

 INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d. NOVI SAD		 ATC 01-073 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025	
Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad			
Kontakt osoba: Goran Knežević, dipl.inž.tehnol.		e-mail: goran.knezevic@institut.co.rs	

Naziv dokumenta	IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM MERENJIMA OTPADNIH VODA		
Poslovno ime i sedište naručioca ¹	EPS AD BEOGRAD, OGRANAK TE-KO KOSTOLAC Balkanska 13, 11000 BEOGRAD Nikol Tesle 5-7, 12208 KOSTOLAC		
Poslovno ime i sedište izvršioca	Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, Marka Miljanova 9 i 9A		
Ovlašćenje	Rešenje broj 325-00-250/2021-07 od 26.3.2021. godine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd za obavljanje fizičko- hemijskih, senzornih i mikrobioloških ispitivanja otpadnih, površinskih i podzemnih voda, kao i uzorkovanja voda (površinske, podzemne i otpadne).		
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 20.04.2023. godine Akreditacionog tela Srbije		
Broj radnog naloga	04-04-07-23-0010	broj izveštaja (po radnom nalogu)	2
Datum prethodnog ispitivanja	02.06.2023.		
Datum (period) ispitivanja	Datum prijema uzorka u laboratoriju	06.07.2023.	
	Datum završetka analiza	16.07.2023.	
Vrsta ispitivanja	☒ osnovni parametri otpadnih voda ☒ specifični parametri za otpadne vode ☐ senzorna ☒ fizičko-hemijska ☐ ekotoksikološka ☒ mikrobiološka ☐ druga ispitivanja (navesti):		
Identifikacioni broj / naziv uzorka	V0436/5 Otpadna voda - Bager stanica TEKOB (OV-5) V0436/8 Otpadna voda - Rashladne vode TEKOB (OV-8) V0436/10 Otpadna voda - Atmosferske otpadne vode iz TEKOB (OV-10) V0436/11 Otpadna voda - Glavni vodosabirnik deponije pepela Ćirikovac (OV-11) V0436/12 Otpadna voda - Bazen tehnološke vode na deponiji pepela Ćirikovac (OV-12) V0436/14 Otpadna voda - Drenažna jama broj 5 - glavni pogonski objekat TE B (OV-14) V0436/19 Otpadna voda - Sirova voda za potrebe TEKOB - crpno jezero (OV-19) V0436/20 Otpadna voda - Otpadne vode ODG-a TEKOB (OV-20)		



Broj izveštaja i datum	ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ НА РАДУ А.Д. Број... 02-555-VII/2 31.07.23 Год... НОВИ САД, Марка Миљанова 9и9А
Napomena 1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke. 2. Izveštaj ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja laboratorije. 3. Laboratorija je odgovorna za sve informacije date u izveštaju, osim za one dobijene od korisnika (oznaka'). 4. Rezultati se primenjuju na uzorak onakav kakav je primljen (kada je uzorak dostavio korisnik). 5. Laboratorija primenjuje pravilo odlučivanja - binarno pravilo jednostavnog prihvatanja, nivo poverenja 95%.	

I PODACI O NARUČIOCU USLUGE¹

Delatnost	Proizvodnja električne energije		
Izvor vodosnabdevanja	TEKO B- reka Dunav i podzemni bunari		
Kratak opis proizvodnje (tehnološkog procesa)	Dopremljeni ugalj sa lokacije PK Drmno se drobi, a zatim melje u fini prah i ventilatorima ubacuje u kotlove. U kotovima se zagrevanjem sprasenog lignita hemijska energija pretvara u toplotnu, tako što sagoreli ugalj energiju predaje vodi, koja teče kroz snopove cevi - ekrane ugrađene u zidove ložišta. Voda se pretvara u pregrejanu vodenu paru i pod pritiskom od oko 180 bara i temperaturom od 540 °C usmerava na parne turbine. U turbinama se toplotna energija, ekspanzijom pregrejane pare i obrtanjem lopatice turbine, pretvara u mehaničku, koja se dalje preko osovine prenosi do generatora i transformiše u električnu energiju, a koja se preko transformatorske stanice šalje u prenosni elektroenergetski sistem.		
Kapacitet proizvodnje (24h)	instalirana snaga: TE Kostolac B (blokovi 2 x 348,5MW)		
Dnevna potrošnja vode (m ³)	minimalna	/	
	srednja	/	
	maksimalna	TE KO B≈2289690 m ³ /dan (procenje količine)-max vodozahvat	
1. Informacije o proizvodnji u pogonu za vreme sprovođenja monitoringa			
U toku uzorkovanja 06.07.2023. blok B1 i blok B2 TEKOB su bili u radu.			
2. Informacije o poreklu (mestu nastanka) otpadnih voda u proizvodnom procesu			
Vrsta otpadne vode	☒ procesne	☒ rashladne	☒ recirkulacione
	☒ sanitarne	☐ drugo (navesti):	
Napomena: U prilogu ovog izveštaja nalaze se: – Situacioni plan sa označenom kanalizacijom, opis tipa kanizacionog sistema (tehnološke, rashladne, sanitarne ili zbirne) sa označenim mestima za uzorkovanje.			
3. Informacije o režimu rada			
Režimu rada	☐ ujednačen	☐ promenljiv	☐ sezonski
	☐ drugo (navesti):		
	☒ smenski	broj smena u toku 24h:	3 (tri)
4. Informacije o broju i lokaciji ispusta otpadnih voda			
Broju ispusta otpadnih voda		dva ispusta (reka Dunav i reka Mlava)	

**I PODACI O NARUČIOCU USLUGE¹**

Lokacija ispusta otpadnih voda		TE KO B – rashladne vode TE KO B- reka Mlava (oznaka OV 8) Prelivne i drenažne vode sa deponije pepela Srednje kostolačko ostrvo (OV 6 i OV7)	
5. Informacije o dinamici ispuštanja otpadnih voda			
Dnevna količina ispuštene otpadne vode (m ³)	minimalna	/	
	srednja	/	
	maksimalna	TE KO B ≈ 2257973 m ³ /dan (na godišnjem nivou)	
Zapremina uskladištenih otpadnih voda		☐ m ³	☒ nema uskladištenih otpadnih voda
6. Informacije o postrojenju za prečišćavanje ili predtretmanu otpadnih voda			
Tehničke karakteristike postrojenja / uređaja za prečišćavanje otpadnih voda		<i>1. Tretman zauljenih otpadnih voda (zauljene i predtretirane zamazućene vode):</i> Prečišćavanje zauljenih voda obuhvata: grubo izdvajanje mazuta iz zamazućenih voda, korišćenjem gravitacionog API separatora (predtretman zamazućenih voda), egalizaciju zauljenih i predtretiranih zamazućenih voda, prečišćavanje u DAF jedinici (eng. <i>Dissolved Air Flotation</i>) i finalnu neutralizaciju. Tretman mulja obuhvata njegovo sakupljanje i obezvodnjavanje do konačnog odlaganja. PPOV na lokaciji TEK O B je zvanično u probnom radu do kraja 2021. godine, Postrojenje za PPOV-zauljenih i zamazućenih je prikuplja otpadne vode iz drenažnih jama 1 i 5 u GPO, zatim otpadne vode iz šahta zauljenih voda i otpadne vode iz mazutne stanice. -prosečna dnevna količina zamazućenih voda je 123m³/dan -srednji protok zamazućenih 5 m³/h prosečna dnevna količina zauljenih voda je 170m³/dan -srednji protok 7 m³/h <i>2. Tretman sanitarnih otpadnih voda</i> na novom postrojenju za prečišćavanje: Proces prečišćavanja obuhvata egalizaciju, mehanički tretman na automatskoj rešetki, biološko prečišćavanje u SBR reaktorima i stabilizaciju mulja. Recipijent prečišćenih voda je reka Mlava. Ekvivalentni stanovnik (Ukupno) ES 1.500 Specifična prosečna količina otpadne vode po ES l/d 150 Prosečan dnevni protok otpadne vode m³/d 225 -l/s 2,6 Procedna voda l/s 0,3 Prosečni časovni protok (q₂₄) m³/d 251 /m³/h 10,5/ l/s 2,9 Vršni (maksimalni) časovni protok (q_{max} = q₁₂) m³/h 21 l/s 5,8 <i>3. Tretman otpadnih voda tokom procesa odsumporavanja dimnih gasova (ODG) i iz objekta hemijske pripreme vode (HPV)</i> Postrojenje za tretman otpadne vode od ODG-a i iz HPV-	



I PODACI O NARUČIOCU USLUGE¹

	a je locirano naspram postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova, pored skladišta gasova, u slobodnoj površini preko puta objekata za transport uglja. Dovod otpadne vode na postrojenje je sa 4 nezavisna cevovoda sa postrojenja za odsumporavanja dimnih gasova blokova B1 i B2, postojećeg HPV-a, budućeg odsumporavanja bloka B3 i budućeg HPV-a bloka B3. Proces prečišćavanja ovih voda se zasniva na predtretmanu otpadnih voda sa ODG u cilju precipitacije jona sulfata i magnezijuma, a zatim egalizaciji, neutralizaciji, uklanjanju teških metala, koagulaciji i flokulaciji sa naknadnim taloženjem i finalnom neutralizacijom zbirnih voda, dok se izdvojeni mulj odvodi dalje na liniju mulja. Linija mulja obuhvata ugušćivanje sa kondicioniranjem i centrifugiranje kao krajnji proces do formiranja muljnog kolača. Nadmuljna voda se vraća u egalizacioni bazen.
Utvrđene površine sa kojih se spira atmosferska voda (m ²)	Procenjena količina sa platoa istakališta mazutnog postrojenja i tankvane je 40m ³ /dan u kišnom periodu



II PODACI O UZORKOVANJU				
Plan uzorkovanja	04-04-07-23-0010 /PU od 03.07.2023.			
Lokacija uzorkovanja (adresa, GPS podaci)	Uzorkovano na području TE-KO Kostolac B V0436/5 N 44 43 50.2 E 21 12 37.5 V0436/8 N 44 44 01.9 E 21 12 06.7 V0436/10 N 44.43 56.9 E 21.12 29.8 V0436/11 N 44 41 29.7 E 21 11 38.2 V0436/12 N 44 41 29.1 E 21 11 37.3 V0436/14 N 44 43 49.9 E 21 12 32.8 V0436/19 N 44 43 53 E 21 12 24 V0436/20 N 44 43 52.7 E 21 12 39.0			
Datum i vreme uzorkovanja	Uzorkovano 06.07.2023. Vreme uzorkovanja 08:30h. Transport uzoraka u ručnom frižideru, temperatura frižidera +4°C. Temperatura vazduha +28.0. Uzorkivač Vlade Grahovac i Goran Trbojević.			
Vrsta uzorka / uzoraka	☒ trenutni ☐ vremenu ☐ protoku	☐ kompozitni ☐ proporcionalan	vreme uzorkovanja interval uzorkovanja broj intervala količina vode po intervalu	
Način (metod) uzorkovanja i rukovanje uzorkom do analize	SRPS EN ISO 5667-1:2022 (osim tačaka 8, 9 i 11) Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 1: Smernice za izradu programa uzimanja uzoraka i postupke uzimanja uzoraka SRPS EN ISO 5667-3:2018 Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode SRPS ISO 5667-10:2021 Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka - Deo 10: Smernice za uzimanje uzoraka otpadnih voda SRPS EN ISO 19458: 2009. Kvalitet vode - Uzimanje uzoraka za mikrobiološke analize			
Vremenski uslovi tokom uzorkovanja**	Sunčano			
Količina otpadne vode tokom uzorkovanja**	Nema podataka o protoku, diskontinualno ispuštanje vode			
Oprema za uzorkovanje	Teleskopski uzorkivač, plastična čaša od 1l			
Nedostaci mernog mesta	Na lokaciji TE-KO B nije uzorkovana V0436/13 Otpadna voda - Drenažna jama broj 1 - glavni pogonski objekat TE B (OV-13) zbog remonta.			
Napomena: Situacioni plan sa mestima uzorkovanja dat u prilogu.				

** polja se popunjavaju ukoliko se u kanalizaciju ulivaju atmosferske vode



III PODACI O MERNOJ OPREMI		
Proizvođač	Tip	Serijski broj
<i>Merna oprema za fizičko-hemijska ispitivanja</i>		
Turbidimetar	Milwaukee, USA&CAN	11002410005
Turbidimetar	TB300 IR, Lovibond, Nemačka	23/04125
Spektrofotometar	Shimadzu, Japan	A11454835303
Magnetna mešalica	Poly 15, Thermo Scientific Amerika	CN30316 i CN58300
pH/ION Meter	7320 WTW, Nemačka	21501736
ICP-OES	(ICPE9820) Shimadzu	B42045500558
Konduktometar	(S230) Mettler Toledo, Švajcarska	50002447950001
Jonski hromatograf	Dionex ICS 3000, SAD	01397007
Multimetar	Multi 3430, WTW, Nemačka	15040866
Multimetar	Multi 3630 IDS, WTW, Nemačka	22060030
Multimetar	Multi 3630 IDS, WTW, Nemačka	21491982
Oksimetar	Oxi 3205, WTW, Nemačka	21370601
Analizator za ugljenik (TOC)	TOC-L SSM 5000A, Shimadzu, Japan	H54425500732CD
GC MS hromatograf	(QP2010S) Shimadzu, Japan	C70384570110
GC FID hromatograf	(GC2014) Shimadzu, Japan	C11484302152SA
GM MS hromatograf	(QP2010 ultra) Shimadzu, Japan	US10B42265
GM MS/MS hromatograf	(TQ8040) Shimadzu, Japan	021155200016
Sušnica	LSW-53 Vims Electronic, Srbija	20130129-M
Peć za žarenje	LPŽ-11S Vims Electronic, Srbija	20130619-M
Analitička vaga	BCE2241-IS, SARTORIUS ENTRIS II	0042605266
Uređaj za određivanje boje	Nessleriser 2250, Lovibond, Engleska	N/A
Komparator za hlor sa test diskom	Tip 2000, Lovibond, Engleska	N/A
Filterski fotometar	PhotoLab S12, WTW InoLab, Nemačka	14280448
Termoreaktor	CR2200 i CR4200, WTW, Nemačka	14260827
BPK sistem	OxiTop IS 12, WTW, Nemačka	14180940; 22030801, 22030816, 22030748, 22030747, 2203751, 22030803, 22030749, 22030740, 22030808, 22030829, 22030817, 22030743
Kolorimetar	Spectroquant Move, Merck Millipore, Nemačka	19/47508
Uređaj za ultračistu vodu	TKA GenPure UV, Thermo Scientific Amerika	8052/09
<i>Merna oprema za mikrobiološka ispitivanja</i>		
Autoklav	Tuttnauer Holandija, tip 3870 ELV	2705899
Inkubator – termostat	Binder Nemačka, tip Redline RI 53	RL10-11109
Inkubator	BINDER Nemačka tip BD 115	09-09227
Sterilizator - sušnica	BINDER Nemačka, tip ED 115	08-48889
Uređaj za zavarivanje	Idexx Laboratories USA, Quany tray Sealer PLUS	QTP13182603924
Membran filter	Chmlab group, Barcelona, Spain	MNW045047H-SG



IV REZULTATI MERENJA

Opis uzorka

Uzorak V0436/5 Otpadna voda - Bager stanica TEK0 B (OV-5) je braon boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/8 Otpadna voda - Rashladne vode TEK0 B (OV-8) je slabo žute boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/10 Otpadna voda - Atmosferske otpadne vode iz TEK0 B (OV-10) je slabo žute boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/11 Otpadna voda - Glavni vodosabirnik deponije pepela Ćirikovac (OV-11) je bez boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/12 Otpadna voda - Bazen tehnološke vode na deponiji pepela Ćirikovac (OV-12) je bez boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/14 Otpadna voda - Drenažna jama broj 5 - glavni pogonski objekat TE B (OV-14) je slabo žute boje, slabo primetnog mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/19 Otpadna voda - Sirova voda za potrebe TEK0 B - crpno jezero (OV-19) je slabo žute boje, bez mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

Uzorak V0436/20 Otpadne vode ODG-a TE B (OV-20) je žute boje, mutna, primetnog mirisa i bez vidljivih otpadnih materija.

**Rezultati fizičko-hemijskog ispitivanja**

V0436/5 Otpadna voda - Bager stanica TEK0 B (OV-5)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/5		
Temperatura vode [°C] +	32.1	-	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU] ⁺	103	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost ⁺	8.98	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	1.51	70	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	< 0.078	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	1.43	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	< 0.003	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	65.0	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	21.70	800	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	30.4	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	9.1	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	250	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	202.0	2000	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.22	20	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	0.2	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.22	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.20	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	25.60	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	384	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	2017	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	830.2	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	9.5	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	1.54	2	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	479	6500	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	1932	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	85	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	84.62	-	Q5-04-441
Magnezijum (Mg) [mg/l]	10.89	-	Q5-04-441
Mangan (Mn) [mg/l]	1.14	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	0.013	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	0.130	1	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	0.080	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/5		
Kadmijum (Cd) [mg/l]	0.0019	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Bakar (Cu) [mg/l]	0.117	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	0.001	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	0.439	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	0.082	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	40.3	-	SRPS EN ISO 11885:2011

*Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoenergetskih postrojenja koja koriste ugalj kao energetska gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/8 Otpadna voda - Rashladne vode TEK0 B (OV-8)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/8		
Temperatura vode [°C] +	26.1	**	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU] ⁺	51.0	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost ⁺	8.14	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	1.45	5	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	< 0.078	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	1.37	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	< 0.003	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	180	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	21.42	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	14.8	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	3.6	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	201	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	40.35	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.16	-	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	-	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.08	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.87	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	14.08	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	304	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	332	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	61.40	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	0.4	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	< 0.5	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	426	-	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	276	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	56	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	76.29	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	9.63	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	0.129	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	0.055	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	-	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/8		
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	-	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	< 0.008	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	1.15	-	SRPS EN ISO 11885:2011

**Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode I. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoelektričnih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.*

*** Temperature merene nizvodno od tačke termalnog ispuštanja, ne smeju da prevazilaze inicijalnu temperaturu za više od 3°C za ciprinidne vode.*

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/10 Otpadna voda - Atmosferske otpadne vode iz TEK0 B (OV-10)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/10		
Temperatura vode [°C] +	26.8	**	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	22.10	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost +	7.81	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	2.67	5	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	1.03	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	1.60	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	0.037	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	75.0	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	14.24	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	8.0	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	1.20	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	233	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	193.1	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.14	-	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	-	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.03	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.85	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	7.36	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	261	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	387	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	25.20	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	0.40	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	2.60	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	510	-	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	257	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	130	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	49.55	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	8.43	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	0.239	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	1.03	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	-	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/10		
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	-	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	0.011	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	1.37	-	SRPS EN ISO 11885:2011

*Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoelektričnih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.

** Temperature merene nizvodno od tačke termalnog ispuštanja, ne smeju da prevazilaze inicijalnu temperaturu za više od 3°C za ciperinidne vode.

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/11 Otpadna voda - Glavni vodosabirnik deponije pepela Ćirikovac (OV-11)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/11		
Temperatura vode [°C] +	20.0	**	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	16.70	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost+	7.14	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	0.499	5	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	< 0.078	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	0.418	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	< 0.003	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	407.5	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	18.36	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	5.0	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	1.0	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	1520	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	1170	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.15	-	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	-	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.02	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.96	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	8.64	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	1977	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	2040	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	15.0	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	0.1	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	< 0.5	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	2260	-	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	1593	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	447	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	303.1	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	75.25	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	1.60	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	< 0.03	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	-	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/11		
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	-	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	0.011	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	0.026	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	1.88	-	SRPS EN ISO 11885:2011

*Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.

** Temperature merene nizvodno od tačke termalnog ispuštanja, ne smeju da prevazilaze inicijalnu temperaturu za više od 3°C za ciprinidne vode.

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/12 Otpadna voda - Bazen tehnološke vode na deponiji pepela Ćirikovac (OV-12)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/12		
Temperatura vode [°C] +	20.3	-	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	0.94	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost ⁺	8.3	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	0.597	70	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	0.088	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	0.506	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	< 0.003	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	47.5	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	23.9	800	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	< 4	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	0.71	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	1580	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	1578.8	2000	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.14	20	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	0.2	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.02	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	8.05	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	5.44	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	1934	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	2032	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	14.4	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	< 0.1	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	0.739	2	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	2330	6500	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	1779	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	253	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	433.1	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	6.93	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	0.021	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	0.033	1	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/12		
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	0.001	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	0.065	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	< 0.008	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	< 0.01	-	SRPS EN ISO 11885:2011

*Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoenergetskih postrojenja koja koriste uglj kao energetska gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/14 Otpadna voda - Drenažna jama broj 5 - glavni pogonski objekat TE B (OV-14)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/14		
Temperatura vode [°C] +	30.8	-	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	42.5	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost ⁺	8.42	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	1.45	70	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	< 0.078	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	1.36	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	0.017	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	165	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	20.7	800	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	14.3	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	2.18	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	187	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	38.9	2000	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.14	20	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	0.2	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.08	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.75	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	12.8	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	321	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	329	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	47.2	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	0.1	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	< 0.5	2	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	407	6500	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	241	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	88	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	71.2	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	9.06	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	0.070	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	< 0.03	1	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/14		
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	0.001	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	< 0.01	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	< 0.008	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	1.04	-	SRPS EN ISO 11885:2011

*Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoenergetskih postrojenja koja koriste uglj kao energetsko gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/19 Otpadna voda - Sirova voda za potrebe TEK0 B - crpno jezero (OV-19)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/19		
Temperatura vode [°C] +	25.8	-	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	44.7	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost+	7.84	6-9	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	1.34	70	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	< 0.078	10	SRPS EN ISO 14911:2009
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	1.34	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	< 0.003	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	165	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	21.6	800	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	9.6	120	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	2.39	30	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	205	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	40.23	2000	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	0.17	20	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	0.2	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.07	2	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	7.74	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	12.6	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	317	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	319	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	63.2	35	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	0.3	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	10	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	< 0.5	2	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] +	427	6500	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	229	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	90	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	73.4	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Magnezijum (Mg) [mg/l]	9.83	-	SRPS EN ISO 14911:2009
Mangan (Mn) [mg/l]	0.082	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	< 0.01	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	0.043	1	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	< 0.006	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	< 0.0004	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Bakar (Cu) [mg/l]	< 0.02	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/19		
Živa (Hg) [mg/l]	< 0.0003	0.001	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	< 0.01	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	< 0.008	0.05	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	1.21	-	SRPS EN ISO 11885:2011

**Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoenergetskih postrojenja koja koriste uglj kao energetska gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.*

+ Parametri rađeni na terenu



V0436/20 Otpadna voda - Otpadne vode ODG-a TE B (OV-20)

Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/20		
Temperatura vode [°C] +	48.5	-	US EPA 170.1:1974
Mutnoća [NTU]	> 1000	-	SRPS EN ISO 7027-1:2016
pH vrednost+	7.45	-	SRPS ISO 10523:2016
Ukupni neorganski azot [mg/l]	61.73	10	Q5-04-564
Amonijak (NH ₄ -N) [mg/l]	4.01	-	SRPS H.Z.1.184:1974
Nitrati (NO ₃ -N) [mg/l]	57.5	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Nitriti (NO ₂ -N) [mg/l]	0.17	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Alkalitet [mgCaCO ₃ /l]	87.5	-	SRPS EN ISO 9963-1:2007
Hloridi [mg/l]	1198.3	-	SRPS EN ISO 10304-1:2009
HPK [mg/l]	120	100	Q5-04-450
BPK ₅ [mg/l]	40	-	SRPS EN 1899-2:2009
Ukupna tvrdoća [mgCaCO ₃ /l]	12300	-	Priručnik ²⁾ metoda 2340 C
Sulfati [mg/l]	19201	2000	SRPS EN ISO 10304-1:2009
Sulfiti [mg/l]	4.1	20	Q5-04-452
Sulfidi [mg/l]	< 0.02	0.2	Priručnik ⁸⁾ metoda 114779
Ukupni fosfor [mg/l]	0.27	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-16/A
Rastvoreni kiseonik [mg/l] +	6.96	-	SRPS EN ISO 5814:2014
Potrošnja KMnO ₄ [mg/l]	441.6	-	Q5-04-464
Ukupne rastvorne materije [mg/l]	18348	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 C
Ukupni suvi ostatak [mg/l]	22192	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 B
Suspendovane materije [mg/l]	5725.7	30	Priručnik ²⁾ metoda 2540 D
Taložne materije (nakon 2h) [ml/l]	140	-	Priručnik ¹⁾ metoda P-IV-8
Detergenti (anjonski) [mg/l]	< 0.05	-	Q5-04-454
Mineralna ulja (TPH) [mg/l]	< 0.01	-	Q5-04-419
Fluoridi [mg/l]	1.2	30	Priručnik ¹⁾ metoda P-V-15/C
Fenolni indeks [mg/l]	< 0.006	-	SRPS ISO 6439:1997
Elektroprovodljivost [μS/cm] ⁺	13250	-	SRPS EN 27888:2009
Žareni ostatak [mg/l]	17740	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Gubitak žarenjem [mg/l]	4452	-	Priručnik ²⁾ metoda 2540 E
Kalcijum (Ca) [mg/l]	808.6	-	Q5-04-441
Magnezijum (Mg) [mg/l]	2004	-	Q5-04-441
Mangan (Mn) [mg/l]	50.4	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Olovo (Pb) [mg/l]	0.036	0.1	SRPS EN ISO 11885:2011
Cink (Zn) [mg/l]	0.650	1	SRPS EN ISO 11885:2011
Hrom ukupni (Cr) [mg/l]	2.65	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Kadmijum (Cd) [mg/l]	0.063	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011
Bakar (Cu) [mg/l]	0.273	0.01	SRPS EN ISO 11885:2011



Ispitivani parametar	Izmerena vrednost	Referentna vrednost*	Metode merenja
	V0436/20		
Živa (Hg) [mg/l]	0.0004	0.001	SRPS EN ISO 12846:2013
Arsen (As) [mg/l]	1.06	-	SRPS EN ISO 11885:2011
Nikl (Ni) [mg/l]	1.66	0.02	SRPS EN ISO 11885:2011
Gvožđe (Fe) [mg/l]	155	-	SRPS EN ISO 11885:2011

**Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode 1. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode nakon odsumporavanja, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.*

+ Parametri rađeni na terenu

Izradio

Ivana Kurćubić, master hemičar
Viši analitičar

Odobrio rezultate

Danijela Bekrić, dipl. hemičar
Šef odseka za fizičko-hemijska ispitivanja



V ZAKLJUČAK

Izveštaj o izvršenim merenjima otpadnih voda je sačinjen u skladu sa:

1. Zakonom o vodama "Službeni glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - drugi zakon;
2. Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima "Službeni glasnik RS", br. 33/2016.

Na osnovu rezultata ispitivanja u Izveštaju o analizi vode, možemo konstatovati da :

- Za uzorak V0436/5 ispitivani parametri **suspendovane materije, ukupni hrom (Cr), bakar (Cu), arsen (As) i nikal (Ni) ne zadovoljavaju** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoeenergetskih postrojenja koja koriste ugalj kao energetske gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.
- Za uzorak V0436/8 ispitivani parametar **suspendovane materije ne zadovoljava** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.
- Za uzorak V0436/10 ispitivani parametri **zadovoljavaju** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.
- Za uzorak V0436/11 ispitivani parametri **zadovoljavaju** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode.
- Za uzorak V0436/12 ispitivani parametar **arsen (As) ne zadovoljava** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoeenergetskih postrojenja koja koriste ugalj kao energetske gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.
- Za uzorak V0436/14 ispitivani **parametar suspendovane materije ne zadovoljava** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoeenergetskih postrojenja koja koriste ugalj kao energetske gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.
- Za uzorak V0436/19 ispitivani **parametar suspendovane materije ne zadovoljava** vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoeenergetskih postrojenja. Tabela 1.3. Granične vrednosti emisije za otpadne vode termoeenergetskih postrojenja koja koriste ugalj kao energetske gorivo, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.



- Za uzorak V0436/20 ispitivani parametri **ukupni neorganski azot, HPK, sulafti, suspendavane materije, ukupni hrom (Cr), kadmijum (Cd), bakar (Cu) i nikal (Ni)** ne zadovoljavaju vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje "Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16. Prilog 2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode I. Tehnološke otpadne vode 1. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz termoenergetskih postrojenja. Tabela 1.2. Granične vrednosti emisije za otpadne vode nakon odsumporavanja, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama.

31.07.2023. godine



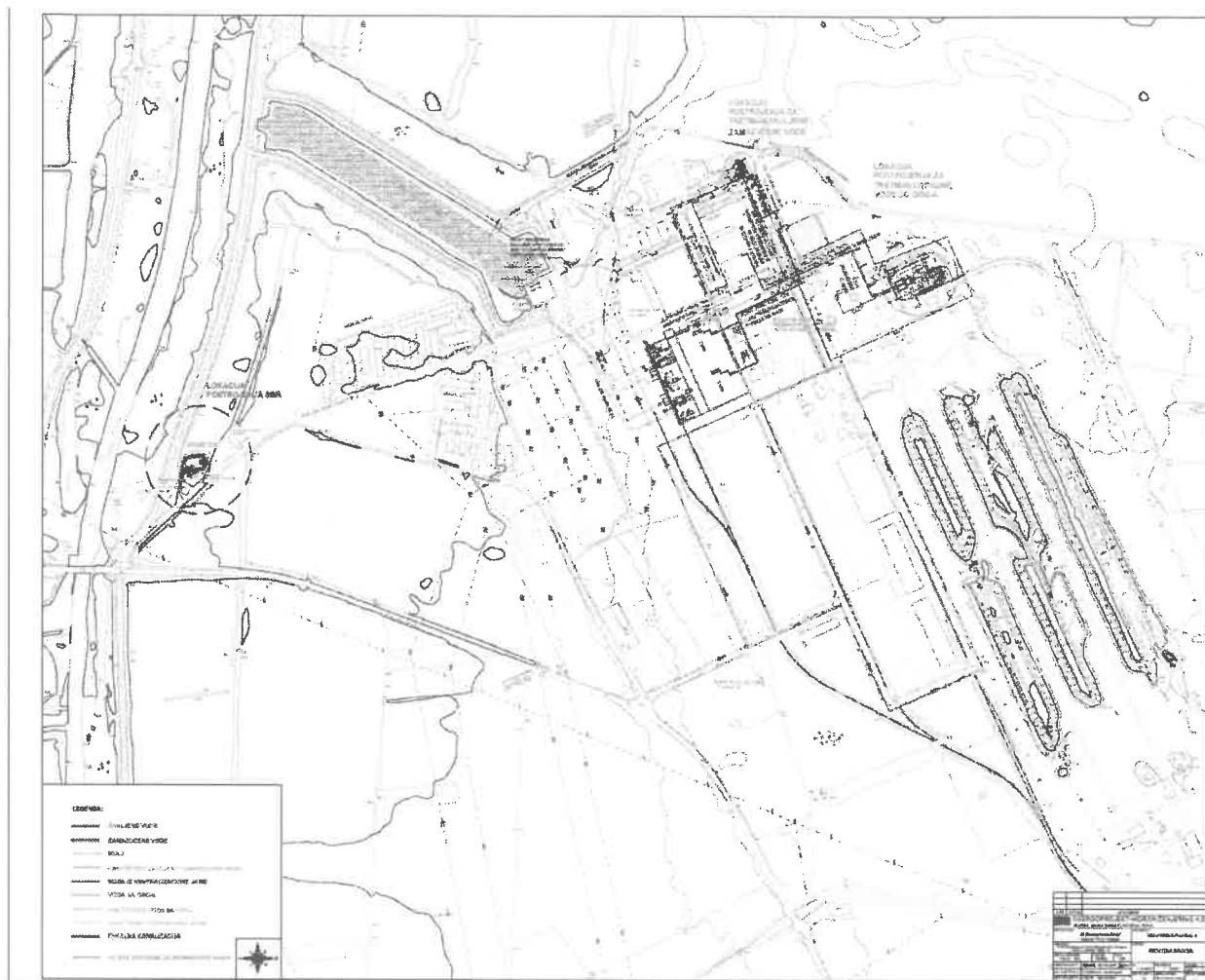
Odobrio izveštaj

Goran Knežević, dipl. ing. teh.

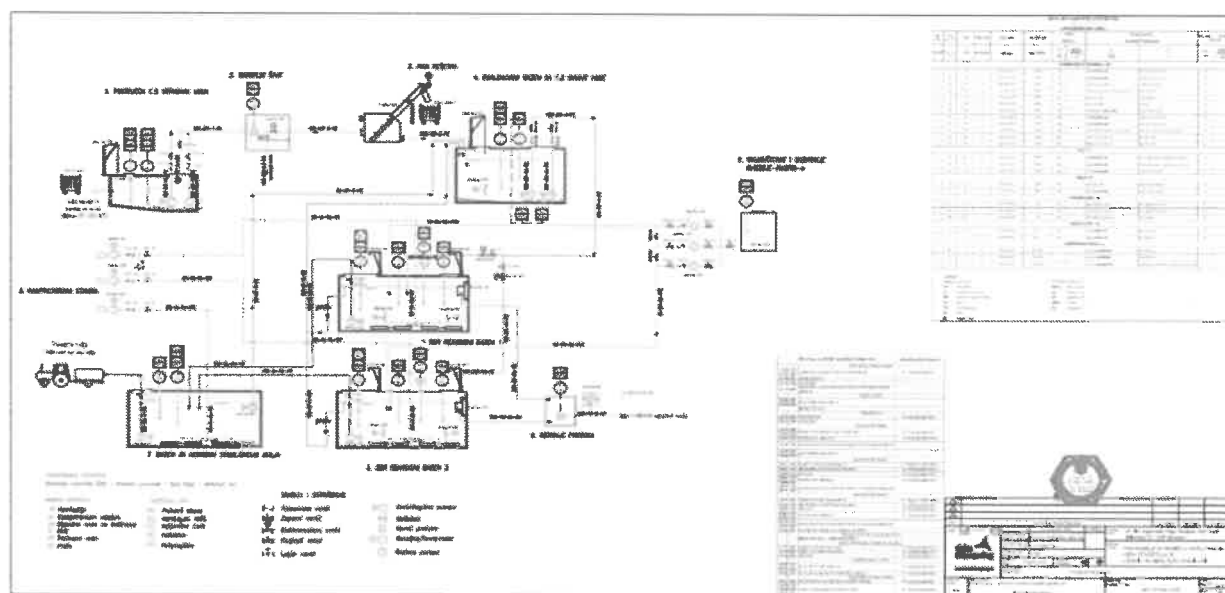
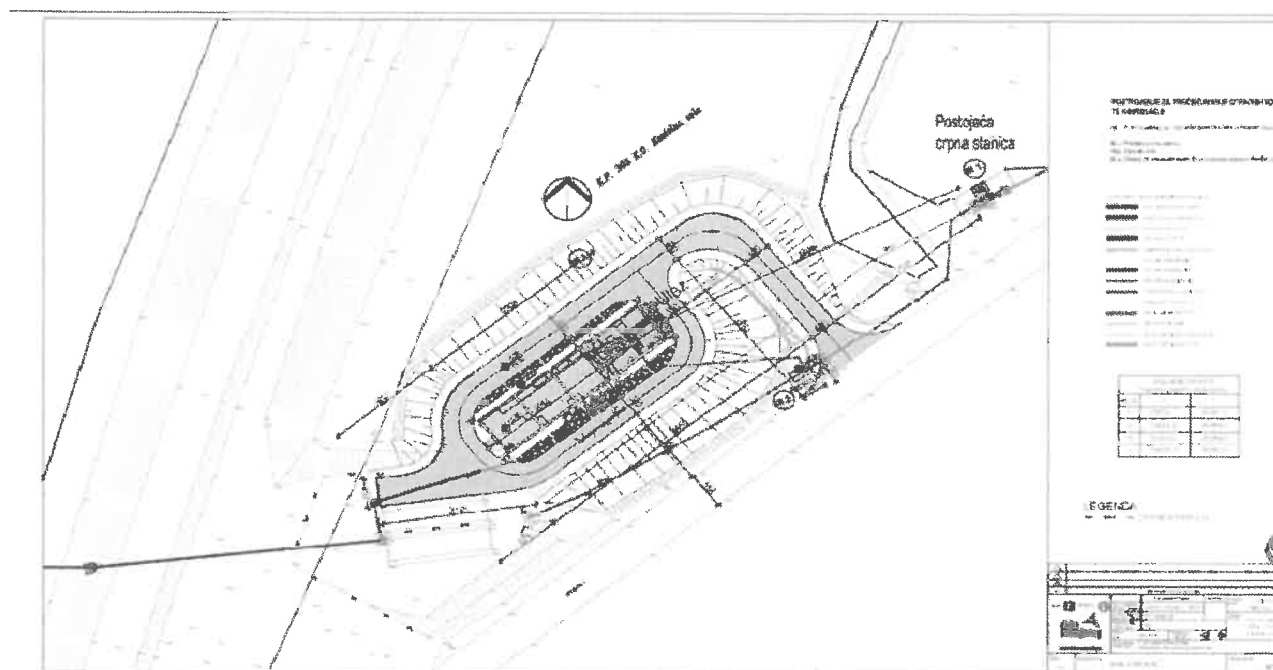
Rukovodilac departmana za ekotoksikološka
ispitivanja

VI PRILOZI

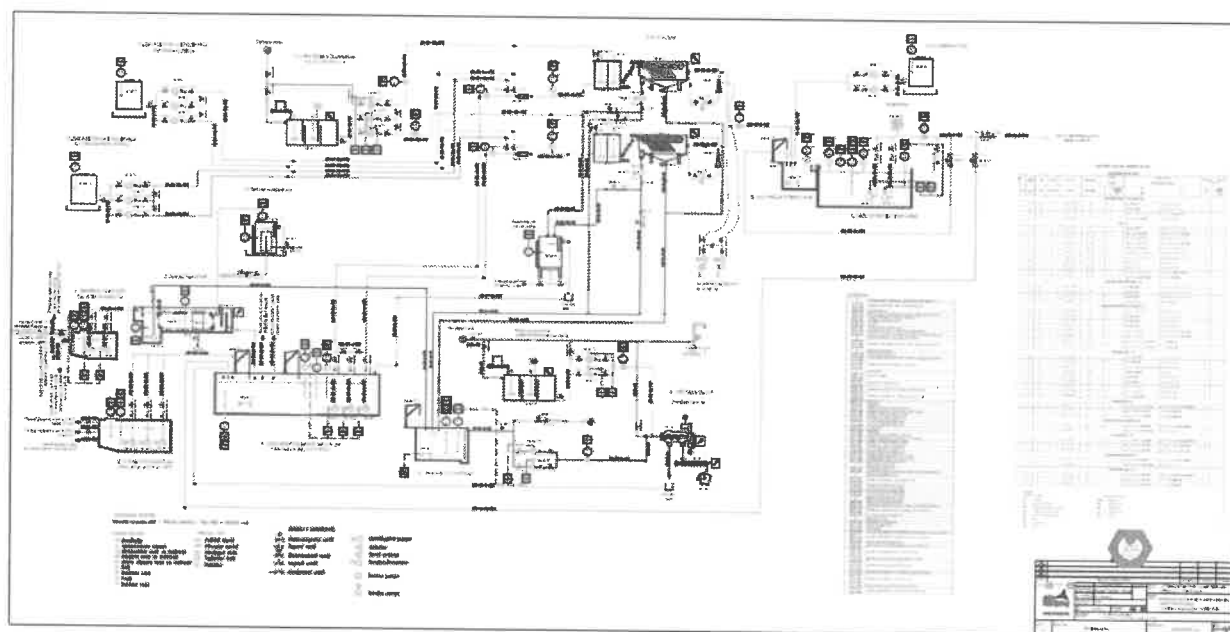
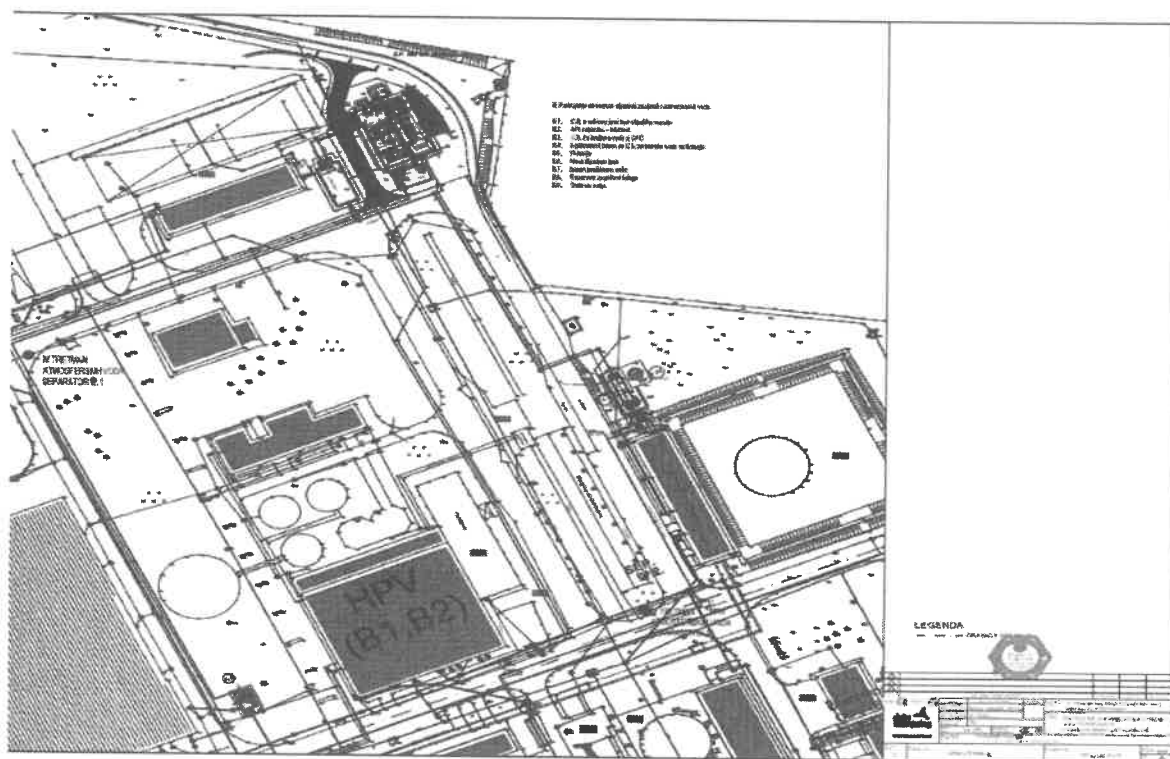
- 1 **Prilog 1:** Situacioni plan sa označenom kanalizacijom, opis tipa kanalizacionog sistema (tehnološke, rashladne, sanitarne ili zbirne) sa označenim mestima za uzorkovanje¹



Pregledni situacioni plan TEK O B



Pozicija i proces PPOV-sanitarne vode



PPOV TEK0 B-zauljene vode



- **Prilog 2:** Opis nastanka tehnoloških, rashladnih otpadnih voda i otpadnih voda iz recirkulacionog sistema¹

	OTPADNE VODE TEKO B	POREKLO VODA
OV-5.	Bager stanica TEKOB	Otpadnu vodu bager stanice TEKOB čini :čvrsta faza:pepeo i šljaka .Tečna faza:spirna voda, otpadne vode iz jame za neutralizaciju HPV-a, zauljene i zamazućene otpadne vode iz sabirnog šahta, zauljene otpadne vode iz unutrašnjeg mazutnog postrojenja, otpadne vode iz drenaže kotlova i otpadne vode iz drenaže bazena hidro smeše, kao i otpadne vode ODG-A koji trenutno predstavlja prelazno rešenje do izradnje PPOV. Iz bager stanica oba bloka se u obliku mešavine pumpaju na deponiju pepela i šljake SKO i deponije pepela Ćirikovac.
OV-8.	Rashladne vode TEKOB	Sistem hlađenja u proizvodnom procesu u TEKOB je otvorenog tipa.Sirova voda za hlađenje iz crpnog bazena se prepumpava do glavnog pogonskog objekta gde se u kondezatoru obavlja hlađenje.Nakon obavljenog hlađenja povratna rashladna voda se izvodi iz proizvodnog procesa, transportuje do prekidne komore (otvorene betonske komore ispred GPO zgrada oba bloka, da bi se iz prekidne komore kanalima tople vode transportovala do recipijenta - reke Mlave.
OV-10	Atmosferske otpadne vode iz TEKOB	Atmosferske otpadne vode potiču od atmosferskih padavina koje se slivaju sa površine terena, krovova, saobraćajnica, parkirališta i drugih pokrivenih površina u okviru TEKOB i objekata dopreme uglja i sistemom atmosferske kanalizacije se odvođe van kompleksa TEKOB. Atmosferske otpadne vode se trenutno ispuštaju u depresiju ispred CS sirove vode bez prethodnog prečišćavanja.Otpadne vode od mehaničkog pranja pešćanih filtara u HPV i PPV se ispuštaju u atmosfersku kanalizaciju, do izrade PPOV.
OV-11	Glavni vodosabirnik – deponija pepela Ćirikovac	Otpadna voda glavnog vodosabirnika na deponiji pepela Ćirikovac čine atmosferske vode i drenažna voda ispod folije deponije pepela.Vode se prikupljaju podzemnom drenažom,odvođe se gravitacijski do CS1,a odatle dubinskim pumpama i potisnim cevovodom u glavni vodosabirnik. Odatle se vode vodosabirnika ispumpavaju i prebacuju u reku Mlavu.Vodosabirnik je izrađen od betona u cilju infiltracije voda u podzemne vode
OV-12	Bazen tehnološke vode – deponija pepela Ćirikovac	Bazen tehnološke vode predstavlja povratnu tehnološku vodu koja obavlja transport pepela u zatvorenom ciklusu od deponije pepela Ćirikovac do TEKOB.Tehnološke vode se prikupljaju nam dva načina, kao filtrat iz tela deponije i preko prelivnih organa. Vode se usmeravaju ka crpnoj stanici CS2, a potom do prelivne stanice PS odakle se pumpaju do TE "B" gde se ponovo koriste pri spravljanju hidromešavine.
OV-13	Drenažna jama broj 1-glavni pogonski objekat TE B	U mašinskoj sali oba bloka TE Kostolac B dolazi do procurivanja vode iz sistema zatransport rashladne vode.Takođe, postoji potencijalna mogućnost zagađenja ovih voda uljima zbog stalnih i povremenih curenja iz sistematurbinskog ulja, sistema regulacionog fluida i sistema ulja zapodmazivanje na betonske površine GPO-a. Za sakupljanje ovih zauljenih voda izgrađeno je pet sabirnih jama .
OV-14	Drenažna jama broj 5-glavni pogonski objekat TE B	Sabirna jama 1 ; nalazi se ispod postrojenja HPK i ove otpadne vode iz I jame ispuštaju se u atmosfersku kanalizaciju, a sabirna jama 5; nalazi se na izlazu bloka 2. i ove otpadne vode iz V jame ispuštaju se u kanal rashladne vode bloka 2.



OV-19	Sirova voda za potrebe TE KO B- crpno jezero	Sirova voda –ulaznu rashladnu vodu za potrebe snabdevanja TE KO B pored površinske vode reke Dunav čini i drenažna voda sa površinskog kopa Drmno.Ova voda se koristi za hlađenje blokova TEKO B1 i B2, hidraulički transport pepela i šljake i protivpožarnu zaštitu.Osim toga koristi se i za spiranje sita u crpnoj stanici i podmazivanje ležajeva pumpi rashladne vode.
OV-20	Vode ODG- a TE B	Otpadne vode postrojenja za odsumoravanje dimnih gasova, vode prikupljene iz sistema rada postrojenja , kao prelivna voda , koja se trajno odstranjuje iz procesa ODG, transportuje do rezervoara otpadne vode, dok se odliv vraća u rezervoar filtrata. Iz rezervoara otpadne vode, otpadna voda se pumpama transportuje do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koja se meša sa otpadnim vodama iz hemijske pripreme vode (Postrojenje ODG/HPV).
OV-48	Glavni vodosabirnik Deponija gipsa	Vodosabirnik na deponiji gipsa je trapezoidnog poprečnog preseka dimenzija u osnovi 10,0 x11,0m,dubine 5 m, sa nagibom kosina od 1:1,5 koji je obložen vodonepropusnom folijom HDPE. Vodosabirnik prikuplja podzemne vode iz drenažnog sloja dna kasete preko drenažne cevi iz drenažnog tepiha. Za potrebe zaštite kasete od površinskih voda izrađen je obodni kanal OK-1 koji prihvata vode iz drenažnog kanala koja se preko kolektorske cevi kroz nasip dovodi vodu u vodosabirnik deponije gipsa.



- **Prilog 3:** Nazivi, oznake i prikaz lokacije (Slika1.) uzoraka otpadnih voda u TE KOSTOLAC

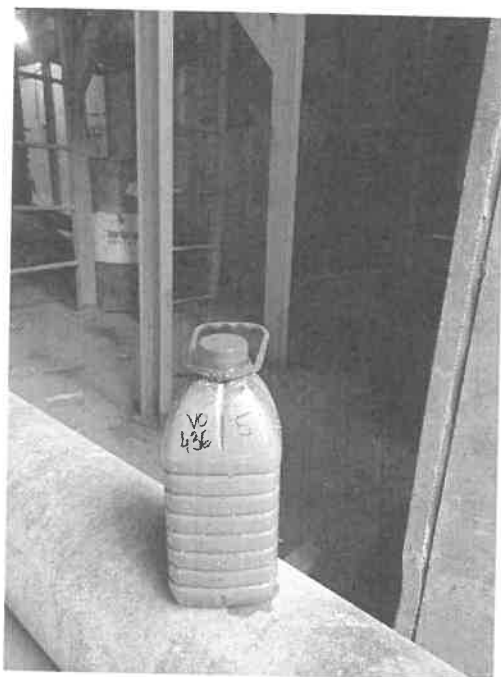
OTPADNE VODE		oznaka uzorka
5	Bager stanica TEKO B	OV-5
8	Rashladna voda TEKO B	OV-8
10	Atmosferske otpadne vode iz TEKO B	OV-10
11	Glavni vodosabirnik na deponiji pepela Ćirikovac	OV-11
12	Bazen tehnološke vode na deponiji pepela Ćirikovac	OV-12
13	Drenažna jama broj 1- glavni pogonski objekat TE B	OV-13
14	Drenažna jama broj 5- glavni pogonski objekat TE B	OV-14
19	Sirova voda za potrebe TE KO B – crpno jezero	OV-19
20	Otpadne vode ODG-a TE B	OV-20
21	Sanitarna otpadna voda Biodisk TEKO B - ulaz	OV-21
22	Sanitarna otpadna voda Biodisk TEKO B - izlaz	OV-22
48	Glavni vodosabirnik Deponija gipsa	OV-48
51	PPOV zauljenih i zamućenih voda TEKO B-ulaz	-
52	PPOV zauljenih i zamućenih voda TEKO B-izlaz	-
58	Otpadna voda – PPOV ODG-a i HPV-a TEKO B (ulaz)	-
59	Otpadna voda – PPOV ODG-a i HPV-a TEKO B (izlaz)	-



Slika1. Prikaz lokacije otpadnih voda u TE Kostolac



- **Prilog 4:** Fotografije sa mesta uzorkovanja



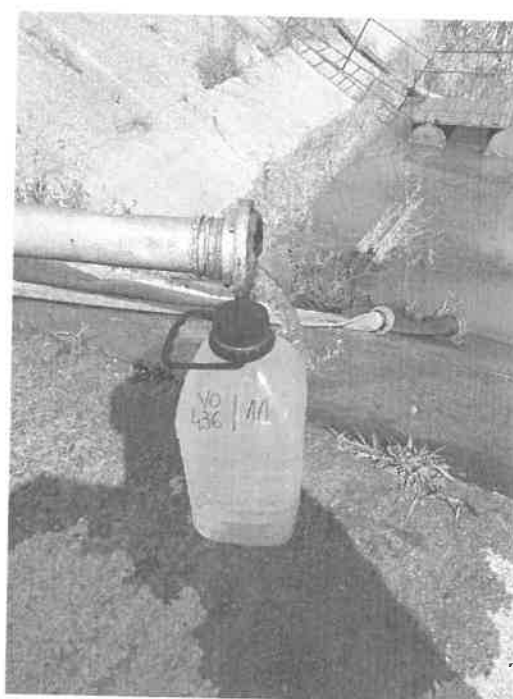
Slika 1. V0436/5 Otpadna voda - Bager stanica
TEKO B (OV-5)



Slika 2. V0436/8 Otpadna voda - Rashladne vode
TEKO B (OV-8)



Slika 3. V0436/10 Otpadna voda - Atmosferske
otpadne vode iz TEKOB (OV-10)



Slika 4. V0436/11 Otpadna voda - Drenažna
jama broj 5 - glavni pogonski objekat TE B
(OV-14)



Slika 4.
V0436/12 Otpadna voda - Sirova voda za potrebe
TEKO B - crpno jezero (OV-19)



Slika 5. V0436/14 Otpadna voda –
Drenažna jama broj 5 - glavni pogonski
objekat TE B (OV-14)



Slika 6. V0436/19 Otpadna voda - Sirova voda za
potrebe TEKO B - crpno jezero (OV-19)



Slika 7.
V0436/20 Otpadne vode ODG-a TE B (OV-20)