

 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	RN04-06-152/24	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	65 / 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 АД Број..... <u>D108-152/2024-2</u> <u>16.08.2024</u> год НОВИ САД, Марка Миљанова 9и9А	
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 23/0071 (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		15.07.2024.			
Datum početka ispitivanja		16.07.2024.	Datum završetka ispitivanja		30.07.2024.
Period uzorkovanja	Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀		PAH**		
	Lab. br.	[µg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]	
01.07.2024.	I 282/2	24.90	I 282/2	< 0.10	
02.07.2024.	I 282/3	21.42	I 282/3	< 0.10	
03.07.2024.	I 282/4	24.60	I 282/4	< 0.10	
04.07.2024.	I 282/5	22.68	I 282/5	< 0.10	
05.07.2024.	I 282/6	20.39	I 282/6	< 0.10	
06.07.2024.	I 282/7	31.83	I 282/7	< 0.10	
07.07.2024.	I 282/8	22.34	I 282/8	< 0.10	
08.07.2024.	I 282/9	37.79	I 282/9	< 0.10	
09.07.2024.	I 282/10	39.89	I 282/10	< 0.10	
10.07.2024.	I 282/11	45.53	I 282/11	< 0.10	
11.07.2024.	I 282/12	48.10	I 282/12	< 0.10	
12.07.2024.	I 282/13	51.64	I 282/13	< 0.10	
13.07.2024.	I 282/14	42.84	I 282/14	< 0.10	
14.07.2024.	I 282/15	33.59	I 282/15	< 0.10	
15.07.2024.	I 282/16	77.32	I 282/16	< 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									
Datum (period) prijema uzoraka			15.07.2024..						
Datum početka ispitivanja			24.07.2024.			Datum završetka ispitivanja		06.08.2024.	
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]	
01.07.2024.	I 282/2	0.003	I 282/2	< 0.5	I 282/2	< 0.1	I 282/2	< 2	
02.07.2024.	I 282/3	0.006	I 282/3	0.55	I 282/3	0.11	I 282/3	2.09	
03.07.2024.	I 282/4	0.002	I 282/4	< 0.5	I 282/4	< 0.1	I 282/4	< 2	
04.07.2024.	I 282/5	0.003	I 282/5	1.69	I 282/5	< 0.1	I 282/5	3.05	
05.07.2024.	I 282/6	0.005	I 282/6	0.59	I 282/6	0.14	I 282/6	4.53	
06.07.2024.	I 282/7	0.003	I 282/7	< 0.5	I 282/7	< 0.1	I 282/7	4.51	
07.07.2024.	I 282/8	0.002	I 282/8	< 0.5	I 282/8	< 0.1	I 282/8	< 2	
08.07.2024.	I 282/9	0.004	I 282/9	0.78	I 282/9	< 0.1	I 282/9	< 2	
09.07.2024.	I 282/10	0.003	I 282/10	< 0.5	I 282/10	< 0.1	I 282/10	< 2	
10.07.2024.	I 282/11	0.003	I 282/11	< 0.5	I 282/11	< 0.1	I 282/11	< 3	
11.07.2024.	I 282/12	0.002	I 282/12	< 0.5	I 282/12	< 0.1	I 282/12	2.39	
12.07.2024.	I 282/13	0.003	I 282/13	< 0.5	I 282/13	< 0.1	I 282/13	2.66	
13.07.2024.	I 282/14	0.002	I 282/14	< 0.5	I 282/14	< 0.1	I 282/14	< 2	
14.07.2024.	I 282/15	0.003	I 282/15	< 0.5	I 282/15	< 0.1	I 282/15	< 2	
15.07.2024.	I 282/16	0.005	I 282/16	0.72	I 282/16	< 0.1	I 282/16	3.11	
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	06.08.2024.
Benzo(a)piren	30.07.2024.

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 /%]			
0,01/7,86			

* 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 dva dana i to za period uzorkovanja od 01.07.2024. do 15.07.2024. 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 01.07.2024. do 15.07.2024. 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 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

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

15.08.2024. 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: **JUL** 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]
01.07.2024.	26.8	998.9	0	4.68
02.07.2024.	20.8	996.8	0	4.32
03.07.2024.	19.8	996.7	0	3.24
04.07.2024.	21.3	998.8	0	2.88
05.07.2024.	22.4	1004.7	0	2.88
06.07.2024.	24.7	1003.1	0	6.12
07.07.2024.	27.3	1002.2	0	2.88
08.07.2024.	28.6	1003.6	0	4.68
09.07.2024.	30.0	1005.5	0	6.84
10.07.2024.	30.5	1004.9	0	5.76
11.07.2024.	30.1	1003.7	0	4.68
12.07.2024.	31.4	1000.8	0	7.56
13.07.2024.	31.4	998.9	0	4.32
14.07.2024.	30.2	999.6	0	4.68
15.07.2024.	30.4	1001.3	0	5.04



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 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 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 $\leq 40 \mu\text{g}$.