



**2021.** godina Oktobar/Listopad

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU KVALITETA ZRAKA

Lokacija: Deponija Smiljevići



Naručilac: KJKP „RAD” d.o.o.

Datum mjerenja: 15.10.2021. – 28.10.2021.

Izveštaj broj: IKZ-350-L1/21

# IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU KVALITETA ZRAKA

Naručilac: KJKP "RAD" d.o.o.

## Opšti podaci o ispitnoj laboratoriji

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

## Opšti podaci o operatoru i postrojenju u kojem se vrše mjerenja

Naziv:	KJKP "RAD" d.o.o.
Adresa:	Paromlinska 57, 71000 Sarajevo
Telefon:	+387 33 658-038
Mob:	+387 61 375 919
E-mail:	/
Osoba za kontakt:	Abid

Mjerenja izvršili:	Admir Salihagić, laborant na terenu Nesad Hodžić, laborant na terenu
--------------------	---

Izveštaj izradila: Larisa Hamzić



Izveštaj odobrio: Vanja Ćurin



M.P.

Suhi žig

Laboratorija za arhitektonsku fiziku i zaštitu okoliša  
DVOKUT pro d.o.o. Braće Begić 44, 71 000 Sarajevo  
Tel: +387 33 447 875 Fax: +387 33 447 881  
e-mail: dvokut@bih.net.ba  
web: www.dvokut.ba



Izveštaj broj:  
IKZ-350-L1/21

Strana 2 od 9

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU KVALITETA ZRAKA

Naručilac: KJKP "RAD" d.o.o.

### SADRŽAJ

1. PARAMETRI, MJESTO I VRIJEME MJERENJA .....	4
2. ZAKONSKI OKVIRI .....	4
3. MJERNA OPREMA I UREĐAJI .....	6
4. KORIŠTENE METODE .....	7
5. MJERNA MJESTA I ATMOSFERSKI USLOVI .....	8
6. REZULTATI MJERENJA.....	9
7. MJERNA NESIGURNOST.....	9
8. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA .....	9





## 1. PARAMETRI, MJESTO I VRIJEME MJERENJA

U skladu sa utvrđenom dinamikom i metodologijom izvršeno je prošireno mjerenje kvalitete zraka na lokalitetu deponije Smiljevići. Mjerenja su vršena u periodu od 15.10.2021. do 28.10.2021. godine.

Vršena su mjerenja sljedećih parametara:

- ✓ Masena koncentracija volatilnih organskih jedinjenja (VOC) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija hidrogen sulfida  $\text{H}_2\text{S}$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija merkaptana [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija sulfida [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija amonijaka  $\text{NH}_3$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija čvrstih čestica  $\text{PM}_{10}$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija metana  $\text{CH}_4$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Masena koncentracija ugljen dioksida  $\text{CO}_2$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- ✓ Volumenski sadržaj  $\text{O}_2$  [%];
- ✓ Meteoroloških parametara (brzina vjetra [ $\text{m}/\text{s}$ ], smjer vjetra [°], temperatura [°C], relativna vlažnost [%] i atmosferski pritisak [mbar]).

Izmjerene koncentracije polutanata u zraku su svedene na normalne atmosferske uslove od 273 K i pritisak od 101,3 kPa.

Metodologija mjerenja, mjerna oprema, izvođenje mjerenja kao i obrada mjernih rezultata izvršena je u skladu sa BAS ISO/IEC 17025:2018.

## 2. ZAKONSKI OKVIRI

Aktivnosti mjerenja kvaliteta zraka u suglasnosti su sa odredbama važeće zakonske regulative :

- ✓ *Zakon o zaštiti zraka („Sl. novine Federacije BiH“, br. 33/03);*
- ✓ *Izmjene i dopune zakona o zaštiti zraka („Sl. novine Federacije BiH“, br. 04/10);*
- ✓ *Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka („Sl. novine Federacije BiH“, broj 12/05);*
- ✓ *Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o monitoringu kvaliteta zraka („Službene novine FBiH“ broj 09/16).*
- ✓ *Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka („Sl. novine Federacije BiH“, broj 01/12).*
- ✓ *Odluka o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo („Službene novine KS“, broj 23/16).*



# IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU KVALITETA ZRAKA

Naručilac: KJKP "RAD" d.o.o.

Tabela 2.1. Granične i tolerantna vrijednost i granica tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Granična vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Granica tolerancije ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tolerantna vrijednost za 2021. godinu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Rok za dostizanje granične vrijednosti
Hidrogen sulfid $\text{H}_2\text{S}$	Jedan sat	7, ne smije se prekoračiti više od 7 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	10	01.01.2016. godine
Hidrogen sulfid $\text{H}_2\text{S}$	Jedan dan	5, ne smije se prekoračiti više od 7 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	-	-
Hidrogen sulfid $\text{H}_2\text{S}$	Kalendarska godina	2	-	-	-
Merkaptani	Jedan dan	3, ne smije se prekoračiti više od 7 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	-	-
Merkaptani	Kalendarska godina	1	-	-	-
Amonijak	Jedan dan	100, ne smije se prekoračiti više od 7 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	-	-
Amonijak	Kalendarska godina	30	-	-	--
$\text{PM}_{10}$	1 dan	50, ne smije se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini	50% od granične vrijednosti 01.01.2010. godine umanjuje se 01.01.2012, a potom na svakih 12 mjeseci za jednake godišnje procenete da bi se do 01.01.2021. godine dostiglo 0%	50	01.01.2021. godine
$\text{PM}_{10}$	Kalendarska godina	40	20% od granične vrijednosti 01.01.2010. godine umanjuje se 01.01.2012, a potom na svakih 12 mjeseci za jednake godišnje procenete da bi se do 01.01.2021. godine dostiglo 0%	40	01.01.2021. godine





### 3. MJERNA OPREMA I UREĐAJI

#### 3.1. Pokretni laboratorij za ispitivanje kvaliteta zraka

Pokretni laboratorij za ispitivanje kvaliteta zraka je potpuno autonoman sistem sa osiguranjem pouzdanog rada i automatskom funkcionalnom kontrolom.

Laboratorij sadrži:

- ✓ Sistem za uzorkovanje;
- ✓ HORIBA APNA-360 - Analizator masene koncentracije azotnih oksida NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NH<sub>4</sub>;
- ✓ HORIBA APSA-370 - Analizator masene koncentracije sumpor dioksida SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S ;
- ✓ HORIBA APMA-300E - Analizator masene koncentracije ugljen monoksida CO;
- ✓ THERMO 49C - Analizator masene koncentracije ozona O<sub>3</sub>;
- ✓ Thermo ESM FH62I - Analizator masene koncentracije lebdećih čestica sa
- ✓ HORIBA APHA-370 - Analizator masene koncentracije THC, NMHC i CH<sub>4</sub>;
- ✓ sistemom za uzorkovanje ukupnih čvrstih čestica (ULČ) i čestica manjih od 10µm (PM<sub>10</sub>);
- ✓ TECORA - gravimetrijski uzorkivač čvrstih čestica (ULČ, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2.5</sub>)- Referentna metoda.
- ✓ HORIBA ASGU-370S - Kalibraciona jedinica/ jedinica za funkcionalnu provjeru.
- ✓ Generatorom nultog gasa;
- ✓ Boca sa certificiranim referentnim materijalom (CRM)
- ✓ Komunikacijska i PC podrška sistemu.
- ✓ Mjerenje meteoroloških parametara:
  - Smjer vjetra [0 ... 360°]
  - Brzina vjetra: [0 ... 60 m/s]
  - Temperatura: [- 40°C - + 60°C]
  - Vlaga: [0-100% RH]
  - Atmosferski pritisak [mbar]

Sistem vrši automatsku funkcionalnu provjeru za pojedine uređaje, ili se ona vrši ručno, prema potrebi. Svi podaci o funkcionalnoj provjeri, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka.

#### 3.2. Mettler Toledo analitička vaga

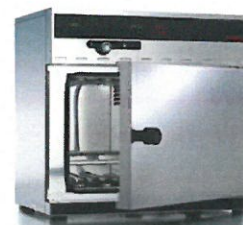
Proizvođač: Mettler-Toledo  
 Tip: AT 261/9DR  
 Mjerno područje: 50-205 mg  
 Oznaka: LO-024/14  
 Podjela: 0,01 mg/0,1mg  
 Minimalan kapacitet: 50 mg  
 Klasa tačnosti:I



Slika 3.1. Mettler-Toledo

#### 3.3. Sušnica Memmert

Proizvođač: Memmert  
 Sr.b.: DV-524/12  
 Radna temperatura: 5°C-220°C  
 Kalibraciono područje: 40°C-200°C



Slika 3.2. Sušnica Memmert



## 3.4. Thermo Miran SaphiRe

Proizvođač: Thermo Scientific  
 Tip detektora: IR spektrofotometar  
 Brzina protoka pumpe: 14l/min  
 Vrijeme analize: 20 sec – jedna talasna dužina  
 50 sec – 5 talasnih dužina  
 165 sec – cijeli spektar



Slika 3.3. 3.4. Thermo Miran SaphiRe

## 4. KORIŠTENE METODE

Vrsta ispitivanja/ Mjerna karakteristika	Metode	Akreditovana metoda
Ukupna masene koncentracije isparljivih organskih jedinjenja (VOC) [mg/m <sup>3</sup> ]	Infracrvena spektrofotometrija sa jednim snopom	NE
Masena koncentracija sumpor dioksida SO <sub>2</sub> i vodikovog sulfida H <sub>2</sub> S	BAS EN 14212:2013 - Kvaliteta zraka ambijenta - Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumpor - dioksida na osnovu ultraljubičaste fluorescencije;	NE
Masena koncentracija merkaptana	Ručno skupljanje, spektrofotometrija	NE
Masena koncentracija sulfida	Infracrvena spektrofotometrija sa jednim snopom	NE
Masena koncentracija azotnog oksida NO <sub>x</sub> , azotnog monoksida NO i amonijaka NH <sub>3</sub>	BAS EN 14211 - Kvaliteta zraka ambijenta - Standardna metoda za mjerenje koncentracije azot - dioksida i azot - monoksida temeljem hemiluminiscencije;	NE
Masena koncentracija PM <sub>10</sub>	BAS EN 12341 - Kvaliteta zraka - Određivanje frakcije PM <sub>10</sub> i PM <sub>2.5</sub> suspendiranih čestica - Referentna metoda i postupak ispitivanja na terenu radi demonstriranja ekvivalentnosti mjernih metoda	NE
Masena koncentracija metana [mg/m <sup>3</sup> ]	FID- detekcija jonizacije plamenom	NE
Masena koncentracija ugljen dioksida CO <sub>2</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Infracrvena spektrofotometrija sa jednim snopom	NE
Volumenski sadržaj O <sub>2</sub> [%]	Paramagnetizam	NE





## 5. MJERNA MJESTA I ATMOSFERSKI USLOVI

Na Slici 5.1. prikazan je položaj mjerenog mjesta na kojem se vršilo ispitivanje.



*Slika 5.1. Lokacija mjerenja kvaliteta zraka (Izvor: GoogleEarth)*

Prosječna temperatura, u periodu mjerenje kvaliteta zraka od 15.10.2021. do 28.10.2021., iznosila je 7,3 °C, najniža izmjerena temperatura bila je -3 °C, a najviša 20 °C.

Prosječna relativna vlažnost zraka iznosila je 87 %, a prosječni pritisak vazduha tokom mjerenja bio je 1.023 mbar. Prosječna brzina vjetra je bila 7,2 m/s, dok je preovladavajući smjer vjetra **jugo - istočni do sjevero-zapadni**.





## 6. REZULTATI MJERENJA

Tabela 6.1. Rezultati ispitivanja na Lokaciji mjerenja u periodu od 15.10.2021. do 28.10.2021.

Polutant	Period uzorkovanja	Mjerna jedinica	Granična vrijednost	Najveća izmjerena vrijednost	Prosječna izmjerena vrijednost
Hloroform	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	0,6	0,34
Benzen	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	19,12	13,44
Toluen	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	31,98	1,78
Ksilen	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	17,79	6,78
H <sub>2</sub> S	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	59,5	20,8
Merkaptani	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3	1,37	1,37
Karbon disulfid	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	31,1	7,06
Amonijak	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	100	15,1	4,42
PM <sub>10</sub>	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	50	112,7	62,7
Metan	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	25	18,22
CO <sub>2</sub>	1 dan	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	1,48	1,44
O <sub>2</sub>	1 dan	%	-	20,94	20,34

## 7. MJERNA NESIGURNOST

Data je proširena mjerna nesigurnost dobijena množenjem standardne mjerne nesigurnosti sa faktorom  $k=2$ .

## 8. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA

Mjerenje kvaliteta zraka na predmetnoj lokaciji ukazuje na nešto povišene vrijednosti polutanata uspoređujući sa zakonski dozvoljenim granicama. Posebno se to odnosi na parametre H<sub>2</sub>S i , PM<sub>10</sub> . Koncentracija PM<sub>10</sub> prelazi granične vrijednosti što je moguće pripisati kvalitetu zraka na cijelom području grada Sarajeva dok se koncentracija H<sub>2</sub>S može direktno dovesti u vezu sa lokacijom mjerenja.

- Kraj izvještaja o ispitivanju -

