

 INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d.		 ATC 01-073	
NOVI SAD		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 353-01-01285/2/2022-03 od 10.05.2024. godine.		
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 01.03.2024. godine Akredicionog tela Srbije.		
Broj radnog naloga	RN04-06-152/24	broj izveštaja (po radnom nalogu)	1
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	8 / 2025		
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	INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU AD Broj DI..... 14. 03. 2025. God. NOVI SAD, Marka Miljanova 9 i 9A		
Izveštaj izradio	Gabrijela Molnar, diplomirani hemičar		
Napomena 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 SEQ 47/50-RV, serijski broj 23/0070 (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
SRPS EN 15549:2010	Standardna metoda za merenje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu ambijenta (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					
Datum (period) prijema uzoraka		13.02.2025.			
Datum početka ispitivanja		17.02.2025.	Datum završetka ispitivanja		13.03.2025.
Period uzorkovanja	Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀		Benzo(a)piren		
	Lab. br.	[μg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]	
30.01.2025. 00:01	I 078/2	31.23	I 078/2	0.775	
31.01.2025.	I 078/3	35.30	I 078/3	1.272	
1.02.2025.	I 078/4	38.44	I 078/4	1.583	
2.02.2025.	I 078/5	20.09	I 078/5	0.259	
3.02.2025.	I 078/6	35.98	I 078/6	1.434	
4.02.2025.	I 078/7	106.86	I 078/7	3.860	
5.02.2025.	I 078/8	87.28	I 078/8	3.243	
6.02.2025.	I 078/9	52.71	I 078/9	2.228	
7.02.2025.	I 078/10	34.80	I 078/10	0.946	
8.02.2025.	I 078/11	26.65	I 078/11	0.496	
9.02.2025.	I 078/12	29.58	I 078/12	0.583	
10.02.2025.	I 078/13	47.86	I 078/13	1.703	
11.02.2025.	I 078/14	53.62	I 078/14	2.462	
12.02.2025.	I 078/15	38.23	I 078/15	1.590	
13.02.2025. 23:59	I 078/16	34.36	I 078/16	0.940	
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	50	/	/	

* Zahtev za kvalitet vazduha dat je prema Uredbi (GV za suspendovane čestice frakcija PM₁₀ za period usrednjavanja jedan dan, definisana je prilogom X, odeljak B Uredbe).

** Dana od 27.01.2025 došlo je do prekida rada aparata zbog zaglavljivanja filtera. 3 dana (od 27.01 do 29.01) nije bilo uzorkovanja.

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



Rezultati ispitivanja za MM 1								
Datum (period) prijema uzoraka			13.02.2025.					
Datum početka ispitivanja			24.02.2024.			Datum završetka ispitivanja		
						27.02.2025.		
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]
30.01.2025. 00:01	I 078/2	0.011	I 078/2	< 0.5	I 078/2	0.24	I 078/2	< 2
31.01.2025.	I 078/3	0.010	I 078/3	< 0.5	I 078/3	0.21	I 078/3	< 2
1.02.2025.	I 078/4	0.011	I 078/4	1.47	I 078/4	0.26	I 078/4	< 2
2.02.2025.	I 078/5	0.008	I 078/5	< 0.5	I 078/5	0.18	I 078/5	< 2
3.02.2025.	I 078/6	0.017	I 078/6	1.22	I 078/6	0.74	I 078/6	< 2
4.02.2025.	I 078/7	0.027	I 078/7	1.67	I 078/7	0.75	I 078/7	< 2
5.02.2025.	I 078/8	0.021	I 078/8	2.76	I 078/8	0.66	I 078/8	< 2
6.02.2025.	I 078/9	0.017	I 078/9	3.92	I 078/9	0.51	I 078/9	< 2
7.02.2025.	I 078/10	0.012	I 078/10	1.31	I 078/10	0.24	I 078/10	< 2
8.02.2025.	I 078/11	0.008	I 078/11	< 0.5	I 078/11	0.19	I 078/11	< 2
9.02.2025.	I 078/12	0.010	I 078/12	< 0.5	I 078/12	0.22	I 078/12	< 2
10.02.2025.	I 078/13	0.016	I 078/13	0.54	I 078/13	0.37	I 078/13	< 2
11.02.2025.	I 078/14	0.018	I 078/14	1.43	I 078/14	0.44	I 078/14	< 2
12.02.2025.	I 078/15	0.012	I 078/15	0.89	I 078/15	0.25	I 078/15	< 2
13.02.2025. 23:59	I 078/16	0.012	I 078/16	0.99	I 078/16	0.39	I 078/16	< 2
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	1	/	/	/	/	/	/

* Zahtev za kvalitet vazduha dat je 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	27.02.2025.
Benzo(a)piren	13.03.2025.

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 /‰]			
0,01/7,86			

* 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 PM₁₀**

Izmerene vrednosti koncentracije suspendovanih čestica frakcija PM₁₀, za period uzorkovanja 24 h, 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, Prilog X, Odeljak B, osim za četiri dana* i to za period uzorkovanja od 30.01.2025. do 13.02.2025. godine.

- **Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀, za period uzorkovanja 24 h, 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, Prilog X, Odeljak B* i to za period uzorkovanja od 30.01.2025. do 13.02.2025. godine.

- **Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

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 *ciljne vrednosti (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, što iznosi minimum 56 dan merenja tokom kalendarske godine.

- **Benzo(a)piren u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Za benzo(a)piren *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013* **nije definisana granična vrednost za 24-časovno uzorkovanje**. *Uredbom* je definisana *ciljna vrednost (CV), Prilog XII* za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, ali se ova vrednost ne može 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.

Odobrio rezultate

14.03.2025. godine

Laura Lukić, master hemičar
Šef odseka za fizičko-hemijska
ispitivanja

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: **januar/februar 2025**

Tabela 1.

Datum	Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]	Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]	Udari vetra [km/h]	Brzina vetra [km/h]
30.01.2025.	7.6	1008.6	0	5.76
31.01.2025.	7.3	1013.5	0	3.96
1.02.2025.	4.1	1019.1	0	5.04
2.02.2025.	2.4	1013.6	0	6.48
3.02.2025.	0.7	1016.3	0	4.68
4.02.2025.	-2.1	1020.8	0	2.88
5.02.2025.	-1.2	1022.9	0	2.16
6.02.2025.	0.4	1024.4	0	5.76
7.02.2025.	0.8	1024.4	0	10.8
8.02.2025.	0.4	1023.4	0	14.76
9.02.2025.	-0.5	1021.8	0	11.16
10.02.2025.	-1.3	1018.9	0	7.56
11.02.2025.	-1.0	1019.0	0	10.08
12.02.2025.	0.1	1015.9	0	15.84
13.02.2025.	2.4	1008.6	0	8.28

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 Whatman EPM 2000 - cytiva , prečnika 47 mm, Lot No.: 18101289, ispunjava kriterijume navedenog standarda u pogledu zadržavanja čestica aerodinamičke veličine 0,3 µg sa efikasnošću od 99,95 %.

- 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
0.157167	2.21	0.157149	0.000018	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	$< 20 \%$	Zadovoljava
0.156738		0.156771	0.000033	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.148937		0.148960	0.000023	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.154203		0.154173	0.000031	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.155388		0.155426	0.000018	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.153562		0.153567	0.000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.157128		0.157146	0.000018	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.148924		0.148915	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.156738		0.156749	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.150009		0.150027	0.000018	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava		

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za postojanost: za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) 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 (Lot No.: 18101289) 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
0.152306	0.152314	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151972	0.151964	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.152214	0.152229	0.000015	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151974	0.151978	0.000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.150042	0.150032	0.000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.149662	0.149673	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151012	0.151019	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.153303	0.153309	0.000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154926	0.154918	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.153572	0.153577	0.000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 (Lot No.: 18101289) 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
0.149524	0.149515	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.149532	0.000017	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.149627	0.149633	0.000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.149641	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.152249	0.152239	0.000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.152228	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.150613	0.150625	0.000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.150632	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154419	0.154432	0.000013	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.154424	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.156742	0.156742	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.156742	0.000000	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.148937	0.148946	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.148957	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154208	0.154227	0.000019	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.154239	0.000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.156731	0.156738	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.156729	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.148946	0.148937	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.148928	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava

* Odvage kondicioniranih (temp. $20 \pm 1^\circ\text{C}$ i vlaga 45-50%) filter papira drugog (m_2), trećeg (m_3) i sedmog dana (m_7). Filteri se najpre izlože vlažnosti vazduha od blizu 100% u trajanju od 15 dana. Potom se rekondicioniraju i vagaju nakon drugog, trećeg i sedmog dana..

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.