



INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d.

NOVI SAD

Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad

Kontakt osoba: Goran Knežević, dipl.inž.tehnol.



ATC  
01-073



ЛАБОРАТОРИЈА  
ЗА ИСПИТИВАЊЕ  
ISO/IEC 17025



e-mail: [goran.knezevic@institut.co.rs](mailto:goran.knezevic@institut.co.rs)

Naziv dokumenta	<b>IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU AMBIJENTALNOG VAZDUHA</b>	
Poslovno ime i sedište naručioca ispitivanja <sup>1</sup>	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	52 / 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>ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ НА РАДУ АД Број.....02-201-VII   24-23 .....21.06.....21 Гол НОВИ САД, Марка Милјанова 9и9А</p>	
Napomena	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke.</li><li>2. Izveštaj ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja laboratorije.</li><li>3. Laboratorija je odgovorna za sve informacije date u izveštaju, osim za one dobijene od korisnika (oznaka<sup>1</sup>).</li><li>4. Rezultati se primenjuju na uzorak onakav kakav je primljen (kada je uzorak dostavio korisnik).</li><li>5. Laboratorija primenjuje pravilo odlučivanja - binarno pravilo jednostavnog prihvatanja, nivo poverenja 95%.</li></ol>	



I <b>PODACI O MERNIM MESTIMA</b>			
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 <b>PODACI O METODAMA ISPITIVANJA/UZORKOVANJA</b>	
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 <sub>10</sub> ili PM <sub>2,5</sub> 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 <sub>10</sub> suspendovanih čestica (tehnika AAS)

**III REZULTATI ISPITIVANJA**

Rezultati ispitivanja za MM 1				
Period uzorkovanja	Suspendovane čestice frakcija PM <sub>10</sub>		PAH**	
	Lab. br.	[µg/m <sup>3</sup> ]	Lab. br.	[ ng/m <sup>3</sup> ]
22.05.2024.	I 184/2	34.85	I 184/2	< 0.10
23.05.2024.	I 184/3	21.32	I 184/3	< 0.10
24.05.2024.	I 184/4	40.33	I 184/4	< 0.10
25.05.2024.	I 184/5	37.45	I 184/5	< 0.10
26.05.2024.	I 184/6	<b>64.61</b>	I 184/6	< 0.10
27.05.2024.	I 184/7	42.57	I 184/7	< 0.10
28.05.2024.	I 184/8	37.04	I 184/8	< 0.10
29.05.2024.	I 184/9	38.09	I 184/9	< 0.10
30.05.2024.	I 184/10	28.59	I 184/10	< 0.10
31.05.2024.	I 184/11	26.61	I 184/11	< 0.10
01.06.2024.	I 184/12	<b>61.89</b>	I 184/12	< 0.10
02.06.2024.	I 184/13	20.19	I 184/13	< 0.10
03.06.2024.	I 184/14	26.94	I 184/14	< 0.10
04.06.2024.	I 184/15	37.82	I 184/15	< 0.10
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	50	/	/

\* Zahtev za kvalitet vazduha dat je prema Uredbi (GV za suspendovane čestice frakcija PM<sub>10</sub> 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 <sub>10</sub>		Arsen-As u suspendovanim česticama frakcija PM <sub>10</sub>		Kadmijum-Cd u suspendovanim česticama frakcija PM <sub>10</sub>		Nikl-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM <sub>10</sub>	
	Lab. br.	[µg/m <sup>3</sup> ]	Lab. br.	[ng/m <sup>3</sup> ]	Lab. br.	[ng/m <sup>3</sup> ]	Lab. br.	[ng/m <sup>3</sup> ]
22.05.2024.	I 184/2	0.002	I 184/2	< 0.5	I 184/2	< 0.1	I 184/2	2.22
23.05.2024.	I 184/3	0.004	I 184/3	< 0.5	I 184/3	0.22	I 184/3	< 2
24.05.2024.	I 184/4	0.004	I 184/4	< 0.5	I 184/4	0.20	I 184/4	< 2
25.05.2024.	I 184/5	0.002	I 184/5	< 0.5	I 184/5	0.42	I 184/5	3.17
26.05.2024.	I 184/6	0.004	I 184/6	1.03	I 184/6	0.59	I 184/6	3.97
27.05.2024.	I 184/7	0.002	I 184/7	0.84	I 184/7	< 0.1	I 184/7	< 2
28.05.2024.	I 184/8	0.002	I 184/8	0.75	I 184/8	0.18	I 184/8	< 2
29.05.2024.	I 184/9	0.003	I 184/9	0.96	I 184/9	< 0.1	I 184/9	< 2
30.05.2024.	I 184/10	0.002	I 184/10	0.63	I 184/10	< 0.1	I 184/10	< 2
31.05.2024.	I 184/11	0.003	I 184/11	< 0.5	I 184/11	< 0.1	I 184/11	< 2
01.06.2024.	I 184/12	0.011	I 184/12	0.60	I 184/12	0.58	I 184/12	< 2
02.06.2024.	I 184/13	0.004	I 184/13	0.55	I 184/13	< 0.1	I 184/13	< 2
03.06.2024.	I 184/14	0.002	I 184/14	< 0.5	I 184/14	< 0.1	I 184/14	< 2
04.06.2024.	I 184/15	0.002	I 184/15	< 0.5	I 184/15	< 0.1	I 184/15	< 2
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	1	/	/	/	/	/	/

\* Zahtev za kvalitet vazduha dat je prema Uredbi (GV za olovo u suspendovanim česticama frakcija PM<sub>10</sub>, 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	21.06.2024.
Benzo(a)piren	19.06.2024.



<b>Limit detekcije/Merna nesigurnost*</b>			
Suspendovane čestice frakcija PM <sub>10</sub> [μg/m <sup>3</sup> /%]			
1,0/1,81			
Metali			
Pb [μg/m <sup>3</sup> /%]	As [ng/m <sup>3</sup> /%]**	Cd [ng/m <sup>3</sup> /%]**	Ni [ng/m <sup>3</sup> /%]**
0,00025/12,5	0,10/20,7	0,02/14,3	0,10/19,6
Benzo(a)piren [ng/m <sup>3</sup> /%]			
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/m<sup>3</sup>, 5 ng/m<sup>3</sup> i 20 ng/m<sup>3</sup>,  
redom, za prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>.



IV ZAKLJUČAK

MM 1: AUTOMATSKA STANICA

• Suspendovane čestice frakcija PM<sub>10</sub>

Izmerene vrednosti koncentracije suspendovanih čestica frakcija PM<sub>10</sub>, 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 22.05.2024. do 04.06.2024. godine.

• Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM<sub>10</sub>

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM<sub>10</sub>, 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 22.05.2024. do 04.06.2024. godine.

• Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM<sub>10</sub>

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<sub>10</sub>

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

24.06.2024.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/JUN** 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]
22.05.2024.	21.1	999.6	0	2.88
23.05.2024.	19.7	1003.2	0	2.88
24.05.2024.	17.7	1007.6	0	3.60
25.05.2024.	19.9	1006.8	0	7.20
26.05.2024.	20.8	1007.2	0	6.84
27.05.2024.	19.4	1007.6	0	2.88
28.05.2024.	19.6	1003.7	0	4.32
29.05.2024.	20.9	1001.3	0	4.32
30.05.2024.	20.9	996.3	0	2.88
31.05.2024.	21.7	996.0	0	6.12
01.06.2024.	21.8	1000.3	0	3.96
02.06.2024.	21.3	1004.3	0	3.60
03.06.2024.	19.9	1002.2	0	3.96
04.06.2024.	17.4	1001.5	0	2.88



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