



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 353-01-01285/1/2022-03 od 16.08.2022. godine.	
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 20.04.2023. godine Akreditacionog tela Srbije.	
Broj radnog naloga	04-04-06-23-0095	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	39 / 2023	
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/2 07. 08. 2023. 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 12341:2015)	
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		
Q5-04-12	Određivanje ukupnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika (acenaftien, acenaftilen, antracen, benzo(a)antracen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perilen, krizen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, indeno-(1,2,3-c,d)piren, piren, naftalen) (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				
Period uzorkovanja	Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀		PAH**	
	Lab. br.	[µg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]
26.06.2023.	I 357/2	35,88	I 357/2	< 0,30
27.06.2023.	I 359/1	51,55	I 359/1	< 0,30
28.06.2023.	I 360/1	73,07	I 360/1	< 0,30
29.06.2023.	I 361/1	44,77	I 361/1	< 0,30
30.06.2023.	I 362/1	52,11	I 362/1	< 0,30
01.07.2023.	I 363/1	39,56	I 363/1	< 0,30
02.07.2023.	I 364/1	24,87	I 364/1	< 0,30
03.07.2023.	I 365/1	27,67	I 365/1	< 0,30
04.07.2023.	I 366/1	39,21	I 366/1	< 0,30
05.07.2023.	I 367/1	42,01	I 367/1	< 0,30
06.07.2023.	I 370/1	30,45	I 370/1	< 0,30
07.07.2023.	I 373/1	42,78	I 373/1	< 0,30
08.07.2023.	I 375/1	63,86	I 375/1	< 0,30
09.07.2023.	I 377/1	50,58	I 377/1	< 0,30
10.07.2023.	I 379/1	12,19	I 379/1	< 0,30
Referentna vrednost*	GV	50	/	/

* Referentna vrednost data 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]
26.06.2023.	I 357/2	0,041	I 357/2	13,38	I 357/2	0,20	I 357/2	16,53
27.06.2023.	I 359/1	0,010	I 359/1	1,68	I 359/1	0,11	I 359/1	< 2,00
28.06.2023.	I 360/1	0,006	I 360/1	< 0,50	I 360/1	< 0,10	I 360/1	< 2,00
29.06.2023.	I 361/1	0,009	I 361/1	1,25	I 361/1	< 0,10	I 361/1	< 2,00
30.06.2023.	I 362/1	0,008	I 362/1	< 0,50	I 362/1	< 0,10	I 362/1	< 2,00
01.07.2023.	I 363/1	0,012	I 363/1	< 0,50	I 363/1	< 0,10	I 363/1	< 2,00
02.07.2023.	I 364/1	0,004	I 364/1	< 0,50	I 364/1	< 0,10	I 364/1	< 2,00
03.07.2023.	I 365/1	0,003	I 365/1	< 0,50	I 365/1	< 0,10	I 365/1	< 2,00
04.07.2023.	I 366/1	0,012	I 366/1	1,76	I 366/1	< 0,10	I 366/1	< 2,00
05.07.2023.	I 367/1	0,005	I 367/1	< 0,50	I 367/1	< 0,10	I 367/1	< 2,00
06.07.2023.	I 370/1	0,025	I 370/1	1,03	I 370/1	0,16	I 370/1	< 2,00
07.07.2023.	I 373/1	0,009	I 373/1	< 0,50	I 373/1	< 0,10	I 373/1	< 2,00
08.07.2023.	I 375/1	0,008	I 375/1	< 0,50	I 375/1	< 0,10	I 375/1	< 2,00
09.07.2023.	I 377/1	0,011	I 377/1	1,30	I 377/1	0,13	I 377/1	< 2,00
10.07.2023.	I 379/1	0,006	I 379/1	< 0,50	I 379/1	0,11	I 379/1	< 2,00
Referentna vrednost*	GV	1	/	/	/	/	/	/

* Referentna vrednost data 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	14.07.2023.
Benzo(a)piren	14.07.2023.

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 PM_{10}

Izmerene vrednosti koncentracije suspendovanih čestica frakcija PM_{10} 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*, osim za pet dana (27.06.2023., 28.06.2023., 30.06.2023., 08.07.2023. i 09.07.2023.) i to za period uzorkovanja od 26.06.2023. do 10.07.2023. godine.

• Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM_{10}

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM_{10} 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* i to za period uzorkovanja od 26.06.2023. do 10.07.2023. godine.

• Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM_{10}

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_{10}

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

Miloš Stankov, master inženjer z.ž.s.
Analitičar

Odobrio rezultate

Danijela Bekrić, diplomirani hemičar
Šef odseka za fizičko-hemijska ispitivanja

02.08.2023.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: **JUN-JUL** Godina: **2023**

Tabela 1.

Datum	Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]	Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]	Udari vetra [km/h]	Brzina vetra [km/h]
26.06.2023.	23,5	1003,6	0	2,9
27.06.2023.	20,6	1003,5	0	3,9
28.06.2023.	17,8	1005,2	0	2,5
29.06.2023.	21,9	1005,2	0	2,9
30.06.2023.	27,1	1001,9	0	3,6
01.07.2023.	24,0	996,7	0	3,2
02.07.2023.	23,6	997,4	0	3,2
03.07.2023.	24,3	1002,4	0	3,2
04.07.2023.	22,0	1004,1	0	3,9
05.07.2023.	24,4	1003,4	0	2,5
06.07.2023.	24,8	1003,8	0	3,9
07.07.2023.	23,4	1008,0	0	4,3
08.07.2023.	23,0	1009,9	0	3,9
09.07.2023.	24,4	1009,7	0	3,2
10.07.2023.	26,8	1008,2	0	2,9



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
0,136647	0,19	0,136658	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava	$< 20\%$	Zadovoljava
0,136249		0,136259	0,000010	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136618		0,136629	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136255		0,136272	0,000017	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136863		0,136874	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136437		0,136448	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136063		0,136056	0,000007	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136119		0,136130	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136412		0,136423	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,136635		0,136647	0,000012	$\leq 40\ \mu\text{g}$	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
0,136249	0,136252	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136636	0,136639	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136491	0,136499	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136209	0,136219	0,000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136843	0,136845	0,000002	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136573	0,136576	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136607	0,136612	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136514	0,136516	0,000002	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136383	0,136386	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136116	0,136125	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 m ₃ i m ₂	uslov	zadovoljenje uslova	m7	razlika m ₃ i m ₇	uslov	zadovoljenje uslova
0,136525	0,136531	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136539	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136532	0,136537	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136549	0,000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136523	0,136529	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136537	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136519	0,136526	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136539	0,000013	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136527	0,136534	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136540	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136522	0,136529	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136542	0,000013	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136525	0,136534	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136545	0,000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136626	0,136630	0,000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136639	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136427	0,136429	0,000002	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136437	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,136608	0,136611	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,136623	0,000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 $\leq 40 \mu\text{g}$.