



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](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 353-01-01285/1/2022-03 od 16.08.2022. godine.	
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 31.03.2022. godine Akreditacionog tela Srbije.	
Broj radnog naloga	04-04-12-22-0306	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	79 / 2022	
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: 02-151-1117 08.02.23 НОВИ САД, Марка Милјанова 9и9А</p>	
Napomena	<p>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<sup>1</sup>). 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%.</p>	



<b>I</b>		<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 12341:2015)	
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.		

<b>II</b>		<b>PODACI O METODAMA ISPITIVANJA/UZORKOVANJA</b>	
Oznaka	Naziv metode		
Q5-04-12	Određivanje ukupnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika (acenaften, 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 <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> ]
23.12.2022.	I 551/2	<b>57,81</b>	I 551/2	26,360
24.12.2022.	I 552/1	<b>57,87</b>	I 552/1	26,284
25.12.2022.	I 553/1	49,16	I 553/1	14,959
26.12.2022.	I 554/1	33,96	I 554/1	4,791
27.12.2022.	I 555/1	39,98	I 555/1	8,518
28.12.2022.	I 557/1	37,39	I 557/1	21,104
29.12.2022.	I 558/1	33,71	I 558/1	14,399
30.12.2022.	I 001/1	37,74	I 001/1	16,834
31.12.2022.	I 002/1	31,88	I 002/1	3,362
01.01.2023.	I 003/1	44,23	I 003/1	25,707
02.01.2023.	I 004/1	33,63	I 004/1	17,794
03.01.2023.	I 005/1	33,03	I 005/1	10,310
04.01.2023.	I 006/1	45,28	I 006/1	19,568
05.01.2023.	I 007/1	32,25	I 007/1	7,483
06.01.2023.	I 008/1	36,53	I 008/1	1,574
Referentna vrednost*	GV	50	/	/

\* Referentna vrednost data 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> ]
23.12.2022.	I 551/2	< 0,001	I 551/2	2,39	I 551/2	< 0,10	I 551/2	< 2,00
24.12.2022.	I 552/1	0,004	I 552/1	0,79	I 552/1	< 0,10	I 552/1	2,44
25.12.2022.	I 553/1	0,003	I 553/1	1,04	I 553/1	< 0,10	I 553/1	< 2,00
26.12.2022.	I 554/1	0,005	I 554/1	0,59	I 554/1	< 0,10	I 554/1	< 2,00
27.12.2022.	I 555/1	< 0,001	I 555/1	0,65	I 555/1	< 0,10	I 555/1	< 2,00
28.12.2022.	I 557/1	< 0,001	I 557/1	1,71	I 557/1	< 0,10	I 557/1	< 2,00
29.12.2022.	I 558/1	0,006	I 558/1	0,79	I 558/1	< 0,10	I 558/1	2,35
30.12.2022.	I 001/1	0,008	I 001/1	1,26	I 001/1	< 0,10	I 001/1	3,73
31.12.2022.	I 002/1	< 0,001	I 002/1	< 0,50	I 002/1	< 0,10	I 002/1	< 2,00
01.01.2023.	I 003/1	0,006	I 003/1	2,80	I 003/1	< 0,10	I 003/1	< 2,00
02.01.2023.	I 004/1	0,003	I 004/1	< 0,50	I 004/1	< 0,10	I 004/1	10,80
03.01.2023.	I 005/1	< 0,001	I 005/1	< 0,50	I 005/1	< 0,10	I 005/1	< 2,00
04.01.2023.	I 006/1	< 0,001	I 006/1	< 0,50	I 006/1	< 0,10	I 006/1	< 2,00
05.01.2023.	I 007/1	< 0,001	I 007/1	< 0,50	I 007/1	< 0,10	I 007/1	2,52
06.01.2023.	I 008/1	< 0,001	I 008/1	< 0,50	I 008/1	< 0,10	I 008/1	< 2,00
Referentna vrednost*	GV	1	/	/	/	/	/	/

\* Referentna vrednost data 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	18.01.2023.
Benzo(a)piren	18.01.2023.

Limit detekcije/Merna nesigurnost*			
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> 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 dva dana (23.12.2022. i 24.12.2022) i to za period uzorkovanja od 23.12.2022. do 06.01.2023. godine.

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

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM<sub>10</sub> 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 23.12.2022. do 06.01.2023. 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

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

Odobrio rezultate

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

03.02.2023.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: **DECEMBAR-JANUAR** Godina: **2022-2023**

Tabela 1.

<b>Datum</b>	<b>Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]</b>	<b>Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]</b>	<b>Udari vetra [km/h]</b>	<b>Brzina vetra [km/h]</b>
23.12.2022.	5,4	1001,9	0	2,5
24.12.2022.	7,8	1003,9	0	2,5
25.12.2022.	8,0	1012,0	0	5,0
26.12.2022.	10,3	1010,5	0	5,8
27.12.2022.	7,8	1014,3	0	6,5
28.12.2022.	1,3	1016,5	0	6,8
29.12.2022.	4,0	1010,4	0	5,8
30.12.2022.	8,3	1010,0	0	5,8
31.12.2022.	9,5	1014,8	0	4,3
01.01.2023.	8,6	1017,0	0	4,7
02.01.2023.	6,3	1014,8	0	3,6
03.01.2023.	5,2	1016,2	0	3,2
04.01.2023.	5,4	1017,4	0	2,9
05.01.2023.	6,7	1008,0	0	3,9
06.01.2023.	7,5	1012,0	0	5,8



## 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  $\mu\text{g}$  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  $\mu\text{g}$  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 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 $m_3$ 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 vageone: 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  $\leq 40 \mu\text{g}$ .