klorida - Volumetrijska metoda s srebro nitratom uz kromatni indikator (Mohrova metoda)	BAS ISO 9297:2002
Sulfati	> 5 mgSO_4/L	Kvalitet vode - Određivanje sulfata spektrofotometrijskom metodom-Aneks G	ISO 15923-1:2013
Test akutne toksičnosti	0 – 100%	Kvalitet vode - Određivanje inhibicije pokretljivosti *Daphia magna* Straus (Cladocera, Crustacea)	BAS EN ISO 6341:2014
Ortofosfati	0,005 – 0,8 mgP/L	Kvalitet vode - Određivanje ortofosfata - Spektrometrijska metoda sa amonij molibdatom -tačka 4 standarda	BAS EN ISO 6878:2006
TEŠKI METALI: Kobalt	0,1 – 10 mg/L	Kvalitet vode - Određivanje kobalta, nikla, bakra, cinka, kadmija i olova - Metoda plamene atomske apsorpcione spektrometrije	BAS ISO 8288:2002
TEŠKI METALI: Nikl	0,1 – 10 mg/ L		
TEŠKI METALI: Bakar	0,05 – 6 mg/ L		
TEŠKI METALI: Cink	0,05 – 2 mg/ L		
TEŠKI METALI: Kadmijum	0,02 – 2 mg/ L		
TEŠKI METALI: Olovo	0,2 – 10 mg/ L		
TEŠKI METALI: Srebro	1 – 10 µg/ L	Kvalitet vode - Određivanje elemenata u tragu atomskom apsorpcionom spektroskopijom sa grafitnim pećima	BAS EN ISO 15586:2005
TEŠKI METALI: Aluminijum	6 – 60 µg/ L		
TEŠKI METALI: Kadmij	0,4 – 4 µg/ L		
TEŠKI METALI: Kobalt	6 – 60 µg/ L		
TEŠKI METALI: Hrom	2 – 20 µg/ L		
TEŠKI METALI: Bakar	3 – 30 µg/ L		
TEŠKI METALI: Željezo	3 – 30 µg/ L		
TEŠKI METALI: Mangan	1,5 – 15 µg/ L		
TEŠKI METALI: Nikl	7 – 70 µg/ L		
TEŠKI METALI: Olovo	10 – 100 µg/ L		
TEŠKI METALI: Talijum	6 – 60 µg/ L		
TEŠKI METALI: Vanadijum	20 – 200 µg/ L		
TEŠKI METALI: Cink	0,5 – 50 µg/ L		

6.2 Neakreditirane metode ispitivanja

Tabela 6.2.1. Metode ispitivanja

Parametar	Mjerni opseg/ jedinica	Naziv metode	Oznaka standarda
Adsorbilni organski halogeni (AOX)	mg/ L	Kvalitet vode – Određivanje adsorbovanih organskih vezanih halogena (AOX)	BAS EN ISO 9562:2006
Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/ L	Kvalitet vode –Određivanje ukupnog organskog karbona (TOC)	BAS ISO 8245:2003
Hlor slobodni	mg/ L	Kvalitet vode - Određivanje slobodnog i ukupnog hlora - Dio 1: Titrimetrijska metoda sa N,N-dietil-1,4 fenilendiaminom	BAS EN ISO 7393-1:2003 -
Hlor ukupni	mg/ L	Kvalitet vode - Određivanje slobodnog i ukupnog hlora - Dio 1: Titrimetrijska metoda sa N,N-dietil-1,4 fenilendiaminom	BAS EN ISO 7393-1:2003 -
Sulfidi	mg/ L	Kvalitet vode - Određivanje sulfida-Fotometrijska metodas metilen-plavim	BAS ISO 10530:2002
Sulfiti	mg/ L	Kvalitet vode-Spektrofotometrijski metod	Interni metod
Teško hlapive lipofilne tvari - Ukupna ulja i masti	mg/ L	Kvalitet vode- Određivanje masti i ulja	Inetrni metod
Ukupne površinski aktivne tvari - deterdženti	mg/ L	Kvalitet vode- određivanje surfaktanata (deterdženata)-Dio 1-Određivanje anionskih surfaktanata mjerenjem indeksa metilenskog plavog (MBA)	ISO 7875-1:2000
Mineralna ulja	mg/ L	Kvalitet vode-Određivanje mineralnih ulja	APHA-AWWA-WEF 2005
Ukupni cjanidi	mg/ L	Kvalitet vode-Određivanje ukupnih cijanida-Dio 1	ISO 6703-1:1984
Ukupni fenoli	mg/ L	Kvalitet vode-Spektrofotometrijski metod	Interni metod

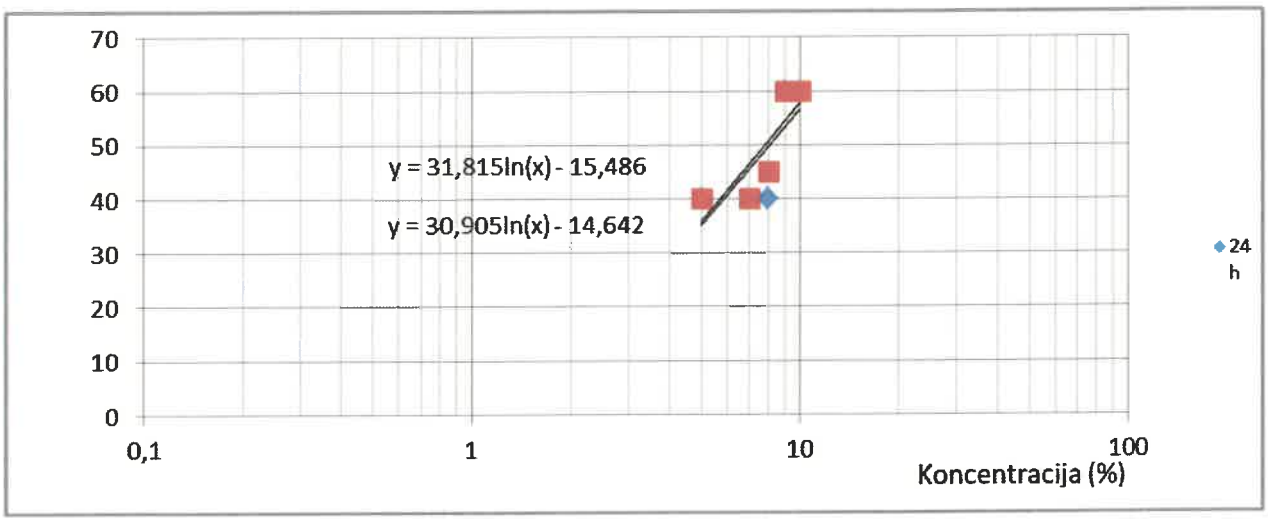
7 REZULTATI MJERENJA/ISPITIVANJA

Parametri ispitivanja	Oznaka standardne metode	Jedinica mjere	Rezultati analize	Granične vrijednosti emisija za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode	Granična vrijednost prema Članu 22 (Sl. novine Federacije BiH br. 26/20; 96/20)
			Deponija Smiljevići-01/22		
Protok	BAS EN ISO 748:2010	m^3/dan	298,2	-	-
Temperatura	BAS DIN 38404-4:2010	°C	11,0	30	-
pH vrijednost	BAS EN ISO 10523:2013	/	7,55	6,5 –9,0	-
Ukupne suspendirane materije	BAS EN 872:2006	mg/L	28,0	35,0	-
Test toksičnosti (48 EC50) *Daphnia magna* Straus	BAS EN ISO 6341:2014	% otpadne vode u razblaženju	**7,83**	> 50	>50
HPK	BAS ISO 6060:2000	mg O_2/L	**1.056**	125	187,5
BPK_5	BAS EN ISO 5815-1:2020	mg O_2/L	**229,9**	25	37,5
Ukupna ulja i masti	Interni metod	mg/L	10,06	20	-
Mineralna ulja	APHA-AWWA-WEF 2005	mg/L	4,4	10	-
Fenoli	Interni metod	mg/L	0,05	0,1	-
Adsorbilni organski halogeni (AOX)	BAS EN ISO 9562:2006	mg/L	0,53	1,0	-
Ukupni ogranski ugljik (TOC)	BAS ISO 8245:2003	mg/L	**215,0**	30	45
Amonijak	BAS ISO 7150-1:2002	mgN/L	**615,0**	10,0	15,0
Ukupni nitrogen	Interni metod QP-7.02-42	mgN/L	**632,9**	15,0	22,5
Ukupni fosfor	BAS EN ISO 6878:2006	mgP/L	**4,02**	2,0*	3,0
Arsen	APHA-AWWA-WEF 2017	mg/L	0,01	0,05	-
Bakar	BAS ISO 8288:2002	mg/L	0,38	0,5	-
Cink	BAS ISO 8288:2002	mg/L	0,59	1,0	-
Kadmij	BAS ISO 8288:2002	mg/L	0,03	0,05	-
Ukupni hrom	BAS EN ISO 15586:2005	mg/L	0,09	0,15	-
Nikl	BAS ISO 8288:2002	mg/L	0,19	0,5	-
Olovo	BAS EN ISO 15586:2005	mg/L	0,06	0,1	-
Željezo	BAS EN ISO 15586:2005	mg/L	0,92	2,0	-
Živa	AMA 254	mg/L	<0,001	0,005	-
Elektroprovodljivost	BAS EN 27888:2002	µS/cm	10.720	-	-
Taložive materije	Interni metod QP-7.02-40	mL/L h	0,39	0,5	-
Hlor slobodni	BAS EN ISO 7393-1:2003	mgCl_2/L	**0,59**	0,2	0,4
Hlor ukupni	BAS EN ISO 7393-1:2003	mgCl_2/L	**1,12**	0,5	1,0
* Za osjetljiva područja ova vrijednost se smanjuje na 1,0 mg/L.					

Napomena: Boldirani brojevi u rubrici "Rezultati analiza" su podaci iznad graničnih vrijednosti emisija za ispuštanje otpadnih voda.

8 DODATAK EKOTOKSIKOLOŠKIM REZULTATIMA ISPITIVANJA

Definitivni test											
Deponija Smiljevići-01/22	Kontrola sa destilovanom vodom	Koncentracije %									
		5	7	8	9	10	5	7	8	9	10
		24h	24h	24h	24h	24h	48h	48h	48h	48h	48h
A	5	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2
B	5	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2
C	5	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2
D	5	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2
Broj živih/ukupan broj dafnija	20/20	12/20	12/20	12/20	8/20	8/20	12/20	12/20	11/20	8/20	8/20
% smrtnosti	0	40	40	40	60	60	40	40	45	60	60
24h EC50 = **8,10 %**							48h EC50 = **7,83 %**				



Graf 8.1. Očitanje toksičnosti sa krive

Napomena:

- *Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH br. 26/20; 96/20, Prilog 19) ovaj tip voda/industrije dužan je analizirati toksičnost.*

9 KOMENTAR REZULTATA

Prema važećoj zakonskoj regulativi za kriterij ispuštanja otpadnih voda u površinske vode parametri koji prekoračuju dozvoljene granične vrijednosti su: HPK, BPK_5, ukupni organski ugljik (TOC), amonijak, ukupni nitrogen, ukupni fosfor, slobodni hlor i ukupni hlor. Otpadna voda je toksična.

Prema Članu 22, stavka 2 *Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije* (Sl. Novine FBiH br. 26/20; 96/20) izmjerene vrijednosti za parametre HPK, BPK_5, ukupni organski ugljik (TOC), amonijak, ukupni nitrogen i ukupni fosfor su veće od 50 % od dozvoljene granične vrijednosti te zbog toga otpadna voda ne zadovoljava uslove za ispuštanje u recipijent (Lepenički potok).
Obzirom da test toksičnosti ne zadovoljava propisanu graničnu vrijednost, otpadna voda ne zadovoljava uslove za bezbjedno ispuštanje u recipijent bez obzira na vrijednosti svih ostalih parametara koji su niži od dozvoljenih graničnih vrijednosti.

Prema Članu 22, stavka 1 (b) *Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije* (Sl. Novine FBiH br. 26/20;96/20) izmjerene vrijednosti parametara slobodni hlor i ukupni hlor su veće od 100 % od dozvoljene granične vrijednosti te zbog toga otpadna voda ne zadovoljava uslove za ispuštanje u recipijent (Lepenički potok).

Prema rezultatima analiza ispuštena voda u recipijent:		
ZADOVOLJAVA	ZADOVOLJAVA - MOŽE SE PRIHVATITI	NE ZADOVOLJAVA

10 PRILOZI

- Certifikati opreme i korištenih etalona
- Shematski prikaz mjesta uzimanja uzoraka

- Kraj izvještaja o ispitivanju -