

# 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 „NOVI SAD“  
(15.11.2024. – 11.12.2024. godine)**

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| <b>Broj izveštaja:</b>            | VZ2501314   |
| <b>Datum izdavanja izveštaja:</b> | 22.01.2025. |

| Podaci o Naručiocu ispitivanja |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Naziv:</b>                  | AUTONOMNA POKRAJINA VOJVODINA-POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA URBANIZAN I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE                                  |
| <b>Adresa:</b>                 | Bulevar Mihajla Pupina br. 16, 21101 Novi Sad  |
| <b>Kontakt:</b>                | Hristina Radovanović Jovin   |
|                                | Tel.: 021 487 4719<br>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, MERNA 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 automatskoj stanici za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha *NOVI SAD* u trajanju od godinu dana (Ugovor br. 140-404-319/2023-02).

### 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 „*NOVI SAD*“, 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 „*NOVI SAD*“ locirana je na adresi Braće Dronjak bb, Novi Sad.

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: 45°15'13.43"N 19°47'48.46"E



Makrolokacija merne stanice „NOVI SAD“



Mikrolokacija merne stanice „NOVI SAD“

#### 4 METODE ISPITIVANJA, MERNA OPREMA

**Određivanje masenih koncentracija PM<sub>10</sub>** 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 m<sup>3</sup>/h, kroz membranski filter papir prečnika 47 mm. Iz podatka o masi uzorkovanih čestica na filter papiru (μg) i zapremine uzorkovanog vazduha (m<sup>3</sup>), izračunava se koncentracija PM<sub>10</sub> u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu (μg/m<sup>3</sup>).

**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 m<sup>3</sup>/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 (m<sup>3</sup>), izračunava se koncentracija pojedinog metala u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu (ng/m<sup>3</sup>).

**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<sub>10</sub> u ambijentalnom vazduhu, konstantnim protokom 2,3 m<sup>3</sup>/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 (m<sup>3</sup>), izračunava se koncentracija benzo(a)pirena u uzorkovanom ambijentalnom vazduhu (ng/m<sup>3</sup>).

Uzorkovanje suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> obavljeno je korišćenjem referentnog automatskog aparata za uzorkovanje suspendovanih čestica u ambijentalnom vazduhu, proizvođača DIGITEL, model LVS DPA 14, serijski broj 0324, koji je postavljen u sklopu automatske merne stanice „NOVI SAD“.

Gravimetrijsko određivanje masenih koncentracija PM<sub>10</sub> 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<sub>10</sub> obavljeno je u skladu sa metodom SRPS EN 14902, korišćenjem merne opreme laboratorije MIPHEM (atomski apsorpcioni spektrofotometar, GFAAS, Agilent, GTA 120).

Određivanje benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub> 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> ) |
|-------------------|---------------|--|--|
| 15/11/2024        | 250131402     | 59.93  | 23.9 ± 3.4   |
| 16/11/2024        | 250131403     | 60.55  | 34.8 ± 3.4   |
| 17/11/2024        | 250131404     | 60.00  | 35.7 ± 3.4   |
| 18/11/2024        | 250131405     | 60.13  | 52.0 ± 3.4   |
| 19/11/2024        | 250131406     | 60.60  | 58.8 ± 3.4   |
| 20/11/2024        | 250131407     | 59.75  | 16.9 ± 3.4   |
| 21/11/2024        | 250131408     | 60.15  | 11.5 ± 3.4   |
| 22/11/2024        | 250131409     | 59.38  | 10.2 ± 3.4   |
| 23/11/2024        | 250131410     | 59.63  | 15.0 ± 3.4   |
| 24/11/2024        | 250131411     | 59.86  | 20.4 ± 3.4   |
| 25/11/2024        | 250131412     | 59.79  | 44.5 ± 3.4   |
| 26/11/2024        | 250131413     | 59.74  | 27.6 ± 3.4   |
| 27/11/2024        | 250131414     | 59.46  | 31.4 ± 3.4   |
| 28/11/2024        | 250131415     | 60.21  | 47.6 ± 3.4   |
| 29/11/2024        | 250131416     | 59.77  | 11.6 ± 3.4   |
| 30/11/2024        | 250131417     | 59.76  | 25.2 ± 3.4   |
| 1/12/2024         | 250131418     | 59.95  | 20.3 ± 3.4   |
| 2/12/2024         | 250131419     | 60.55  | 17.8 ± 3.4   |
| 3/12/2024         | 250131420     | 59.95  | 26.6 ± 3.4   |
| 4/12/2024         | 250131421     | 59.70  | 31.6 ± 3.4   |
| 5/12/2024         | 250131422     | 59.81  | 41.3 ± 3.4   |
| 6/12/2024         | 250131423     | 59.33  | 27.4 ± 3.4   |
| 7/12/2024         | 250131424     | 60.71  | 26.8 ± 3.4   |
| 8/12/2024         | 250131425     | 59.63  | 18.5 ± 3.4   |
| 9/12/2024         | 250131426     | 59.67  | 25.7 ± 3.4   |
| 10/12/2024        | 250131427     | 59.10  | 11.2 ± 3.4   |
| 11/12/2024        | 250131428     | 59.51  | 16.2 ± 3.4   |
|                   |               |  | GV=50  |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (15.11.2024. do 11.12.2024. godine)

| Oznaka uzorka | Razlika masa slepe probe pre i posle perioda uzorkovanja | Zahtev SRPS EN 12341 | Zadovoljava |
|---------------|--|----------------------|-------------|
| 250131401     | 13   | <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> ) |
| 15/11/2024        | 250131402     | 59.93  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 16/11/2024        | 250131403     | 60.55  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 17/11/2024        | 250131404     | 60.00  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 18/11/2024        | 250131405     | 60.13  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.0 ± 0.45              | 3.5 ± 0.76              |
| 19/11/2024        | 250131406     | 60.60  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.9 ± 0.54              | 3.1 ± 0.67              |
| 20/11/2024        | 250131407     | 59.75  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 21/11/2024        | 250131408     | 60.15  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 22/11/2024        | 250131409     | 59.38  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 23/11/2024        | 250131410     | 59.63  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 24/11/2024        | 250131411     | 59.86  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 25/11/2024        | 250131412     | 59.79  | <0,5                                  | <0,1                    | 12.6 ± 1.40             | 7.1 ± 1.55              |
| 26/11/2024        | 250131413     | 59.74  | <0,5                                  | <0,1                    | 7.3 ± 0.81              | 5.4 ± 1.19              |
| 27/11/2024        | 250131414     | 59.46  | <0,5                                  | <0,1                    | 7.2 ± 0.80              | 5.7 ± 1.24              |
| 28/11/2024        | 250131415     | 60.21  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 29/11/2024        | 250131416     | 59.77  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 30/11/2024        | 250131417     | 59.76  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.4 ± 0.49              | 3.1 ± 0.69              |
| 1/12/2024         | 250131418     | 59.95  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 2/12/2024         | 250131419     | 60.55  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 3/12/2024         | 250131420     | 59.95  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.1 ± 0.46              | 2.6 ± 0.57              |
| 4/12/2024         | 250131421     | 59.70  | <0,5                                  | <0,1                    | 13.1 ± 1.46             | 5.6 ± 1.24              |
| 5/12/2024         | 250131422     | 59.81  | <0,5                                  | <0,1                    | 9.7 ± 1.08              | 5.2 ± 1.14              |
| 6/12/2024         | 250131423     | 59.33  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.8 ± 0.54              | 2.8 ± 0.63              |
| 7/12/2024         | 250131424     | 60.71  | <0,5                                  | <0,1                    | 4.8 ± 0.53              | 2.9 ± 0.63              |
| 8/12/2024         | 250131425     | 59.63  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 9/12/2024         | 250131426     | 59.67  | <0,5                                  | <0,1                    | 5.2 ± 0.58              | 2.7 ± 0.60              |
| 10/12/2024        | 250131427     | 59.10  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
| 11/12/2024        | 250131428     | 59.51  | <0,5                                  | <0,1                    | <1                      | <2                      |
|                   |               |  | CV=6                                  | CV=5                    | GV=1000                 | CV=20                   |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (15.11.2024. do 11.12.2024. godine)

| Oznaka uzorka | Masena koncentracija metala (ng/m <sup>3</sup> ) |      |      |      | Zahtev SRPS EN 14902                      | Zadovoljava |
|---------------|--|------|------|------|---|-------------|
|               | As   | Cd   | Pb   | Ni   |   |             |
| 250131401     | <0,5   | <0,1 | <1,0 | <1,9 | Manje od 10% propisane granične vrednosti | 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%.
- 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> ) |
|-------------------|---------------|--|---|
| 15/11/2024        | 250131402     | 59.93  | 4.25 ± 1.276  |
| 16/11/2024        | 250131403     | 60.55  | 4.74 ± 1.422  |
| 17/11/2024        | 250131404     | 60.00  | 5.35 ± 1.605  |
| 18/11/2024        | 250131405     | 60.13  | 5.22 ± 1.567  |
| 19/11/2024        | 250131406     | 60.60  | 5.08 ± 1.525  |
| 20/11/2024        | 250131407     | 59.75  | 2.46 ± 0.738  |
| 21/11/2024        | 250131408     | 60.15  | 1.56 ± 0.469  |
| 22/11/2024        | 250131409     | 59.38  | 1.23 ± 0.369  |
| 23/11/2024        | 250131410     | 59.63  | 1.71 ± 0.513  |
| 24/11/2024        | 250131411     | 59.86  | 2.89 ± 0.867  |
| 25/11/2024        | 250131412     | 59.79  | 5.79 ± 1.736  |
| 26/11/2024        | 250131413     | 59.74  | 3.15 ± 0.944  |
| 27/11/2024        | 250131414     | 59.46  | 3.28 ± 0.984  |
| 28/11/2024        | 250131415     | 60.21  | 4.38 ± 1.315  |
| 29/11/2024        | 250131416     | 59.77  | 1.14 ± 0.341  |
| 30/11/2024        | 250131417     | 59.76  | 2.89 ± 0.868  |
| 1/12/2024         | 250131418     | 59.95  | 2.22 ± 0.666  |
| 2/12/2024         | 250131419     | 60.55  | 2.05 ± 0.614  |
| 3/12/2024         | 250131420     | 59.95  | 3.60 ± 1.081  |
| 4/12/2024         | 250131421     | 59.70  | 3.37 ± 1.010  |
| 5/12/2024         | 250131422     | 59.81  | 4.95 ± 1.485  |
| 6/12/2024         | 250131423     | 59.33  | 3.15 ± 0.946  |
| 7/12/2024         | 250131424     | 60.71  | 2.85 ± 0.855  |
| 8/12/2024         | 250131425     | 59.63  | 2.33 ± 0.699  |
| 9/12/2024         | 250131426     | 59.67  | 2.77 ± 0.830  |
| 10/12/2024        | 250131427     | 59.10  | 0.98 ± 0.294  |
| 11/12/2024        | 250131428     | 59.51  | 1.39 ± 0.418  |
|                   |               |  | CV=1  |

### Rezultat ispitivanja terenske slepe probe za period uzorkovanja (15.11.2024. do 11.12.2024. godine)

| Oznaka uzorka | Masena koncentracija benzo(a)pirena (ng/filteru) | Zahtev DM207   | Zadovoljava |
|---------------|--|--|-------------|
| 250131401     | <25  | Manje od analitičkog limita kvantifikacije (25 ng/filteru) | 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%.
- 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

### Parametar: suspendovane čestice PM<sub>10</sub>

Masene koncentracije PM<sub>10</sub> dana 18.11. i 19.11.2024. godine **su bile iznad** granične vrednosti za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan (50 µg/m<sup>3</sup>), 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).

Masene koncentracije PM<sub>10</sub> u periodu 15.11. do 11.12.2024. godine (osim gorenavedenih dana) **nisu prelazile** graničnu vrednost za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan (50 µg/m<sup>3</sup>), 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<sub>10</sub>

Masene koncentracije olova **nisu prelazile** graničnu vrednost za 24-časovni uzorak, koja se odnosi na period usrednjavanja jedan dan (GV=1 µg/m<sup>3</sup>) 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<sup>3</sup>), kadmijuma (5 ng/m<sup>3</sup>), nikla (20 ng/m<sup>3</sup>) i benzo(a)pirena (1 ng/m<sup>3</sup>) u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>, 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.

Dalibor Kalajdžić, 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 MIPHEM

**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: 3933

#### 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                   | 148967             | 148953             | 14                       |
| 2                   | 150016             | 150008             | 8                        |
| 3                   | 150114             | 150133             | -19                      |
| 4                   | 149378             | 149357             | 21                       |
| 5                   | 151098             | 151113             | -15                      |
| 6                   | 149367             | 149402             | -35                      |
| 7                   | 149576             | 149599             | -23                      |
| 8                   | 149089             | 149063             | 26                       |
| 9                   | 151187             | 151193             | -6                       |
| 10                  | 150604             | 150639             | -35                      |
| 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              | 148967     |
| 2              | 150016     |
| 3              | 150114     |
| 4              | 149378     |
| 5              | 151098     |
| 6              | 149367     |
| 7              | 149576     |
| 8              | 149089     |
| 9              | 151187     |
| 10             | 150604     |
| Xsr(µg)        | 149939.6   |
| SD(µg)         | 804.191685 |
| RSD (%)        | 0.54       |
| 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                   | 148953              | 148979              | -26                                  |
| 2                   | 150008              | 150039              | -31                                  |
| 3                   | 150133              | 150111              | 22                                   |
| 4                   | 149357              | 149319              | 38                                   |
| 5                   | 151113              | 151134              | -21                                  |
| 6                   | 149402              | 149419              | -17                                  |
| 7                   | 149599              | 149623              | -24                                  |
| 8                   | 149063              | 149039              | 24                                   |
| 9                   | 151193              | 151199              | -6                                   |
| 10                  | 150639              | 150618              | 21                                   |
| Dozvoljena razlika: |                     |                     | 40                                   |
| Zadovoljava:        |                     |                     | Da*                                  |

\*ispunjen zahtev standarda SRPS EN 12341 da su razlike u masi manje od 40 µg

m<sub>1</sub> – masa filtera bez uklanjanja statičkog naelektrisanja

m<sub>2</sub> – masa filtera posle uklanjanja statičkog naelektrisanja

Strana 2 od 3

#### 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

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

bude manje  $\leq 40 \mu g$

| r.b.                           | $m_1(\mu g)$ | $m_{d2}(\mu g)$ | $m_{d3}(\mu g)$ | $m_{d7}(\mu g)$ | $m_{d2} - m_{d3}(\mu g)$ | $m_{d3} - m_{d7}(\mu g)$ |
|--------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                              | 149864       | 149857          | 149859          | 149873          | 2                        | 14                       |
| 2                              | 148977       | 148985          | 148981          | 148991          | 4                        | 10                       |
| 3                              | 150067       | 150080          | 150091          | 150077          | 11                       | 14                       |
| 4                              | 151004       | 150995          | 151001          | 151018          | 6                        | 17                       |
| 5                              | 149697       | 149686          | 149683          | 149649          | 3                        | 34                       |
| 6                              | 148997       | 149005          | 149009          | 149031          | 4                        | 22                       |
| 7                              | 150117       | 150131          | 150136          | 150149          | 5                        | 13                       |
| 8                              | 149097       | 149085          | 149069          | 149083          | 16                       | 14                       |
| 9                              | 149992       | 150003          | 149999          | 149973          | 4                        | 26                       |
| 10                             | 150031       | 150034          | 150041          | 150029          | 7                        | 12                       |
| Dozvoljena razlika ( $\mu g$ ) |              |                 |                 |                 | 40                       | 40                       |
| Zadovoljava                    |              |                 |                 |                 | da                       | da                       |

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

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

Datum: 11.01.2024.

Provere obavila



Marina Udilanović, dipl.hemičar-master

Strana 3 od 3

## Prilog 2: Dozvola za merenje kvaliteta vazduha



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
Број: 000809258 2024  
Датум: 20.03.2024.  
Београд

На основу члана 64. 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), члан. 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење и 2/23 одлука УС), чл. 6. став 1. и 39. став 1. тачка 4) Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/20, 116/22 и 92/2023-др.закон), 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, Сара Павков, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број: 021-01-37/22-09 од 10.11.2022. 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).

**5. УКИДА СЕ** решење Министарства заштите животне средине број 353-01-00204/2022-03 од 21.02.2022.године.

### Образложење

Решењем, број 353-01-00204/2022-03 од 21.02.2022.године, Министарство заштите животне средине овластило је правно лице МИПХЕМ ДОО, да врши контролу квалитета ваздуха у животној средини - **мерење нивоа загађујућих материја** у ваздуху.

Наведено решење издато је након што је утврђено да правно лице испуњава услове у погледу кадра, опреме и простора, као и да је технички оспособљено према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, сагласно члану 60. став 1. Закона о заштити ваздуха да врши контролу квалитета ваздуха у животној средини - мерење нивоа загађујућих материја у ваздуху, као и остале услове прописане 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 складу са чланом 64. став 1. Закона о заштити ваздуха, којим је прописано да се ревизија издатих дозвола врши једном годишње или на захтев овлашћеног правног лица, правно лице МИПХЕМ ДОО упутило је Министарству заштите животне средине захтев, број 000809258 2024 од 29.02.2024. године, за ревизију дозволе за мерење нивоа загађујућих материја у ваздуху. Захтевом за ревизију дозволе правно лице МИПХЕМ ДОО обавестило је Министарство заштите животне средине о новонасталим изменама у погледу запослених у правном лицу МИПХЕМ ДОО који обављају послове мерење нивоа загађујућих материја у ваздуху, а у складу са којим је потребно ревидирати списак овлашћених лица за мерење квалитета ваздуха који се налази у Решењу, број 353-01-00204/2022-03 од 21.02.2022.године. На пословима мерења више нису ангажовани Ана Павловић, Небојша Крстајић, Стефан Јовановић, Ружица Радак (Кандић), Јована Марковић и Марко Раковић, док су на пословима мерења од сада ангажована и следећа лица која се не налазе на списку овлашћених лица за мерење квалитета ваздуха који се налази у Решењем, број 353-01-00204/2022-03 од 21.02.2022.године, и то: Далибор Калајић, Саша Игић, Тамара (Узелац) Змијањац, Петар Томић, Весна Максимовић, Катарина (Петровић) Живановић, Јасмина Вукосављевић, Марија Минић, Милица Ђурчић, Марина Уђилановић, Лазар Костић, др Јелена Петровић и др Марија Митровић.

На основу документације достављене уз захтев број 000809258 2024 од 29.02.2024. године и допуне захтева од 13.03.2024. године утврђено је да правно лице МИПХЕМ ДОО поседује решење о утврђивању обима акредитације број 01-464 од 14.07.2023. 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. 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



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
БЕОГРАД

**ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР**  
*Sara Pavkovic*  
**Сара Павков**



### Prilog 3: Sertifikat o akreditaciji laboratorije MIPHEM



  
**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.**

  
**ATC**

  
**ILAC-MRA**

  
В.Д. ДИРЕКТОРА  
проф. др. Ацо Јаничијевић  
Acting Director  
prof. Aco Janičijević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о  
recognition and equivalence among accreditation bodies in Europe and the Mediterranean region

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



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

Важи од/Valid from: 06.06.2024.

Замањује Обим од / Replaces Scope dated: 14.07.2023.

| Место испитивања: лабораторија (Матице Српске 57е, Београд –Звездара) и терен |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| 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 <i>наставка</i>    | Одређивање степена затамњења димних гасова (поређење – <i>Ringelman</i> 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 гау апсорпција) <i>-терен-</i>  | 1-1000 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 142  |
|   |   | Мерење масене концентрације Pb, Cd, As и Ni у PM10 (GF-AAS )   | Pb: (1-4000) ng/m <sup>3</sup><br>Cd: (0,1-50) ng/m <sup>3</sup><br>As: (0,5-350) ng/m <sup>3</sup><br>Ni: (2-100) ng/m <sup>3</sup>                      | 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/m <sup>3</sup>   | ДМ 207  |
|   |   | Мерење масене концентрације укупних суспендованих честица (ТСП) (гравиметрија)   | 4-400 µg/m <sup>3</sup>   | ДМ 149  |
|   |   | Мерење масене концентрације укупних таложних материја (УТМ) (гравиметрија)   | 5-1000 mg/m <sup>2</sup> /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/m <sup>2</sup> /dan<br>Cd: (0,15-1) µg/m <sup>2</sup> /dan<br>As: (0,25-2) µg/m <sup>2</sup> /dan<br>Ni: (0,25-2) µg/m <sup>2</sup> /dan | ДМ 155  |



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

Важи од/Valid from: 06.06.2024.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 14.07.2023.

| Место испитивања: лабораторија (Матице Српске 57е, Београд –Звездара) и терен |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 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<br>наставак         | Мерење масене концентрације чађи (рефлектометрија)  | 5-150 µg/m <sup>3</sup>  | ISO 9835:1993                                    |
|   |   | Мерење масене концентрације сумпордиоксида (спектрофотометрија)                             | 5-500 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 156   |
|   |   | Мерење масене концентрације азотдиоксида (спектрофотометрија)                               | 5-500 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 200   |
|   |   | Мерење масене концентрације амонијака (спектрофотометрија)                                  | 5-500 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 201   |
|   |   | Мерење масене концентрације водоник-сулфида (IC)  | 5-500 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 202   |
|   |   | Мерење масене концентрације HCl (IC-CD)   | 5-300 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 203   |
|   |   | Мерење масене концентрације HF (IC-CD)  | 0,5-50 µg/m <sup>3</sup>   | ДМ 204   |
|   |   | Мерење масене концентрације формалдехида (спектрофотометрија)                               | 0,01-1 mg/m <sup>3</sup>   | ДМ 205   |
|   |   | Мерење масене концентрације фенола (спектрофотометрија)                                     | 0,01-1 mg/m <sup>3</sup>   | ДМ 206   |
|   |   | Мерење масене концентрације бензена (GC-FID)  | 0,5-50 µg/m <sup>3</sup>   | SRPS EN 14662-2:2008                             |
|   |   | Мерење масене концентрације угљен-моноксида (NDIR)<br>- терен-                              | 0,1-10 mg/m <sup>3</sup>   | SRPS EN 14626:2013                               |
|   |   | Мерење масене концентрације азот-диоксида и азот монооксида (хемилуминисценција)<br>-терен- | 1-200 µg/m <sup>3</sup>  | SRPS EN 14211:2013                               |
|   |   | Мерење масене концентрације сумпор-диоксида (UV флуоресценција)<br>- терен-                 | 3-1000 µg/m <sup>3</sup>   | SRPS EN 14212:2013<br>SRPS EN 14212:2013/AC:2015 |
|   |   | Мерење масене концентрације озона (UV фотометрија)<br>-терен-                               | 2-1000 µg/m <sup>3</sup>   | SRPS EN 14625:2013                               |



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

Важи од/Valid from: 06.06.2024.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 14.07.2023.

| Место испитивања: лабораторија (Матице 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<br>наставак         | Стандардна метода за одређивање концентрација бензена -Део 3: Аутоматско узорковање пумпањем и гасна хроматографија на терену- <i>терен-</i>                  | 0,5-50 µg/m <sup>3</sup>   | SRPS EN 14662- 3:2017  |
|  |   | Одређивање концентрације толуена, етилбензена и ксилена (o-, m-, p-) аутоматским узорковањем пумпом са гасном хроматографијом на терену (PID) - <i>терен-</i> | 0,5-400 µg/m <sup>3</sup>  | ДМ 304                 |
|  |   | Одређивање концентрације растворних и нерастворних материја у таложним материјама (гравиметрија)  | 5 - 1000 (mg/m <sup>2</sup> /dan)                                      | ДМ 305                 |
|  |   | Одређивање рН вредности у таложним материјама (електрохемија)   | 2-12   | SRPS EN ISO 10523:2016 |

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