

# IZVEŠTAJ

**o određivanju masenih koncentracija suspendovanih čestica  $PM_{10}$ ,  
teških metala (*As, Cd, Pb, Ni*) i benzo(a)pirena u suspendovanim  
česticama  $PM_{10}$ , na automatskoj stanici za praćenje kvaliteta  
ambijentalnog vazduha „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“  
(27.10.2023. – 15.11.2023. godine)**

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Broj izveštaja:            | VZ23122319  |
| Datum izdavanja izveštaja: | 26.12.2023. |

| Podaci o Naručiocu ispitivanja |                                                                                                  |                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naziv:                         | AUTONOMNA POKRAJINA VOJVODINA-POKRAJINSKI<br>SEKRETARIJAT ZA URBANIZAN I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE |                                                                                                          |
| Adresa:                        | Bulevar Mihajla Pupina br. 16, 21101 Novi Sad                                                    |                                                                                                          |
| Kontakt:                       | Hristina Radovanović Jovin                                                                       | Tel.: 021 487 4719                                                                                       |
|                                |                                                                                                  | E-mail: <a href="mailto:Hristina.Radovanovic@vojvodina.gov.rs">Hristina.Radovanovic@vojvodina.gov.rs</a> |

Izveštaj odobrio

dr Jelena Petrović, direktor laboratorije

## SADRŽAJ

|          |                                                                                                  |          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>OSNOV I CILJ ISPITIVANJA .....</b>                                                            | <b>3</b> |
| 1.1      | OSNOV ISPITIVANJA .....                                                                          | 3        |
| 1.2      | CILJ ISPITIVANJA .....                                                                           | 3        |
| <b>2</b> | <b>ZAKONSKA REGULATIVA.....</b>                                                                  | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>LOKACIJA MERNE STANICE .....</b>                                                              | <b>3</b> |
| <b>4</b> | <b>METODE ISPITIVANJA, MERN A OPREMA .....</b>                                                   | <b>5</b> |
| <b>5</b> | <b>REZULTATI ISPITIVANJA.....</b>                                                                | <b>6</b> |
| 5.1      | REZULTATI ISPITIVANJA MASENIH KONCENTRACIJA PM <sub>10</sub> U AMBIJENTALNOM VAZDUHU .....       | 6        |
| 5.2      | REZULTATI ISPITIVANJA MASENIH KONCENTRACIJA METALA (As, Cd, Pb, Ni) U AMBIJENTALNOM VAZDUHU..... | 7        |
| 5.3      | REZULTATI ISPITIVANJA MASENIH KONCENTRACIJA BENZO(A)PIRENA U AMBIJENTALNOM VAZDUHU .....         | 8        |
| <b>6</b> | <b>ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK.....</b>                                                        | <b>9</b> |

## PRILOZI

Prilog 1: Rezultati testova podobnosti korišćenih filter papira, prema SRPS EN 12341

Prilog 2: Dozvola za merenje kvaliteta vazduha

Prilog 3: Sertifikat o akreditaciji laboratorije MIPHem

Prilog 4: Izvod iz Obima akreditacije za metode ispitivanja ambijentalnog vazduha

## 1 OSNOV I CILJ ISPITIVANJA

### 1.1 Osnov ispitivanja

Ugovor za javnu nabavku usluga određivanja koncentracije i sadržaja suspendovanih čestica  $PM_{10}$  na automatskim stanicama za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha („SOMBOR“, „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“ i „ZRENJANIN BAZNA“) u trajanju od godinu dana (Ugovor br. 140-404-118/2023-02).

### 1.2 Cilj ispitivanja

Određivanje masenih koncentracija suspendovanih čestica  $PM_{10}$ , teških metala (As, Cd, Pb, Ni) i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama  $PM_{10}$ , na automatskoj stanici za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“, u cilju poređenja sa graničnim vrednostima definisanim u Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

## 2 ZAKONSKA REGULATIVA

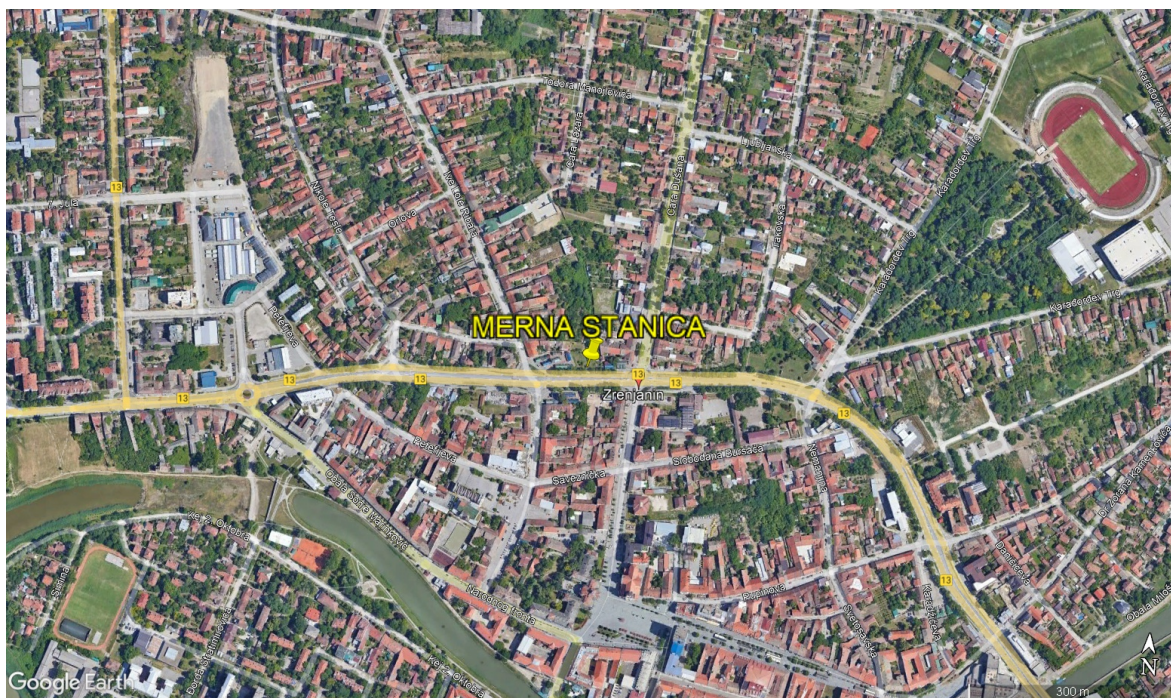
- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 – dr. zakon).
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima za kvalitet vazduha („Sl. Glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

## 3 LOKACIJA MERNE STANICE

Automatska stanica za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“ locirana je u Zrenjaninu, pored centralne gradske saobraćajnice, u neposrednoj blizini raskrsnice ulica Bulevar Milutina Milankovića i Cara Dušana.

Ova merna stanica je deo lokalne mreže automatskog monitoringa kvaliteta ambijentalnog vazduha u AP Vojvodina, kojom upravlja Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine.

GPS koordinate lokacije merne stanice: N 45°23'0.76" E 20°23'22.77"



Makrolokacija merne stanice „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“



Mikrolokacija merne stanice „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“

#### 4 METODE ISPITIVANJA, MERNA OPREMA

**Određivanje masenih koncentracija  $PM_{10}$**  u ambijentalnom vazduhu obavljeno je u skladu sa metodom SRPS EN 12341:2015.

Metoda SRPS EN 12341 zasniva se na 24-časovnom uzorkovanju ambijentalnog vazduha konstantnim protokom  $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , kroz membranski filter papir prečnika 47 mm. Iz podatka o masi uzorkovanih čestica na filter papiru ( $\mu\text{g}$ ) i zapremine uzorkovanog vazduha ( $\text{m}^3$ ), izračunava se koncentracija  $PM_{10}$  u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Određivanje masenih koncentracija metala (As, Cd, Pb, Ni)** u ambijentalnom vazduhu obavljeno je u skladu sa metodom SRPS EN 14902:2008/AC:2013.

Metoda SRPS EN 14902 zasniva se na 24-časovnom uzorkovanju ambijentalnog vazduha konstantnim protokom  $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , kroz membranski filter papir prečnika 47 mm, u skladu sa metodom SRPS EN 12341. Čestice sakupljene na filteru se analiziraju na sadržaj Pb, Cd, As, Ni, koristeći tehniku GFAAS. Iz podatka o masi pojedinog metala u uzorku (ng), i zapremine uzorkovanog vazduha ( $\text{m}^3$ ), izračunava se koncentracija pojedinog metala u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

**Određivanje masenih koncentracija benzo(a)pirena** u ambijentalnom vazduhu obavljeno je u skladu sa akreditovanom dokumentovanom metodom laboratorije MIPHEM (DM207).

Metoda DM 207 zasniva se na 24-časovnom uzorkovanju  $PM_{10}$  u ambijentalnom vazduhu, konstantnim protokom  $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , kroz membranski filter papir prečnika 47 mm, u skladu sa metodom SRPS EN 12341. Nakon ekstrakcije i prečišćenja ekstrakta, benzo(a)piren se kvantifikuje tehnikom GC/MSD. Iz podatka o masi benzo(a)pirena u uzorku (ng) i zapremine uzorkovanog vazduha ( $\text{m}^3$ ), izračunava se koncentracija benzo(a)pirena u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ).

Uzorkovanje suspendovanih čestica  $PM_{10}$  obavljeno je korišćenjem referentnog automatskog aparata za uzorkovanje suspendovanih čestica u ambijentalnom vazduhu, proizvođača DIGITEL, model LVS DPA 14, serijski broj 0014, koji je postavljen u sklopu automatske merne stanice „ZRENJANIN SAOBRAĆAJNA“.

Gravimetrijsko određivanje masenih koncentracija  $PM_{10}$  u ambijentalnom vazduhu obavljeno je u skladu sa metodom SRPS EN 12341, korišćenjem merne opreme laboratorije MIPHEM (analitička vaga „Mettler Toledo“, AT21).

Određivanje metala (As, Cd, Pb, Ni) u suspendovanim česticama  $PM_{10}$  obavljeno je u skladu sa metodom SRPS EN 14902, korišćenjem merne opreme laboratorije MIPHEM (atomska apsorpcioni spektrofotometar, GFAAS, Agilent, GTA 120).

Određivanje benzo(a)pirena u suspendovanim česticama  $PM_{10}$  obavljeno je u skladu sa akreditovanom dokumentovanom metodom laboratorije MIPHEM (DM207), korišćenjem merne opreme laboratorije MIPHEM (gasni hromatograf 7890A sa masenim spektrometrom 5975 Agilent).

## 5 REZULTATI ISPITIVANJA

### 5.1 Rezultati ispitivanja masenih koncentracija PM<sub>10</sub> u ambijentalnom vazduhu

| Datum uzorkovanja | Oznaka uzorka | Uzorkovana zapremina vazduha (m <sup>3</sup> ) | Masena koncentracija PM <sub>10</sub> u vazduhu (µg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|---------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 27/10/2023        | 2312231902    | 66.7405                                        | 19.2 ± 3,4                                                           |
| 28/10/2023        | 2312231903    | 66.7214                                        | 30.5 ± 3,4                                                           |
| 29/10/2023        | 2312231904    | 66.6645                                        | 24.2 ± 3,4                                                           |
| 30/10/2023        | 2312231905    | 66.7179                                        | 34.1 ± 3,4                                                           |
| 31/10/2023        | 2312231906    | 66.7091                                        | 21.9 ± 3,4                                                           |
| 1/11/2023         | 2312231907    | 66.7219                                        | 23.6 ± 3,4                                                           |
| 2/11/2023         | 2312231908    | 66.7111                                        | 25.5 ± 3,4                                                           |
| 3/11/2023         | 2312231909    | 66.7615                                        | 24.6 ± 3,4                                                           |
| 4/11/2023         | 2312231910    | 66.7413                                        | 26.9 ± 3,4                                                           |
| 5/11/2023         | 2312231911    | 66.7239                                        | 12.3 ± 3,4                                                           |
| 6/11/2023         | 2312231912    | 66.6347                                        | 24.7 ± 3,4                                                           |
| 7/11/2023         | 2312231913    | 66.7324                                        | 39.2 ± 3,4                                                           |
| 8/11/2023         | 2312231914    | 66.7077                                        | 16.0 ± 3,4                                                           |
| 9/11/2023         | 2312231915    | 66.6959                                        | 32.0 ± 3,4                                                           |
| 10/11/2023        | 2312231916    | 66.7206                                        | 21.5 ± 3,4                                                           |
| 11/11/2023        | 2312231917    | 66.6863                                        | 12.6 ± 3,4                                                           |
| 12/11/2023        | 2312231918    | 66.7208                                        | 19.6 ± 3,4                                                           |
| 13/11/2023        | 2312231919    | 66.7053                                        | 40.8 ± 3,4                                                           |
| 14/11/2023        | 2312231920    | 66.6860                                        | 33.4 ± 3,4                                                           |
| 15/11/2023        | 2312231921    | 66.6771                                        | 16.0 ± /                                                             |
|                   |               |                                                | GV=50                                                                |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (27.10.2023. do 15.11.2023. godine)

| Oznaka uzorka | Razlika masa slepe probe pre i posle perioda uzorkovanja | Zahtev SRPS EN 12341 | Zadovoljava |
|---------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| 2312231901    | 17 µg                                                    | <40                  | da          |

- Rezultati ispitivanja se odnose samo na navedene uzorke.
- Rezultati određivanja masene koncentracije su dati u obliku "rezultat ± proširena merna nesigurnost". Merna nesigurnost je izražena kao proširena nesigurnost množenjem kombinovane nesigurnosti faktorom k = 2, koji za normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od 95%.
- GV - granična vrednost za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan, prema Prilogu X Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

## 5.2 Rezultati ispitivanja masenih koncentracija metala (As, Cd, Pb, Ni) u ambijentalnom vazduhu

| Datum uzorkovanja | Oznaka uzorka | Uzorkovana zapremina vazduha (m <sup>3</sup> ) | Masena koncentracija metala u vazduhu |                         |                         |                         |
|-------------------|---------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                   |               |                                                | As (ng/m <sup>3</sup> )               | Cd (ng/m <sup>3</sup> ) | Pb (ng/m <sup>3</sup> ) | Ni (ng/m <sup>3</sup> ) |
| 27/10/2023        | 2312231902    | 66.7405                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 28/10/2023        | 2312231903    | 66.7214                                        | <0.5                                  | 0.9 ± 0.17              | <1                      | 7.2 ± 1.58              |
| 29/10/2023        | 2312231904    | 66.6645                                        | <0.5                                  | 0.7 ± 0.13              | <1                      | 6.5 ± 1.44              |
| 30/10/2023        | 2312231905    | 66.7179                                        | <0.5                                  | 0.8 ± 0.16              | <1                      | 6.8 ± 1.50              |
| 31/10/2023        | 2312231906    | 66.7091                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 1/11/2023         | 2312231907    | 66.7219                                        | <0.5                                  | 0.5 ± 0.10              | <1                      | 7.2 ± 1.58              |
| 2/11/2023         | 2312231908    | 66.7111                                        | <0.5                                  | 0.6 ± 0.12              | <1                      | 7.2 ± 1.57              |
| 3/11/2023         | 2312231909    | 66.7615                                        | <0.5                                  | 0.7 ± 0.13              | <1                      | 7.8 ± 1.72              |
| 4/11/2023         | 2312231910    | 66.7413                                        | <0.5                                  | 0.5 ± 0.09              | <1                      | 6.4 ± 1.41              |
| 5/11/2023         | 2312231911    | 66.7239                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 6/11/2023         | 2312231912    | 66.6347                                        | <0.5                                  | 0.6 ± 0.11              | <1                      | 7.1 ± 1.56              |
| 7/11/2023         | 2312231913    | 66.7324                                        | <0.5                                  | 1.3 ± 0.26              | <1                      | 9.3 ± 2.05              |
| 8/11/2023         | 2312231914    | 66.7077                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 9/11/2023         | 2312231915    | 66.6959                                        | <0.5                                  | 0.7 ± 0.14              | <1                      | 8.0 ± 1.75              |
| 10/11/2023        | 2312231916    | 66.7206                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 11/11/2023        | 2312231917    | 66.6863                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 12/11/2023        | 2312231918    | 66.7208                                        | <0.5                                  | <0.1                    | <1                      | <2                      |
| 13/11/2023        | 2312231919    | 66.7053                                        | <0.5                                  | 0.5 ± 0.10              | <1                      | 8.3 ± 1.82              |
| 14/11/2023        | 2312231920    | 66.6860                                        | <0.5                                  | 0.7 ± 0.14              | <1                      | 8.2 ± 1.80              |
| 15/11/2023        | 2312231921    | 66.6771                                        | <0.5                                  | 0.7 ± 0.14              | <1                      | 7.3 ± 1.61              |
|                   |               |                                                | CV=6                                  | CV=5                    | GV=1000                 | CV=20                   |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (27.10.2023. do 15.11.2023. godine)

| Oznaka uzorka | Masena koncentracija metala (ng/m <sup>3</sup> ) |      |      |      | Zahtev SRPS EN 14902                      | Zadovoljava |
|---------------|--------------------------------------------------|------|------|------|-------------------------------------------|-------------|
|               | As                                               | Cd   | Pb   | Ni   |                                           |             |
| 2312231901    | <0,5                                             | <0,1 | <1,0 | <1,9 | Manje od 10% propisane granične vrednosti | da          |

- CV – Ciljna vrednost za prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM10, prema Prilogu XII Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).
- GV – Granična vrednost, koja se odnosi na period usrednjavanja za jedan dan, prema Prilogu X, Odeljak B Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

### 5.3 Rezultati ispitivanja masenih koncentracija benzo(a)pirena u ambijentalnom vazduhu

| Datum uzorkovanja | Oznaka uzorka | Uzorkovana zapremina vazduha (m <sup>3</sup> ) | Masena koncentracija benzo(a)piren u vazduhu (ng/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|---------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 27/10/2023        | 2312231902    | 66.7405                                        | 0.48 ± 0.144                                                      |
| 28/10/2023        | 2312231903    | 66.7214                                        | 1.05 ± 0.315                                                      |
| 29/10/2023        | 2312231904    | 66.6645                                        | 0.63 ± 0.189                                                      |
| 30/10/2023        | 2312231905    | 66.7179                                        | 1.11 ± 0.333                                                      |
| 31/10/2023        | 2312231906    | 66.7091                                        | 0.57 ± 0.171                                                      |
| 1/11/2023         | 2312231907    | 66.7219                                        | 0.51 ± 0.153                                                      |
| 2/11/2023         | 2312231908    | 66.7111                                        | 0.48 ± 0.144                                                      |
| 3/11/2023         | 2312231909    | 66.7615                                        | 0.54 ± 0.162                                                      |
| 4/11/2023         | 2312231910    | 66.7413                                        | 0.49 ± 0.148                                                      |
| 5/11/2023         | 2312231911    | 66.7239                                        | <0,5                                                              |
| 6/11/2023         | 2312231912    | 66.6347                                        | 0.42 ± 0.126                                                      |
| 7/11/2023         | 2312231913    | 66.7324                                        | 1.00 ± 0.301                                                      |
| 8/11/2023         | 2312231914    | 66.7077                                        | <0,5                                                              |
| 9/11/2023         | 2312231915    | 66.6959                                        | 0.93 ± 0.279                                                      |
| 10/11/2023        | 2312231916    | 66.7206                                        | 0.49 ± 0.148                                                      |
| 11/11/2023        | 2312231917    | 66.6863                                        | <0,5                                                              |
| 12/11/2023        | 2312231918    | 66.7208                                        | 0.67 ± 0.202                                                      |
| 13/11/2023        | 2312231919    | 66.7053                                        | 1.36 ± 0.409                                                      |
| 14/11/2023        | 2312231920    | 66.6860                                        | 1.12 ± 0.337                                                      |
| 15/11/2023        | 2312231921    | 66.6771                                        | <0,5                                                              |
|                   |               |                                                | CV=1                                                              |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (27.10.2023. do 15.11.2023. godine)

| Oznaka uzorka | Masena koncentracija benzo(a)pirena (ng/filteru) | Zahtev DM207                                               | Zadovoljava |
|---------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|
| 2312231901    | <25                                              | Manje od analitičkog limita kvantifikacije (25 ng/filteru) | da          |

CV – Ciljna vrednost, prema Prilogu XII Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

## 6 ANALIZA REZULTATA I ZAKLJUČAK

Upoređujući rezultate ispitivanja navedene u tačkama 5.1, 5.2 i 5.3, sa propisanim vrednostima u *Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13), može se zaključiti sledeće:

### Parametar: suspendovane čestice $PM_{10}$

Masene koncentracije  $PM_{10}$  **nisu prelazile** graničnu vrednost za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan ( $50 \mu g/m^3$ ), definisanu u Prilogu X, Odeljak B *Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

### Parametar: olovo u suspendovanim česticama $PM_{10}$

Masene koncentracije olova **nisu prelazile** graničnu vrednost za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan ( $GV=1 \mu g/m^3$ ) definisanu u Prilogu X, Odeljak B, *Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13).

### Parametri: As, Cd, Ni, benzo(a)piren

U prilogu XII *Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13) propisane ciljne vrednosti za masene koncentracije arsena ( $6 ng/m^3$ ), kadmijuma ( $5 ng/m^3$ ), nikla ( $20 ng/m^3$ ) i benzo(a)pirena ( $1 ng/m^3$ ) u suspendovanim česticama  $PM_{10}$ , odnose se na kalendarsku godinu, te se tumačenje dobijenih rezultata na dnevnom nivou ne obavlja.

Pri oceni usaglašenosti rezultata merenja, primenjeno je pravilo jednostavnog binarnog prihvatanja rezultata u odnosu na definisane vrednosti iz referentnog dokumenta - *Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl.gl.RS br.11/11, 75/11 i 63/13), bez proširene merne nesigurnosti.

Izveštaj izradio:

Milovan Opačić, maš.inž.

Kontrolisao i odobrio

M.P.

Marjan Popović, dipl.inž.ZŽS

*Kraj izveštaja o ispitivanju*

## PRILOZI

**Prilog 1:** Rezultati testova podobnosti korišćenih filter papira, prema SRPS EN 12341

**Prilog 2:** Dozvola za merenje kvaliteta vazduha

**Prilog 3:** Sertifikat o akreditaciji laboratorije MIPH!EM

**Prilog 4:** Izvod iz Obima akreditacije za metode ispitivanja ambijentalnog vazduha

## Prilog 1: Rezultati testova podobnosti korišćenih filter papira, prema SRPS EN 12341

### REZULTATI ISPITIVANJA PODOBNOSTI FILTER PAPIRA ZA UZROKOVANJE PM10/PM2.5

#### Podaci o filterima:

Vrsta: Disk filteri od kvarcnih vlakana  
Prečnik: 47 mm  
Proizvođač: AHLSTROM  
Tip: MK360  
Lot: 3693

#### D.1. Particle retention test-Zadržavanje čestica

Filteri treba da zadržavaju čestice aerodinamičkog prečnika 0,3  $\mu\text{m}$ , sa efikasnošću  $\geq 99,5\%$ .

Specifikacija filtera AHLSTROM MK 360: particle retention 0,3  $\mu\text{m}$ , 99,5% efficiency (zadovoljava zahtev).

#### D.2. Filter material integrity test-Test integriteta filter papira

Zahtev standarda: Održavanje integriteta filter papira u toku redovnog rukovanja i merenja

| r.b.                | $m_1(\mu\text{g})$ | $m_2(\mu\text{g})$ | $m_1 - m_2(\mu\text{g})$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                   | 150412             | 150404             | 8                        |
| 2                   | 152326             | 152333             | -7                       |
| 3                   | 149102             | 149098             | 4                        |
| 4                   | 147511             | 147497             | 14                       |
| 5                   | 150934             | 150923             | 11                       |
| 6                   | 150612             | 150606             | 6                        |
| 7                   | 149387             | 149399             | -12                      |
| 8                   | 151008             | 150995             | 13                       |
| 9                   | 148522             | 148505             | 17                       |
| 10                  | 149375             | 149366             | 9                        |
| Dozvoljena razlika: |                    |                    | 40                       |
| Zadovoljava:        |                    |                    | Da*                      |

\*ispunjen zahtev standarda SRPS EN 12341 da su razlike u masi manje od 40  $\mu\text{g}$

$m_1$  – masa filtera posle kondicioniranja

$m_2$  – masa filtera posle držanja u petri slajdu u sobi za vaganje u trajanju 1h

### D.3. Base mass reproducibility test – Test reproduktivnosti mase

Zahtev standarda: Varijacija u masama filter papira izražena kao relativna standardna devijacija mora biti manja od 20%.

| r.b.           | m(μg)      |
|----------------|------------|
| 1              | 150412     |
| 2              | 152326     |
| 3              | 149102     |
| 4              | 147511     |
| 5              | 150934     |
| 6              | 150612     |
| 7              | 149387     |
| 8              | 151008     |
| 9              | 148522     |
| 10             | 149375     |
| Xsr(μg)        | 149918.9   |
| SD(μg)         | 1403.55164 |
| RSD (%)        | 0.94       |
| Dozvoljeno (%) | 20         |
| Zadovoljava    | DA         |

Ispunjen zahtev standarda SRPS EN 12341: relativna standardna devijacija 10 slučajno izabranih filtera je manja od 20%.

### D.4. Static charging test – Test statičkog naelektrisanja

Zahtev standarda: Procena potrebe otklanjanja statičkog naelektrisanja filtera

| r.b.                | m <sub>1</sub> (μg) | m <sub>2</sub> (μg) | m <sub>1</sub> - m <sub>2</sub> (μg) |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1                   | 150404              | 150397              | 7                                    |
| 2                   | 152333              | 152344              | -11                                  |
| 3                   | 149098              | 149079              | 19                                   |
| 4                   | 147497              | 147505              | -8                                   |
| 5                   | 150923              | 150918              | 5                                    |
| 6                   | 150606              | 150594              | 12                                   |
| 7                   | 149399              | 149387              | 12                                   |
| 8                   | 150995              | 150991              | 4                                    |
| 9                   | 148505              | 148511              | -6                                   |
| 10                  | 149366              | 149352              | 14                                   |
| Dozvoljena razlika: |                     |                     | 40                                   |
| Zadovoljava:        |                     |                     | Da*                                  |

\*ispunjen zahtev standarda SRPS EN 12341 da su razlike u masi manje od 40  $\mu\text{g}$

$m_1$  – masa filtera bez uklanjanja statičkog naelektrisanja

$m_2$  – masa filtera posle uklanjanja statičkog naelektrisanja

#### D.5. Water sorption test – Test upijanja vlage

Zahtev standarda: Procena pogodnosti filtera za slučaj najgorih uslova okoline

$m_1$  – masa filtera nakon kondicioniranja

Nakon toga se filteri izlože velikoj relativnoj vlažnosti (bliskoj 100%).

Zatim se mere mase kondicioniranih filtera nakon 2, 3 i 7 dana. Zahtev standarda je da

$m_{d2} - m_{d3}(\mu\text{g})$  i  $m_{d3} - m_{d7}(\mu\text{g})$

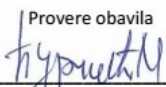
bude manje  $\leq 40 \mu\text{g}$

| r.b.                                 | $m_1(\mu\text{g})$ | $m_{d2}(\mu\text{g})$ | $m_{d3}(\mu\text{g})$ | $m_{d7}(\mu\text{g})$ | $m_{d2} - m_{d3}(\mu\text{g})$ | $m_{d3} - m_{d7}(\mu\text{g})$ |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1                                    | 150407             | 150411                | 150404                | 150414                | 7                              | 10                             |
| 2                                    | 150316             | 150323                | 150329                | 150324                | 6                              | 5                              |
| 3                                    | 151102             | 151098                | 151084                | 151076                | 14                             | 8                              |
| 4                                    | 150511             | 150497                | 150509                | 150522                | 12                             | 13                             |
| 5                                    | 147934             | 147923                | 147917                | 147919                | 6                              | 2                              |
| 6                                    | 150612             | 150617                | 150606                | 150616                | 11                             | 10                             |
| 7                                    | 149387             | 149394                | 149379                | 149369                | 15                             | 10                             |
| 8                                    | 151018             | 151023                | 151031                | 151044                | 8                              | 13                             |
| 9                                    | 150489             | 150489                | 150516                | 150508                | 27                             | 8                              |
| 10                                   | 147345             | 147351                | 147369                | 147373                | 18                             | 4                              |
| Dozvoljena razlika ( $\mu\text{g}$ ) |                    |                       |                       |                       | 40                             | 40                             |
| Zadovoljava                          |                    |                       |                       |                       | da                             | da                             |

\*ispunjen zahtev standarda SRPS EN 12341 da su razlike u masi manje od 40  $\mu\text{g}$

Na osnovu rezultata testova može se zaključiti da su predmetni filteri pogodni za uzorkovanje i gravimetrijsko određivanje suspendovanih čestica PM10 i PM2.5.

Datum: 02.06.2023.

Provere obavila  
  
 Milica Ćurčić, dipl. tehnolog

Strana 3 od 3

## Prilog 2: Dozvola za merenje kvaliteta vazduha



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
Број: 353-01-00204/2022-03  
Датум: 21.02.2022.  
Београд

На основу члана 60. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 10/13 и 26/21-др. закон), чл. 2, 3, 4. и 5. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 1/12), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење), чл. 6. став 1. и 39. став 1. тачка 4) Закона о министарствима („Службени гласник РС”, број 128/20), као и чл. 23. став 2. и 24. став 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), решавајући по захтеву МИПХЕМ ДОО, улица Матице Српске 57е, Београд-Звездара, Министарство заштите животне средине, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број: 021-01-13/1/21-09 од 22.07.2021. године, издаје

### ДОЗВОЛУ - за мерење квалитета ваздуха -

**1. УТВРЂУЈЕ СЕ** да правно лице МИПХЕМ ДОО, улица Матице Српске 57е, Београд-Звездара (у даљем тексту: правно лице МИПХЕМ ДОО), испуњава услове прописане чланом 60. став 1. Закона о заштити ваздуха и чл. 2, 3, 4. и 5. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања у погледу кадра, опреме и простора, као и да је стручно и технички оспособљено према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025 да врши мерење квалитета ваздуха – **мерење нивоа загађујућих материја** у ваздуху и то загађујућих материја из Прилога 1. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

**2. УТВРЂУЈЕ СЕ** да за обављање послова из тачке 1. ове дозволе правно лице МИПХЕМ ДОО поседује опрему из Прилога 2. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

**3. ОВЛАШЋУЈУ СЕ** запослени у правном лицу МИПХЕМ ДОО да обављају послове из тачке 1. ове дозволе, наведени у Прилогу 3. који је одштампан уз ово решење и чини његов саставни део.

**4. ОБАВЕЗУЈЕ СЕ** правно лице МИПХЕМ ДОО да ће мерења из Прилога 1. обављати на начин прописан Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10, 75/10 и 63/13).

### Образложење

Правно лице МИПХЕМ ДОО упутило је Министарству заштите животне средине захтев, број 353-01-00204/2022-03 од 28.01.2022. године, за добијање дозволе за мерење квалитета ваздуха у животној средини – мерење емисије загађујућих материја из стационарних извора загађивања.

Чланом 60. став 1. Закона о заштити ваздуха прописано је да овлашћена правна лица која врше послове мерења емисије загађујућих материја из стационарних извора загађивања и нивоа загађујућих материја у ваздуху могу да врше наведена мерења по добијању дозволе Министарства, уколико испуњавају услове у погледу кадра, опреме и простора, као и ако су стручно и технички оспособљена према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025.

Наведени услови у погледу кадра, опреме и простора које морају да испуњавају стручне организације које врше мерење емисије загађујућих материја из стационарних извора загађивања прописани су чл. 2, 3, 4. и 5. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања.

На основу документације достављене уз захтев број 353-01-00204/2022-03 од 28.01.2022. године и допуну захтева број 353-01-00389/2022-03 од 14.02.2022. године утврђено је да правно лице МИПХЕМ ДОО поседује решење о утврђивању обима акредитације број 01-464 од 05.01.2022. године чиме испуњава услов дефинисан у члану 60. став 1. Закона о заштити ваздуха да је стручно и технички оспособљено према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, да врши контролу квалитета ваздуха - мерење нивоа загађујућих материја у ваздуху, као и остале услове из чл. 2, 3, 4. и 5. Правилника о условима за издавање дозволе за мерење квалитета ваздуха и дозволе за мерење емисије из стационарних извора загађивања.

Имајући у виду наведено, а сагласно члану 136. став 1. Закона о општем управном поступку, Министарство заштите животне средине донело је решење као у диспозитиву.

#### ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ:

Ово решење је коначно у управном поступку.

Против истог се може покренути управни спор тужбом код Управног суда у року од 30 дана од пријема решења.

Доставити:

1. Правном лицу МИПХЕМ ДОО, улица Матице Српске 57е, Београд-Звездара
2. Сектору за надзор и превентивно деловање у животној средини, Министарство заштите животне средине, Др Ивана Рибара 91, Нови Београд
3. Архиви

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Александар Дујановић

### Prilog 3: Sertifikat o akreditaciji laboratorije MIPHEM



The certificate is issued by the Accreditation Body of Serbia (Beograd) and confirms the accreditation of MIPHEM d.o.o. Beograd - Zvezdara. The accreditation number is 01-464, and the scope of accreditation is for testing activities according to SRPS ISO/IEC 17025:2017. The certificate is valid until 04.01.2026.

Акредитационо тело Србије 02078  
Accreditation Body of Serbia  
Београд  
Belgrade  
додељује  
awards

**СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ**  
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености  
confirming that Conformity Assessment Body

**МИПХЕМ д.о.о. Београд – Звездара**  
Београд

акредитациони број  
accreditation number  
**01-464**

задовољава захтеве стандарда  
fulfils the requirements of  
**SRPS ISO/IEC 17025:2017**  
(ISO/IEC 17025:2017)

**те је компетентно за обављање послова испитивања**  
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације  
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)  
Valid Scope of Accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Акредитација додељена  
Date of issue  
**05.01.2022.**

Акредитација важи до  
Date of expiry  
**04.01.2026.**

ВД ДИРЕКТОРА  
проф. др Ацо Јанићијевић  
Acting Director  
prof. Aco Janićijević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о  
European Conformity Assessment Body

#### Prilog 4: Izvod iz Obima akreditacije za metode ispitivanja ambijentalnog vazduha



Акредитациони број/  
 Accreditation No. **01-464**

Важи од/Valid from: 14.07.2023.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 21.04.2022.

| Место испитивања: лабораторија (Матике Српске 57е, Београд –Звездара) и терен<br>Физичка и хемијска испитивања ваздуха (отпадни гас) и амбијентални ваздух |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Р.Б.                                                                                                                                                       | Предмет испитивања материјал / производ | Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)                                                                                                                                                                            | Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)                                                                                                                                                                                                                            | Референтни документ                                                        |
| 9.                                                                                                                                                         | Ваздух - отпадни гас наставак           | Емисије из стационарних извора - Одређивање гасовите и чврсте фазе полициклических ароматичних угљоводоника (GC/MS)                                                                                                                                | Acenaphthylene, Anthracene, Benzo(a)anthracene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(a)pyrene, Benzo (g,h,i)Perylene, Fluorene, Indeno (1.2.3-cd)pyrene, Phenanthrene, Naphthalene, Acenaphthene, Fluoranthrene, Pyrene, Chrysene, Dibenz[a,h]anthracene (1– 1000) µg/m <sup>3</sup> | SRPS ISO 11338-1:2010 <sup>1)</sup><br>SRPS ISO 11338-2:2010 <sup>1)</sup> |
|                                                                                                                                                            |                                         | Одређивање димног броја при сагоревању уља за ложење (поређење -Bacharach скала)                                                                                                                                                                   | (0–9)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SRPS B.H8.270:1968 <sup>1)</sup> повучен                                   |
|                                                                                                                                                            |                                         | Одређивање степена затамњења димних гасова (поређење – Ringelman скала)                                                                                                                                                                            | (0–4)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BS 2742:2009 <sup>1)</sup>                                                 |
|                                                                                                                                                            |                                         | Одређивање садржаја кисеоника-O <sub>2</sub> , угљендиоксида-CO <sub>2</sub> , метана- CH <sub>4</sub> и водониксулфида-H <sub>2</sub> S у депонијског гасу (O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> S-електрохемија, CH <sub>4</sub> и CO <sub>2</sub> -IR) | O <sub>2</sub> : (0,1–21)%<br>CO <sub>2</sub> : (0,1–60)%<br>CH <sub>4</sub> : (0–100)%<br>H <sub>2</sub> S: (0–200) mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                            | ДМ 197 <sup>1)</sup>                                                       |
| 10.                                                                                                                                                        | Амбијентални ваздух                     | Мерење масене концентрације PM10 и PM2.5 (гравиметрија)                                                                                                                                                                                            | PM10: 1-150 µg/m <sup>3</sup><br>PM2.5: 1-120µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                    | SRPS EN 12341:2015                                                         |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације PM10 и PM2.5 (beta ray апсорпција) -терен-                                                                                                                                                                             | 1-1000 µg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                          | ДМ 142                                                                     |



Акредитациони број/  
 Accreditation No. **01-464**

Важи од/Valid from: 14.07.2023.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 21.04.2022.

| Место испитивања: лабораторија (Матике Српске 57е, Београд –Звездара) и терен<br>Физичка и хемијска испитивања ваздуха (отпадни гас) и амбијентални ваздух |                                         |                                                                                                               |                                                                                                       |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Р.Б.                                                                                                                                                       | Предмет испитивања материјал / производ | Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)                                       | Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)                                | Референтни документ                               |
| 10.                                                                                                                                                        | Амбијентални ваздух наставак            | Мерење масене концентрације Pb, Cd, As и Ni у PM10 (GF-AAS )                                                  | Pb: (1-4000) ng/m3<br>Cd: (0,1-50) ng/m3<br>As: (0,5-350) ng/m3<br>Ni: (2-100) ng/m3                  | SRPS EN 14902:2008<br>SRPS EN 14902:2008 /AC:2013 |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације PAH: (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten у PM10 (GC-MS)        | 0,5-5 ng/m3                                                                                           | ДМ 207                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације укупних суспендованих честица (ТСП) (гравиметрија)                                | 4-400 µg/m3                                                                                           | ДМ 149                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације укупних таложних материја (UTM) (гравиметрија)                                    | 5-1000 mg/m2/dan                                                                                      | VDI 4320-2:2012                                   |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације Pb, Cd, As и Ni у укупним таложним материјама (ICP-OES: Ni; и GF-AAS- Pb, Cd, As) | Pb: (0,25-65) µg/m2/dan<br>Cd: (0,15-1) µg/m2/dan<br>As: (0,25-2) µg/m2/dan<br>Ni: (0,25-2) µg/m2/dan | ДМ 155                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације чађи (рефлектометрија)                                                            | 5-150 µg/m3                                                                                           | ISO 9835:1993                                     |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације сумпордиоксида (спектрофотометрија)                                               | 5-500 µg/m3                                                                                           | ДМ 156                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације азотдиоксида (спектрофотометрија)                                                 | 5-500 µg/m3                                                                                           | ДМ 200                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације амонијака (спектрофотометрија)                                                    | 5-500 µg/m3                                                                                           | ДМ 201                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације водоник-сулфида (IC)                                                              | 5-500 µg/m3                                                                                           | ДМ 202                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације HCl (IC-CD)                                                                       | 5-300 µg/m3                                                                                           | ДМ 203                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације HF (IC-CD)                                                                        | 0,5-50 µg/m3                                                                                          | ДМ 204                                            |
|                                                                                                                                                            |                                         | Мерење масене концентрације формалдехида (спектрофотометрија)                                                 | 0,01-1 mg/m3                                                                                          | ДМ 205                                            |



Акредитациони број/  
 Accreditation No. **01-464**

Важи од/Valid from: 14.07.2023.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 21.04.2022.

| Место испитивања: лабораторија (Матике Српске 57е, Београд –Звездара) и терен<br>Физичка и хемијска испитивања ваздуха (отпадни гас) и амбијентални ваздух |                                               |                                                                                                      |                                                                                    |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Р.Б.                                                                                                                                                       | Предмет испитивања<br>материјал /<br>производ | Врста испитивања и/или<br>карактеристика која се мери<br>(техника испитивања)                        | Опсег мерења/<br>лимит детекције/<br>лимит<br>квантификације<br>(где је примењиво) | Референтни документ                                 |
| 10.                                                                                                                                                        | Амбијентални<br>ваздух<br>наставак            | Мерење масене концентрације<br>фенола (спектрофотометрија)                                           | 0,01-1 mg/m <sup>3</sup>                                                           | ДМ 206                                              |
|                                                                                                                                                            |                                               | Мерење масене<br>концентрације бензена<br>(GC-FID)                                                   | 0,5-50 µg/m <sup>3</sup>                                                           | SRPS EN 14662-2:2008                                |
|                                                                                                                                                            |                                               | Мерење масене концентрације<br>угљен-монооксида (NDIR)<br>- терен -                                  | 0,1-10 mg/m <sup>3</sup>                                                           | SRPS EN 14626:2013                                  |
|                                                                                                                                                            |                                               | Мерење масене концентрације<br>азот-диоксида и азот<br>монооксида<br>(хемилуминисценција)<br>-терен- | 1-200 µg/m <sup>3</sup>                                                            | SRPS EN 14211:2013                                  |
|                                                                                                                                                            |                                               | Мерење масене концентрације<br>сумпор-диоксида<br>(UV флуоресценција)<br>- терен -                   | 3-1000 µg/m <sup>3</sup>                                                           | SRPS EN 14212:2013<br>SRPS EN<br>14212:2013/AC:2015 |
|                                                                                                                                                            |                                               | Мерење масене концентрације<br>озона (UV фотометрија)<br>-терен-                                     | 2-1000 µg/m <sup>3</sup>                                                           | SRPS EN 14625:2013                                  |

<sup>1)</sup> Лабораторија испуњава захтеве за периодично мерење емисије у складу са SRPS CEN/TS 15675- повучен и узорковање

| Место испитивања: терен<br>Одређивање нивоа буке у животној и радној средини |                                            |                                                                                  |                                                                                    |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Р.Б.                                                                         | Предмет испитивања<br>материјал / производ | Врста испитивања и/или<br>карактеристика која се<br>мери (техника<br>испитивања) | Опсег мерења/<br>лимит детекције/<br>лимит<br>квантификације<br>(где је примењиво) | Референтни документ                          |
| 1.                                                                           | Животна средина                            | Мерење и оцењивање<br>буке у животној средини                                    | 20-130 dB (A)                                                                      | SRPS ISO 1996-1:2019<br>SRPS ISO 1996-2:2019 |
|                                                                              | Радна околина                              | Одређивање изложености<br>буци у радној околини                                  | (20-130) dB                                                                        | SRPS EN ISO 9612:2016<br>(осим т. 11)        |