



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	46 / 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	<p style="text-align: center;">ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ НА РАДУ А.Д. Број.....02-291-VII/23-23 06.08.24. Год НОВИ САД, Марка Милјанова 9и9А</p>	
Napomena	<ol style="list-style-type: none">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 (oznaka¹).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]
7.05.2024.	I 165/2	33.09	I 165/2	< 0.10
8.05.2024.	I 165/3	34.32	I 165/3	< 0.10
9.05.2024.	I 165/4	34.80	I 165/4	< 0.10
10.05.2024.	I 165/5	71.11	I 165/5	< 0.10
11.05.2024.	I 165/6	45.51	I 165/6	< 0.10
12.05.2024.	I 165/7	32.25	I 165/7	< 0.10
13.05.2024.	I 165/8	45.04	I 165/8	< 0.10
14.05.2024.	I 165/9	52.27	I 165/9	< 0.10
15.05.2024.	I 165/10	61.29	I 165/10	< 0.10
16.05.2024.	I 165/11	83.57	I 165/11	0.183
17.05.2024.	I 165/12	40.73	I 165/12	< 0.10
18.05.2024.	I 165/13	38.04	I 165/13	< 0.10
19.05.2024.	I 165/14	47.95	I 165/14	< 0.10
20.05.2024.	I 165/15	59.92	I 165/15	< 0.10
21.05.2024.	I 165/16	78.92	I 165/16	< 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]
7.05.2024.	I 165/2	0.002	I 165/2	< 0.5	I 165/2	< 0.1	I 165/2	< 2
8.05.2024.	I 165/3	0.004	I 165/3	< 0.5	I 165/3	0.23	I 165/3	< 2
9.05.2024.	I 165/4	0.001	I 165/4	< 0.5	I 165/4	0.22	I 165/4	< 2
10.05.2024.	I 165/5	0.048	I 165/5	0.85	I 165/5	0.42	I 165/5	2.35
11.05.2024.	I 165/6	0.011	I 165/6	< 0.5	I 165/6	0.61	I 165/6	< 2
12.05.2024.	I 165/7	0.002	I 165/7	< 0.5	I 165/7	< 0.1	I 165/7	< 2
13.05.2024.	I 165/8	0.003	I 165/8	1.04	I 165/8	0.19	I 165/8	2.20
14.05.2024.	I 165/9	0.013	I 165/9	0.84	I 165/9	0.77	I 165/9	3.82
15.05.2024.	I 165/10	0.003	I 165/10	0.74	I 165/10	0.58	I 165/10	2.08
16.05.2024.	I 165/11	0.004	I 165/11	0.96	I 165/11	< 0.1	I 165/11	3.52
17.05.2024.	I 165/12	0.004	I 165/12	0.63	I 165/12	< 0.1	I 165/12	< 2
18.05.2024.	I 165/13	0.002	I 165/13	< 0.5	I 165/13	< 0.1	I 165/13	< 2
19.05.2024.	I 165/14	0.003	I 165/14	< 0.5	I 165/14	< 0.1	I 165/14	< 2
20.05.2024.	I 165/15	< 0.001	I 165/15	1.27	I 165/15	< 0.1	I 165/15	3.71
21.05.2024.	I 165/16	< 0.001	I 165/16	< 0.5	I 165/16	< 0.1	I 165/16	2.66
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	30.05.2024.
Benzo(a)piren	05.06.2024.



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 šest dana i to za period uzorkovanja od 07.05.2024. do 21.05.2024. 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 07.05.2024. do 21.05.2024. 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

06.06.2024.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: 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]
7.05.2024.	19.5	1001.3	0	2.88
8.05.2024.	16.5	1005.7	0	3.24
9.05.2024.	17.5	1008.5	0	5.04
10.05.2024.	16.5	1008.9	0	5.04
11.05.2024.	16.8	1007.6	0	3.96
12.05.2024.	17.1	1007.2	0	5.4
13.05.2024.	15.8	1006.9	0	5.04
14.05.2024.	16.3	1003.1	0	4.32
15.05.2024.	17.2	1004.6	0	9.00
16.05.2024.	17.5	1003.6	0	14.04
17.05.2024.	18.1	1000.4	0	10.44
18.05.2024.	19.6	1003.1	0	3.60
19.05.2024.	21.5	1000.5	0	5.40
20.05.2024.	22.4	1001.0	0	6.48
21.05.2024.	20.6	999.3	0	10.08



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.

m ₂	m ₃	razlika m ₃ i m ₂	uslov	zadovoljenje uslova	m ₇	razlika m ₃ i m ₇	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 (m₂), trećeg (m₃) i sedmog dana (m₇) 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 $\leq 40 \mu\text{g}$.