


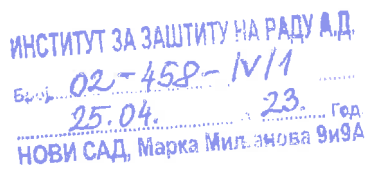




| | | |
|---|---|--|
|  INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d. NOVI SAD |  ATC 01-073 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025 |  |
| Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad | | |
| Kontakt osoba: Goran Knežević, dipl.inž.tehnol. | | e-mail: goran.knezevic@institut.co.rs |

| | | |
|---|--|--|
| Naziv dokumenta | IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU AMBIJENTALNOG VAZDUHA | |
| Poslovno ime i sedište naručioca ispitivanja ¹ | Naziv firme | POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA URBANIZAM I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE |
| | Adresa | Bulevar Mihajla Pupina 16 |
| | Poštanski broj | 21000 Novi Sad |
| Poslovno ime i sedište izvršioca ispitivanja | Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, Marka Miljanova 9 i 9a Laboratorija za ispitivanje, Departman za ekotoksikološka ispitivanja | |
| Ovlašćenje | Dozvola za merenje kvaliteta vazduha Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine broj 353-01-01285/1/2022-03 od 16.08.2022. godine. | |
| Akreditacija | Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 31.03.2022. godine Akreditacionog tela Srbije. | |
| Broj radnog naloga | 04-04-03-23-0107 | |
| Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha | 15 / 2023 | |
| Korišćeni normativni dokumenti: | Zakon o zaštiti vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 36/09, 10/13 i 26/21; Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013 – u daljem tekstu: Uredba | |
| Broj izveštaja i datum izveštaja |  | |
| <i>Napomena</i> 1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke. 2. Izveštaj ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja laboratorije. 3. Laboratorija je odgovorna za sve informacije date u izveštaju, osim za one dobijene od korisnika (oznaka ¹). 4. Rezultati se primenjuju na uzorak onakav kakav je primljen (kada je uzorak dostavio korisnik). 5. Laboratorija primenjuje pravilo odlučivanja - binarno pravilo jednostavnog prihvatanja, nivo poverenja 95%. | | |



| I | | PODACI O MERNIM MESTIMA | |
|--|---|---|--------------|
| Lokacija merenja | OPŠTINA SUBOTICA, centralna gradska raskrsnica: ugao ulice Maksima Gorkog i Trga Lazara Nešića | | |
| Oznaka | Naziv mernog mesta | GPS koordinate | |
| MM 1 | Automatska stanica | N | 46°05'57,92" |
| | | E | 19°40'14,27" |
|  | |  | |
| Korišćena oprema za uzimanje uzoraka | | Sekvencijalni uzorkivač vazduha proizvođača SVEN LEKEL, model SEQ47/50-RV, serijski broj 21/0095 (u skladu sa referentnom metodom SRPS EN 12341:2015) | |
| Napomena | Tip stanice: saobraćajna, deo lokalne mreže automatskog monitoringa kvaliteta vazduha u Autonomnoj pokrajini Vojvodina, kojom upravlja Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine. | | |

| II | | PODACI O METODAMA ISPITIVANJA/UZORKOVANJA | |
|--|--|---|--|
| Oznaka | Naziv metode | | |
| Q5-04-12 | Određivanje ukupnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika (acenaften, acenaftilen, antracen, benzo(a)antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, krizen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, indeno-(1,2,3-c,d)piren, piren, naftalen) (tehnika GC/MS) | | |
| SRPS EN 12341:2015 | Standardna gravimetrijska metoda merenja za određivanje PM ₁₀ ili PM _{2.5} masene koncentracije suspendovanih čestica (gravimetrija) | | |
| SRPS EN 14902:2008 SRPS EN 14902:2008/ AC:2013 | Standardna metoda za određivanje Pb, Cd, As i Ni u frakciji PM ₁₀ suspendovanih čestica (tehnika AAS) | | |

**III REZULTATI ISPITIVANJA**

| Rezultati ispitivanja za MM 1 | | | | |
|-------------------------------|--|----------------------|----------|-----------------------|
| Period uzorkovanja | Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀ | | PAH** | |
| | Lab. br. | [µg/m ³] | Lab. br. | [ng/m ³] |
| 08.03.2023. | I 140/2 | 79,11 | I 140/2 | 1,15 |
| 09.03.2023. | I 141/1 | 47,57 | I 141/1 | 5,99 |
| 10.03.2023. | I 142/1 | 20,38 | I 142/1 | 0,17 |
| 11.03.2023. | I 143/1 | 20,83 | I 143/1 | 1,44 |
| 12.03.2023. | I 144/1 | 67,41 | I 144/1 | 4,64 |
| 13.03.2023. | I 145/1 | 25,05 | I 145/1 | 1,23 |
| 14.03.2023. | I 146/1 | 30,30 | I 146/1 | 1,46 |
| 15.03.2023. | I 147/1 | 17,58 | I 147/1 | 0,37 |
| 16.03.2023. | I 148/1 | 41,31 | I 148/1 | 6,99 |
| 17.03.2023. | I 149/1 | 67,79 | I 149/1 | 19,87 |
| 18.03.2023. | I 150/1 | 24,64 | I 150/1 | 1,60 |
| 19.03.2023. | I 151/1 | 43,27 | I 151/1 | 4,98 |
| 20.03.2023. | I 154/1 | 47,10 | I 154/1 | 3,84 |
| 21.03.2023. | I 155/1 | 33,46 | I 155/1 | 1,89 |
| 22.03.2023. | I 156/1 | 82,56 | I 156/1 | 24,55 |
| Referentna vrednost* | GV | 50 | / | / |

* Referentna vrednost data prema Uredbi (GV za suspendovane čestice frakcija PM₁₀ za period usrednjavanja jedan dan, definisana je prilogom X, odeljak B Uredbe).

** Dobijene vrednosti svih analiziranih policikličnih aromatičnih ugljovodonika su preračunate na benzo(a)piren.

Skraćenice u tabeli su propisane Uredbom i predstavljaju: GV – granična vrednost.



| Rezultati ispitivanja za MM 1 | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|
| Period uzorkovanja | Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀ | | Arsen-As u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀ | | Kadmijum-Cd u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀ | | Nikl-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀ | |
| | Lab. br. | [µg/m ³] | Lab. br. | [ng/m ³] | Lab. br. | [ng/m ³] | Lab. br. | [ng/m ³] |
| 08.03.2023. | I 140/2 | 0,005 | I 140/2 | < 0,50 | I 140/2 | < 0,10 | I 140/2 | 3,02 |
| 09.03.2023. | I 141/1 | < 0,001 | I 141/1 | 0,53 | I 141/1 | < 0,10 | I 141/1 | 3,20 |
| 10.03.2023. | I 142/1 | < 0,001 | I 142/1 | < 0,50 | I 142/1 | < 0,10 | I 142/1 | 2,02 |
| 11.03.2023. | I 143/1 | < 0,001 | I 143/1 | < 0,50 | I 143/1 | < 0,10 | I 143/1 | < 2,00 |
| 12.03.2023. | I 144/1 | < 0,001 | I 144/1 | < 0,50 | I 144/1 | < 0,10 | I 144/1 | < 2,00 |
| 13.03.2023. | I 145/1 | < 0,001 | I 145/1 | 0,63 | I 145/1 | < 0,10 | I 145/1 | < 2,00 |
| 14.03.2023. | I 146/1 | < 0,001 | I 146/1 | 0,53 | I 146/1 | < 0,10 | I 146/1 | 2,38 |
| 15.03.2023. | I 147/1 | < 0,001 | I 147/1 | < 0,50 | I 147/1 | < 0,10 | I 147/1 | < 2,00 |
| 16.03.2023. | I 148/1 | < 0,001 | I 148/1 | 1,21 | I 148/1 | < 0,10 | I 148/1 | < 2,00 |
| 17.03.2023. | I 149/1 | < 0,001 | I 149/1 | 0,82 | I 149/1 | < 0,10 | I 149/1 | 2,56 |
| 18.03.2023. | I 150/1 | < 0,001 | I 150/1 | < 0,50 | I 150/1 | < 0,10 | I 150/1 | < 2,00 |
| 19.03.2023. | I 151/1 | < 0,001 | I 151/1 | < 0,50 | I 151/1 | < 0,10 | I 151/1 | < 2,00 |
| 20.03.2023. | I 154/1 | 0,005 | I 154/1 | < 0,50 | I 154/1 | < 0,10 | I 154/1 | < 2,00 |
| 21.03.2023. | I 155/1 | 0,007 | I 155/1 | < 0,50 | I 155/1 | < 0,10 | I 155/1 | < 2,00 |
| 22.03.2023. | I 156/1 | 0,008 | I 156/1 | 0,53 | I 156/1 | < 0,10 | I 156/1 | 4,75 |
| Referentna vrednost* | GV | 1 | / | / | / | / | / | / |

* Referentna vrednost data prema Uredbi (GV za olovo u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀, za period usrednjavanja jedan dan, definisana je prilogom X, odeljak B Uredbe).

Skraćenice u tabeli su propisane Uredbom i predstavljaju: GV – granična vrednost.

| | Datum analize |
|---------------|---------------|
| Metali | 28.03.2023. |
| Benzo(a)piren | 28.03.2023. |

| Limit detekcije/Merna nesigurnost* | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀ [µg/m ³ /%] | | | |
| 1,0/1,81 | | | |
| Metali | | | |
| Pb [µg/m ³ /%] | As [ng/m ³ /%**] | Cd [ng/m ³ /%**] | Ni [ng/m ³ /%**] |
| 0,00025/12,5 | 0,10/20,7 | 0,02/14,3 | 0,10/19,6 |
| Benzo(a)piren [ng/m ³ /%] | | | |
| 0,3/18,61 | | | |

* Proširena merna nesigurnost (vrednost faktora pokrivanja data za slučaj normalne raspodele i 95%-tnog nivoa poverenja, $k=2$)

** Prema Uredbi merna nesigurnost se tumači u odnosu na odgovarajuću ciljnu vrednost (CV). Prilogom XII Uredbe definisane su CV za Arsen, Kadmijum i Nikl i iznose 6 ng/m³, 5 ng/m³ i 20 ng/m³, redom, za prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM₁₀.



IV ZAKLJUČAK

MM 1: AUTOMATSKA STANICA

• Suspendovane čestice frakcija PM_{10}

Izmerene vrednosti koncentracije suspendovanih čestica frakcija PM_{10} u ambijentalnom vazduhu usaglašene su sa graničnom vrednošću propisanom *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013*, osim za četiri dana (08.03., 12.03., 17.03. i 22.03.2023.) i to za period uzorkovanja od 08.03.2023. do 22.03.2023. godine.

• Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM_{10}

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM_{10} u ambijentalnom vazduhu usaglašene su sa graničnom vrednošću propisanom *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013* i to za period uzorkovanja od 08.03.2023. do 22.03.2023. godine.

• Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM_{10}

Za arsen, kadmijum i nikal *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013* nisu definisane granične vrednosti za 24-časovno uzorkovanje. *Uredbom* su definisane CV/MDV (*prilog XII i XV*) za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, ali se ove vrednosti ne mogu primeniti za upoređivanje pojedinačnih rezultata sa utvrđenim vrednostima zbog nedovoljnog broja merenja. U *Prilogu IX, Deo 2, Odeljak A Uredbe* definisani su uslovi po pitanju broja merenja radi ocenjivanja kvaliteta vazduha u smislu postojanja minimum 14 % merenja od ukupnog broja dana u kalendarskoj godini, što iznosi minimum 56 dan merenja tokom kalendarske godine.

• Benzo(a)piren u suspendovanim česticama frakcija PM_{10}

Za benzo(a)piren *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013* nisu definisane granične vrednosti za 24-časovno uzorkovanje. *Uredbom* su definisane CV (*prilog XII*) za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, ali se ove vrednosti ne mogu primeniti za upoređivanje pojedinačnih rezultata sa utvrđenim vrednostima zbog nedovoljnog broja merenja. U *Prilogu IX, Deo 2, Odeljak A Uredbe* definisani su uslovi po pitanju broja merenja radi ocenjivanja kvaliteta vazduha u smislu postojanja minimum 14 % merenja od ukupnog broja dana u kalendarskoj godini.

Izradio

Miloš Stankov, master inženjer z.ž.s.
Analitičar

Odobrio rezultate

Danijela Bekrić, diplomirani hemičar
Šef odseka za fizičko-hemijska ispitivanja

18.04.2023.godine

Odobrio izveštaj

Goran Knežević, diplomirani inženjer tehnologije
Rukovodilac departmana za ekotoksikološka ispitivanja



Prilog 1

Meteorološki podaci – preuzeti sa:

<https://www.sumeteo.info>

Mesto: SUBOTICA Mesec: MART Godina: 2023

Tabela 1.

| Datum | Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°] | Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar] | Udari vetra [km/h] | Brzina vetra [km/h] |
|--------------|--|---|-------------------------------|--------------------------------|
| 08.03.2023. | 9,1 | 994,0 | 0 | 6,1 |
| 09.03.2023. | 11,7 | 991,8 | 0 | 5,0 |
| 10.03.2023. | 10,5 | 988,8 | 0 | 5,8 |
| 11.03.2023. | 6,6 | 990,6 | 0 | 10,8 |
| 12.03.2023. | 2,8 | 1004,9 | 0 | 5,8 |
| 13.03.2023. | 7,3 | 1006,4 | 0 | 8,6 |
| 14.03.2023. | 11,6 | 994,5 | 0 | 10,4 |
| 15.03.2023. | 6,2 | 996,3 | 0 | 7,6 |
| 16.03.2023. | 3,9 | 1008,8 | 0 | 7,2 |
| 17.03.2023. | 3,6 | 1012,6 | 0 | 8,3 |
| 18.03.2023. | 6,0 | 1009,3 | 0 | 12,9 |
| 19.03.2023. | 9,3 | 1007,6 | 0 | 9,4 |
| 20.03.2023. | 12,4 | 1005,9 | 0 | 3,9 |
| 21.03.2023. | 12,9 | 1004,4 | 0 | 7,9 |
| 22.03.2023. | 11,2 | 1004,4 | 0 | 6,5 |



Prilog 2

Testovi podobnosti filter papira u skladu sa standardom SRPS EN 12341:2015

- Test zadržavanja čestica

Kriterijum: Filter papir treba da zadržava čestice aerodinamičke veličine 0,3 μg sa efikasnošću od $\geq 99,5\%$.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Filter papir proizvođača CHMLAB, prečnika 47 mm, Batch: mb3840A, ispunjava kriterijume navedenog standarda u pogledu zadržavanja čestica aerodinamičke veličine 0,3 μg sa efikasnošću od $\geq 99,5\%$.

- Test postojanosti filter papira i reproduktivnosti mase

Kriterijum postojanosti: Gubitak mase sa filter papira $\leq 40\ \mu\text{g}$.

Kriterijum reproduktivnosti: Relativna standardna devijacija za 10 nasumično odabranih filter papira $< 20\%$.

Tabela 2.

| I odvaga | RSD | II odvaga | razlika | uslov postojanosti | zadovoljenje uslova postojanosti | uslov za RSD | zadovoljenje reproduktivnosti |
|----------|------|-----------|----------|------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| 0,136647 | 0,19 | 0,136658 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | $< 20\%$ | Zadovoljava |
| 0,136249 | | 0,136259 | 0,000010 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136618 | | 0,136629 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136255 | | 0,136272 | 0,000017 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136863 | | 0,136874 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136437 | | 0,136448 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136063 | | 0,136056 | 0,000007 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136119 | | 0,136130 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136412 | | 0,136423 | 0,000011 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |
| 0,136635 | | 0,136647 | 0,000012 | $\leq 40\ \mu\text{g}$ | Zadovoljava | | |

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za postojanost: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Batch: mb3840A) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40\ \mu\text{g}$.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za reproduktivnost: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Batch: mb3840A) ispunjen je uslov relativnu standardnu devijaciju od $< 20\%$.

- **Test uticaja statičkog elektriciteta tokom vaganja**Kriterijum postojanosti: Gubitak mase sa filter papira $\leq 40 \mu\text{g}$.

Tabela 3.

| I odvaga | II odvaga | razlika | uslov | zadovoljenje uslova |
|----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------|
| 0,136249 | 0,136252 | 0,000003 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136636 | 0,136639 | 0,000003 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136491 | 0,136499 | 0,000008 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136209 | 0,136219 | 0,000010 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136843 | 0,136845 | 0,000002 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136573 | 0,136576 | 0,000003 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136607 | 0,136612 | 0,000005 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136514 | 0,136516 | 0,000002 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136383 | 0,136386 | 0,000003 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136116 | 0,136125 | 0,000009 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |

* Filter papiriri su najpre vagani bez uticaja statičkog elektriciteta (I odvaga), a zatim su vagani nakon izlaganja poljem sa statičkim elektricitetom (II odvaga).

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Batch: mb3840A) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.

- **Test upijanja vlage filter papira**Kriterijum testa: $m_2 - m_3 \leq 40 \mu\text{g}$ i $m_3 - m_7 \leq 40 \mu\text{g}$

Tabela 4.

| m2 | m3 | razlika m ₃ i m ₂ | uslov | zadovoljenje uslova | m7 | razlika m ₃ i m ₇ | uslov | zadovoljenje uslova |
|----------|----------|---|-----------------------|---------------------|----------|---|-----------------------|---------------------|
| 0,136525 | 0,136531 | 0,000006 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136539 | 0,000008 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136532 | 0,136537 | 0,000005 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136549 | 0,000012 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136523 | 0,136529 | 0,000006 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136537 | 0,000008 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136519 | 0,136526 | 0,000007 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136539 | 0,000013 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136527 | 0,136534 | 0,000007 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136540 | 0,000006 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136522 | 0,136529 | 0,000007 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136542 | 0,000013 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136525 | 0,136534 | 0,000009 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136545 | 0,000011 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136626 | 0,136630 | 0,000004 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136639 | 0,000009 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136427 | 0,136429 | 0,000002 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136437 | 0,000008 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |
| 0,136608 | 0,136611 | 0,000003 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava | 0,136623 | 0,000012 | $\leq 40 \mu\text{g}$ | Zadovoljava |

* Odvage filter papira drugog (m_2), trećeg (m_3) i sedmog dana (m_7) pri ambijentalnim uslovima vagaone: relativna vlažnost vazduha oko 100 % i raspona temperature 19 – 21 °C.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Batch: mb3840A) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.