



 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 353-01-01285/2/2022-03 od 10.05.2024. godine.	
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 01.03.2024. godine Akreditacionog tela Srbije.	
Broj radnog naloga	04-04-06-23-0095	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	42 / 2024	
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	ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ НА РАДУ А.Д. Број..... 02-291-VII/22-23 28.05. 24. год. НОВИ САД, Марка Милјанова 9и9А	
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 SEQ47/50-RV, serijski broj 21/0095 (u skladu sa referentnom metodom SRPS EN 12341:2023)	
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 12341:2023	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]
21.04.2024.	I 143/2	26.41	I 143/2	0.103
22.04.2024.	I 143/3	25.82	I 143/3	0.107
23.04.2024.	I 143/4	18.01	I 143/4	< 0.10
24.04.2024.	I 143/5	31.14	I 143/5	0.158
25.04.2024.	I 143/6	60.37	I 143/6	0.834
26.04.2024.	I 143/7	55.89	I 143/7	0.220
27.04.2024.	I 143/8	51.51	I 143/8	0.308
28.04.2024.	I 143/9	48.72	I 143/9	< 0.10
29.04.2024.	I 143/10	60.78	I 143/10	< 0.10
30.04.2024.	I 143/11	57.18	I 143/11	< 0.10
01.05.2024.	I 143/12	17.27	I 143/12	< 0.10
02.05.2024.	I 143/13	16.30	I 143/13	< 0.10
03.05.2024.	I 143/14	21.95	I 143/14	< 0.10
04.05.2024.	I 143/15	26.00	I 143/15	< 0.10
05.05.2024.	I 143/16	21.87	I 143/16	< 0.10
06.05.2024.	I 143/17	14.34	I 143/17	< 0.10
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).

** 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]
21.04.2024.	I 143/2	0.008	I 143/2	1.61	I 143/2	0.20	I 143/2	3.23
22.04.2024.	I 143/3	0.004	I 143/3	0.85	I 143/3	< 0.1	I 143/3	2.35
23.04.2024.	I 143/4	0.006	I 143/4	0.91	I 143/4	< 0.1	I 143/4	< 2
24.04.2024.	I 143/5	0.008	I 143/5	1.12	I 143/5	0.15	I 143/5	2.43
25.04.2024.	I 143/6	0.010	I 143/6	1.63	I 143/6	0.11	I 143/6	3.45
26.04.2024.	I 143/7	0.004	I 143/7	0.91	I 143/7	< 0.1	I 143/7	2.78
27.04.2024.	I 143/8	< 0.001	I 143/8	< 0.5	I 143/8	< 0.1	I 143/8	4.08
28.04.2024.	I 143/9	0.004	I 143/9	< 0.5	I 143/9	< 0.1	I 143/9	< 2
29.04.2024.	I 143/10	0.007	I 143/10	< 0.5	I 143/10	0.14	I 143/10	2.09
30.04.2024.	I 143/11	0.002	I 143/11	< 0.5	I 143/11	< 0.1	I 143/11	3.84
01.05.2024.	I 143/12	0.002	I 143/12	0.53	I 143/12	0.20	I 143/12	2.87
02.05.2024.	I 143/13	< 0.001	I 143/13	< 0.5	I 143/13	< 0.1	I 143/13	< 2
03.05.2024.	I 143/14	0.001	I 143/14	< 0.5	I 143/14	< 0.1	I 143/14	< 2
04.05.2024.	I 143/15	0.004	I 143/15	1.09	I 143/15	0.15	I 143/15	3.83
05.05.2024.	I 143/16	0.006	I 143/16	0.77	I 143/16	0.12	I 143/16	2.03
06.05.2024.	I 143/17	0.003	I 143/17	0.57	I 143/17	< 0.1	I 143/17	< 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	27.05.2024.
Benzo(a)piren	22.05.2024.



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 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 pet dana i to za period uzorkovanja od 21.04.2024. do 06.05.2024. 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 21.04.2024. do 06.05.2024. godine.

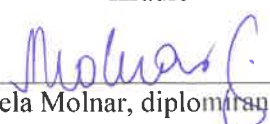
• **Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

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 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 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* 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



Gabrijela Molnar, diplomirani hemičar
Viši analitičar

Odobrio rezultate


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

28.05.2024.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: **APRIL/MAJ** Godina: **2024**

Tabela 1.

Datum	Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]	Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]	Udari vetra [km/h]	Brzina vetra [km/h]
21.04.2024.	9.5	1001.6	0	5.76
22.04.2024.	8.2	1005.9	0	5.04
23.04.2024.	9.1	1000.4	0	8.28
24.04.2024.	8.9	994.1	0	2.16
25.04.2024.	6.8	998.2	0	2.52
26.04.2024.	10.3	1002.0	0	5.40
27.04.2024.	14.0	1006.0	0	3.96
28.04.2024.	18.0	1009.4	0	7.56
29.04.2024.	19.6	1012.2	0	8.64
30.04.2024.	18.1	1012.6	0	9.36
01.05.2024.	18.1	1005.6	0	12.96
02.05.2024.	17.2	999.3	0	7.56
03.05.2024.	15.1	998.2	0	6.48
04.05.2024.	17.4	1001.2	0	2.16
05.05.2024.	18.9	1002.8	0	2.52
06.05.2024.	19.7	1000.7	0	3.24



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
0,088346	2,50	0,088353	0,000007	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava	$< 20\%$	Zadovoljava
0,086473		0,086479	0,000006	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,085091		0,085095	0,000004	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,092338		0,092346	0,000008	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,090816		0,090822	0,000006	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,088617		0,088620	0,000003	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,090450		0,090457	0,000007	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,090462		0,090468	0,000006	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,087904		0,087912	0,000008	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,090675		0,090683	0,000008	$\leq 40\ \mu\text{g}$	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
0,086132	0,086139	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,087025	0,087034	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,088614	0,088619	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,090308	0,090314	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,089352	0,089359	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,088619	0,088626	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,086885	0,086893	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,087617	0,087627	0,000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,088339	0,088346	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,089545	0,089553	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 papiraKriterijum 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 m3 i m2	uslov	zadovoljenje uslova	m7	razlika m3 i m7	uslov	zadovoljenje uslova
0,088735	0,088746	0,000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,088755	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,087390	0,087406	0,000016	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,087421	0,000015	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,088641	0,088649	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,088653	0,000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,086470	0,086456	0,000014	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,086459	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,085126	0,085134	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,085141	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,092385	0,092394	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,092399	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,091364	0,091372	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,091378	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,091047	0,091056	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,091067	0,000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,090674	0,090686	0,000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,090698	0,000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,088834	0,088844	0,000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,088859	0,000015	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 $\leq 40 \mu\text{g}$.