

I

 **Laboratorija**

www.anahem.org; E-mail: voda@anahem.org

Mocartova 10, 11160 Beograd, Srbija Tel.: 011 3422 800; Fax: 011 3422 900

01.261  
AKREDITOVANA  
LABORATORIJA  
ZA ISPITIVANJE  
SARAJEVO, 10. JUN 2014

ANP-17-09/izdanje 2.1

# IZVEŠTAJ

## O ISPITIVANJU br.17032304

Naziv naručioca ispitivanja: **RUDNIK I FLOTACIJA RUDNIK DOO RUDNIK**  
Adresa: **Miše Mijatovića 2**  
Sedište: **32313 Rudnik**  
Telefon: **032/5741 122**  
Fax: **032/5741 287**  
E-mail: **ljobrenovic@contangorudnik.rs**

Zahtev/Ponuda/Ugovor: **16121155**

Beograd, 03. jun 2017. god.

## SADRŽAJ:

1. Uvod.....	3
2. Opšti podaci o korisniku.....	3
3. *Opis, tehnički podaci i poreklo voda .....	3
4. Vreme i lokacija uzorkovanja .....	3
5. Merni uređaji.....	5
6. Rezultati ispitivanja.....	6
7. Analiza rezultata i zaključak.....	10
8. Prilozi .....	11
8.1 Ovlašćenje.....	11
8.2 Sertifikat o akreditaciji.....	13

## 1. Uvod

Na osnovu ugovora sa kompanijom RUDNIK I FLOTACIJA RUDNIK DOO RUDNIK, za ispitivanje otpadne i površinskih voda, laboratorija Anahem je dana 24.03.2017. godine, izvršila uzorkovanje, a potom i fizičko - hemijska i mikrobiološka ispitivanja otpadne i površinskih voda.

## 2. Opšti podaci o korisniku

RUDNIK I FLOTACIJA RUDNIK DOO RUDNIK, je rudnik koji se bavi rudarenjem i flotacijom olovo, cinkove i bakrove rude i u sastavu je firme "Contango". Nalazi se u varošici Rudnik, na adresi Miše Mihajlovića 2.

## 3. \*Opis, tehnički podaci i poreklo voda

Otpadne vode su tehnološke otpadne vode i potiču sa flotacijskog jalovišta, drenaže i rudničke jame.

U vreme uzimanja uzoraka vode svi procesi koji utiču na količinu i kvalitet ispuštene otpadne vode su bili u uobičajenom režimu rada.

Recipijent za otpadnu vodu je reka Rudnički potok, a način ispuštanja vode je gravitacioni u kontinualnom režimu ispuštanja. Površinske vode uzorkovane su uzvodno i nizvodno od uliva otpadne vode u reku Rudnički potok.

*\*Podaci dobijeni od naručioca ispitivanja*

## 4. Vreme i lokacija uzorkovanja

Otpadna voda je uzorkovana metodom SRPS ISO 5667 – 10, na tri lokacije u okviru Rudnika, iz flotacijskog jalovišta, drenaže i rudničke jame. Površinske vode su uzorkovane metodom SRPS ISO 5667 – 4 i SRPS EN ISO 19458 na udaljenosti od oko 100 m uzvodno i nizvodno od uliva otpadnih voda u reku Rudnički potok.

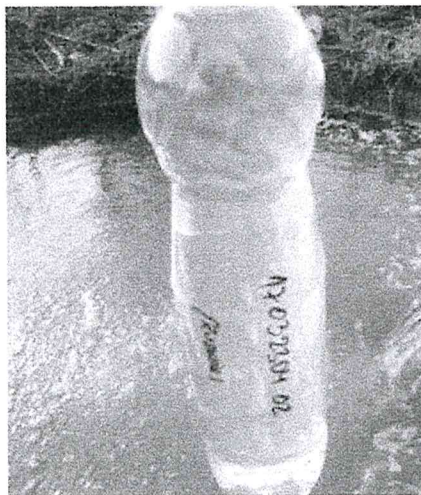
Uzorkovanje je izvršeno dana 24.03.2017. god., u periodu od 16<sup>00</sup> do 17<sup>00</sup> h. Uzeti su sledeći uzorci:

1. **1703230401** - reka Rudnički potok, 100 m uzvodno od uliva otpadnih voda
2. **1703230402** - otpadne vode na izlazu iz flotacijskog jalovišta
3. **1703230403** - otpadne vode na izlazu iz drenaže
4. **1703230404** - reka Rudnički potok, 100 m nizvodno od uliva otpadnih voda
5. **1703230405** - otpadne vode na izlazu iz rudničke jame

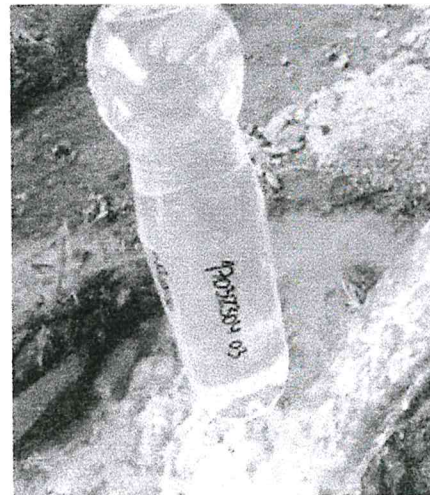




Slika 1



Slika 2



Slika 3

- Slika 1: Mesto uzorkovanja površinske vode reke Rudnički potok, oko 100 m uzvodno  
GPS koordinate: N 44° 6' 14,0" E 20° 28' 1,5"  
Oznaka uzorka: **1703230401**
- Slika 2: Mesto uzorkovanja otpadne vode na izlazu iz flotacijskog jalovišta (kolektor)  
GPS koordinate: N 44° 6' 17,6" E 20° 29' 1,1"  
Oznaka uzorka: **1703230402**
- Slika 3: Mesto uzorkovanja otpadne vode na izlazu iz drenažnog bazena  
GPS koordinate: N 44° 6' 17,7" E 20° 29' 1,0"  
Oznaka uzorka: **1703230403**



Slika 4



Slika 5

- Slika 4: Mesto uzorkovanja površinske vode reke Rudnički potok, oko 100 m nizvodno  
GPS koordinate: N 44° 6' 14,7" E 20° 28' 59"  
Oznaka uzorka: **1703230404**
- Slika 5: Mesto uzorkovanja otpadne vode na izlazu iz rudničke jame  
GPS koordinate: N 44° 7' 4,6" E 20° 30' 13,7"  
Oznaka uzorka: **1703230405**

## 5. Merni uređaji

Spisak korišćenih instrumenata u ispitivanju:

Inv.br.	Jedinica opreme / Naziv, proizvođač, tip.
3102211	Atomski apsorpcioni spektrometar, Perkin-Elmer Analyst 300
3103021	Atomski apsorpcioni spektrometar, Perkin-Elmer 4100zl
3022211	Plazma emisioni spektrometar, Thermo Scientific iCAP 6500 duo
7080810	Jonski hromatograf model Dionex DX-300 (anjonski)
7080811	Jonski hromatograf model Dionex DX-300 (katjonski)
5091712	Analitička vaga, RADWAG AS 220.R2
7080831	UV/Vis Spektrofotometar, Perkin-Elmer Lambda 40
4012901	Inkubator za BPK <sub>5</sub> R-Com digitalni, XHC-25
1022499	Brojač kolonija Leica 3325
1101771	pH-metar, Lutron YK-2001pH
3041502	Konduktometar
4111249	Coning Oxy metar, pH metar, konduktometar



## 6. Rezultati ispitivanja

Tabela 1. Rezultati<sup>1</sup> ispitivanja

R. Br.	Parametar ispitivanja	1703230402	1703230403	1703230405	Metoda ispitivanja
1.	Temperatura vazduha, °C	26,8	26,8	26,8	DML 2.16: 2016 <sup>2</sup>
2.	Temperatura vode, °C	16,8	16,7	13,4	EPA 170.1:1974
3.	Prisustvo i vrsta mirisa	prisutan	prisutan	bez	DML 2.7:2016 <sup>2</sup>
4.	Vidljive otpadne materije	prisutne	prisutne	prisutne	DML 2.6:2016 <sup>2</sup>
5.	pH vrednost	6,8	6,9	7,5	EPA 150.1:2001
6.	Elektroprovodljivost, µS/cm	2206	2210	363	EPA 120.1:1982
7.	Amonijum jon (NH <sub>4</sub> -N), mgN/l	1,2	1,2	<0,05	ISO 14911:1998
8.	Ukupni organski ugljenik (TOC), mg/l	53	62	64	ISO 10304-1:2007
9.	Suspendovane materije, mg/l	21	24	9,0	ISO 10304-1:2007
10.	Ukupan azot, mg N/l	2,5	2,6	2,5	<sup>3</sup> Računski
11.	Utrošak KMnO <sub>4</sub> , mg KMnO <sub>4</sub> /l	37	21	18	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Nitriti, mgN/l	<0,03	<0,03	<0,03	EPA 410.4:1993
13.	Nitrati, mgN/l	<0,05	<0,05	2,5	EN 1899.2:1998
14.	Sulfati, mg/l	1333	1582	90	EN 1484:1997
15.	Hloridi, mg/l	24	25	1,4	ISO 10304-1:2007
16.	Ukupna mineralizacija, mg/l	2340	2380	420	ISO 10304-1:2007
17.	Površinski aktivne materije, µg/l	<30	<30	<30	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Fenoli (fenolni indeks), µg/l	<1	<1	<1	EPA 160.3:1971
19.	AOX (adsorbujući organski halogen), µg/l	<10	<10	<10	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK), mg/l	106	90	136	SRPS ISO 6439:1997
21.	Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK <sub>5</sub> ), mg/l	41	35	53	DML 2.2:2015
22.	Arsen, µg/l	10	10	50	SRPS EN ISO 11969:2009
23.	Bor, µg/l	<100	<100	<100	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Mangan (ukupni), µg/l	1400	1300	100	SMEWW 22 nd:3111b

25.	Bakar, µg/l	<40	<40	<40	ISO 8288:1986
26.	Hrom (ukupni), µg/l	<10	<10	<10	EPA 200.9:1994
27.	Cink, µg/l	<100	<100	<100	ISO 8288:1986
28.	Gvožđe (ukupno), µg/l	400	300	<300	SMEWW 22 nd:3111b
29.	Ukupan fosfor, mg P/l	<0,01	<0,01	<0,01	EPA 365.3:1978
30.	Ortofosfati, mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	ISO 10304-1:2007
31.	Rastvoreni kiseonik, mg/l	7,5	7,8	8,2	EPA 360.1:2002
32.	Olovo, mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	EPA 200.9:1994
33.	Kadmijum, mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	EPA 200.9:1994
34.	Nikl, mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	ISO 8288:1986
35.	Živa, mg/l	<0,001	0,02	<0,001	SRPS EN 1483:2008
36.	Talijum, mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	SRPS EN ISO 11885:2011
37.	Kobalt, mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	ISO 8288:1986
38.	Srebro, mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Kalaj, mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Sulfidi, mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	SM 4500 S F:1999
41.	Cijanidi, mg/l	0,14	0,31	<0,01	SM 4500-CN:2000
<b>Bakteriološka analiza</b>					
42.	Ukupni koliformi u 100 ml	<10	<10	930	DML 2.9:2016
43.	Fekalni koliformi u 100 ml	<10	<10	230	DML 2.9:2016
44.	Crevne enterokoke u 100 ml	<10	<10	230	DML 2.10:2016

\*Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

\*Metoda van obima akreditacije

Tabela 2. Rezultati<sup>1</sup> ispitivanja

R. Br.	Parametar ispitivanja	1703230401	1703230404	GV <sup>2</sup>	Metoda ispitivanja
1.	Temperatura vazduha, °C	26,8	26,8	/	DML 2.16: 2016 <sup>3</sup>
2.	Temperatura vode, °C	15,9	16,1	/	EPA 170.1:1974
3.	Prisustvo i vrsta mirisa	bez	bez	/	DML 2.7:2016 <sup>3</sup>
4.	Vidljive otpadne materije	prisutne	prisutne	/	DML 2.6:2016 <sup>3</sup>
5.	pH vrednost	7,5	7,4	6,5 - 8,5	EPA 150.1:2001
6.	Elektroprovodljivost, µS/cm	572	721	1000	EPA 120.1:1982
7.	Amonijum jon (NH <sub>4</sub> -N), mgN/l	<0,05	<0,05	0,10	ISO 14911:1998
8.	Ukupni organski ugljenik (TOC), mg/l	56	<b>64</b>	5,0	ISO 10304-1:2007
9.	Suspendovane materije, mg/l	4,0	6,0	25	ISO 10304-1:2007
10.	Ukupan azot, mg N/l	0,65	1,1	2,0	<sup>3</sup> Računski
11.	Utrošak KMnO <sub>4</sub> , mg KMnO <sub>4</sub> /l	34	<b>40</b>	10	SRPS EN ISO 8467:2007
12.	Nitriti, mgN/l	<0,03	<0,03	0,03	EPA 410.4:1993
13.	Nitrati, mgN/l	0,25	0,93	3,0	EN 1899.2:1998
14.	Sulfati, mg/l	48	<b>176</b>	100	EN 1484:1997
15.	Hloridi, mg/l	41	39	100	ISO 10304-1:2007
16.	Ukupna mineralizacija, mg/l	210	230	1000	ISO 10304-1:2007
17.	Površinski aktivne materije, µg/l	<30	<30	200	SMEWW 22 nd:2540D
18.	Fenoli (fenolni indeks), µg/l	<1	<1	1	EPA 160.3:1971
19.	AOX (adsorbujući organski halogen), µg/l	<10	<10	50	SMEWW 22 nd:5540C
20.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK), mg/l	94	<b>110</b>	15	SRPS ISO 6439:1997
21.	Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK <sub>5</sub> ), mg/l	36	<b>42</b>	5,0	DML 2.2:2015
22.	Arsen, µg/l	<1	10	10	SRPS EN ISO 11969:2009
23.	Bor, µg/l	<100	<100	1000	SRPS EN ISO 11885:2011
24.	Mangan (ukupni), µg/l	<50	100	100	SMEWW 22 nd:3111b
25.	Bakar, µg/l	<40	<40	40	ISO 8288:1986
26.	Hrom (ukupni), µg/l	<10	<10	50	EPA 200.9:1994



27.	Cink, µg/l	<50	<50	1000	ISO 8288:1986
28.	Gvožđe (ukupno), µg/l	<300	<300	500	SMEWW 22 nd:3111b
29.	Ukupan fosfor, mg P/l	<0,01	<0,01	0,20	EPA 365.3:1978
30.	Ortofosfati, mg/l	<0,10	<0,10	0,10	ISO 10304-1:2007
31.	Rastvoreni kiseonik, mg/l	8,4	8,2	min. 7	EPA 360.1:2002
32.	Olovo, mg/l	<0,01	<0,01	0,5 <sup>3</sup>	EPA 200.9:1994
33.	Kadmijum, mg/l	<0,0005	<0,0005	0,2 <sup>3</sup>	EPA 200.9:1994
34.	Nikl, mg/l	<0,01	<0,01	0,5 <sup>3</sup>	EPA 200.9:1994
35.	Živa, mg/l	<0,001	<0,001	0,05 <sup>3</sup>	EN 1483:2007
36.	Talijum, mg/l	<0,01	<0,01	1,0 <sup>3</sup>	SRPS EN ISO 11885:2011 <sup>‡</sup>
37.	Kobalt, mg/l	<0,01	<0,01	1,0 <sup>3</sup>	SRPS EN ISO 11885:2011
38.	Srebro, mg/l	<0,02	<0,02	0,1 <sup>3</sup>	SRPS EN ISO 11885:2011
39.	Kalaj, mg/l	<0,1	<0,1	2,0 <sup>3</sup>	SRPS EN ISO 11885:2011
40.	Sulfidi, mg/l	<0,5	<0,5	1,0 <sup>3</sup>	SM 4500 S F:1999
41.	Cijanidi, mg/l	<0,01	<0,01	/	SM 4500-CN:2000
<b>Bakteriološka analiza</b>					
42.	Ukupni koliformi u 100 ml	2400	210	10000	DML 2.9:2016
43.	Fekalni koliformi u 100 ml	150	70	1000	DML 2.9:2016
44.	Crevne enterokoke u 100 ml	<10	<10	400	DML 2.10:2016
45.	Broj aerobnih heterotrofa u 100 ml	170 000	200 000	10000	SRPS EN ISO 6222:2010

<sup>1</sup> Rezultati se odnose samo na ispitivani uzorak

<sup>2</sup> GV, Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS, br. 50/2012, prilog 1, tabela 1 i 3, za reku II klase).

<sup>3</sup> GVE Granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS, br. 67/2011, 48/2012 i 01/2016, Prilog 2, I Tehnološke otpadne vode, odeljak 6, tabela 6.2)

<sup>4</sup> Metoda je van obima akreditacije (zbir rezultata organskog i neorganskog azota)

<sup>‡</sup> Metoda van obima akreditacije

## 7. Analiza rezultata i zaključak

Rezultati ispitivanja površinskih voda pokazuju da su dobijene vrednosti za ukupni organski ugljenik (TOC), utrošak  $\text{KMnO}_4$ , sulfate, hemijsku potrošnju kiseonika (HPK) i biohemijsku potrošnju kiseonika ( $\text{BPK}_5$ ) u uzorku reke Rudnički potok 100 m nizvodno od uliva otpadnih voda (**1703230404**), veće od maksimalno dozvoljenih koncentracija propisanih *Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje* (Sl. Glasnik RS, br. 50/2012).

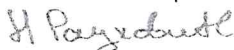
Rezultati mikrobiološke analize u uzorku reke Rudnički potok 100 m nizvodno od uliva otpadnih voda (**1703230404**) pokazuju prisustvo bakterija (broj aerobnih heterotrofa) u količinama većim od maksimalno dozvoljenih vrednosti propisanih *Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje* (Sl. Glasnik RS, br. 50/2012, Prilog 1, tabela 3, za reku II klase).

Izveštaj izradio:



Nikolić Tatjana

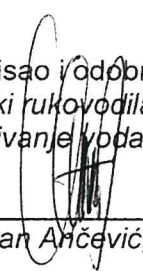
Odgovorni analitičar  
za mikrobiološka ispitivanja:



Mr. Nadežda Racković Stefanović,  
dipl. biol.



Kontrolisao i odobrio:  
Tehnički rukovodilac laboratorije  
za ispitivanje voda



Goran Ančević, dipl. hem.