



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 31.03.2022. godine Akreditacionog tela Srbije.	
Broj radnog naloga	04-04-08-22-0201	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	34 / 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		
<i>Napomena</i> <i>1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke.</i> <i>2. Izveštaj ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja laboratorije.</i> <i>3. Laboratorija je odgovorna za sve informacije date u izveštaju, osim za one dobijene od korisnika (oznaka¹).</i> <i>4. Rezultati se primenjuju na uzorak onakav kakav je primljen (kada je uzorak dostavio korisnik).</i> <i>5. Laboratorija primenjuje pravilo odlučivanja - binarno pravilo jednostavnog prihvatanja, nivo poverenja 95%.</i>		



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 (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 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]
25.08.2022.	I 221/2	33,67	I 221/2	< 0,3
26.08.2022.	I 222/1	51,99	I 222/1	< 0,3
27.08.2022.	I 223/1	50,30	I 223/1	< 0,3
28.08.2022.	I 224/1	32,79	I 224/1	< 0,3
29.08.2022.	I 225/1	52,94	I 225/1	< 0,3
30.08.2022.	I 226/1	14,53	I 226/1	< 0,3
31.08.2022.	I 227/1	27,55	I 227/1	< 0,3
01.09.2022.	I 228/1	20,66	I 228/1	< 0,3
02.09.2022.	I 230/1	37,39	I 230/1	< 0,3
03.09.2022.	I 231/1	55,10	I 231/1	< 0,3
04.09.2022.	I 232/1	28,35	I 232/1	< 0,3
05.09.2022.	I 245/1	28,48	I 245/1	< 0,3
06.09.2022.	I 251/1	13,17	I 251/1	< 0,3
07.09.2022.	I 259/1	42,99	I 259/1	< 0,3
08.09.2022.	I 260/1	40,38	I 260/1	< 0,3
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]
25.08.2022.	I 221/2	0,006	I 221/2	< 0,50	I 221/2	< 0,10	I 221/2	3,43
26.08.2022.	I 222/1	0,013	I 222/1	< 0,50	I 222/1	< 0,10	I 222/1	4,69
27.08.2022.	I 223/1	0,004	I 223/1	< 0,50	I 223/1	< 0,10	I 223/1	4,82
28.08.2022.	I 224/1	0,004	I 224/1	< 0,50	I 224/1	< 0,10	I 224/1	2,50
29.08.2022.	I 225/1	0,015	I 225/1	< 0,50	I 225/1	< 0,10	I 225/1	< 2,00
30.08.2022.	I 226/1	0,005	I 226/1	< 0,50	I 226/1	0,32	I 226/1	5,45
31.08.2022.	I 227/1	0,007	I 227/1	< 0,50	I 227/1	0,14	I 227/1	13,20
01.09.2022.	I 228/1	0,009	I 228/1	< 0,50	I 228/1	0,36	I 228/1	7,71
02.09.2022.	I 230/1	0,002	I 230/1	< 0,50	I 230/1	< 0,10	I 230/1	2,78
03.09.2022.	I 231/1	0,003	I 231/1	< 0,50	I 231/1	< 0,10	I 231/1	2,22
04.09.2022.	I 232/1	0,003	I 232/1	< 0,50	I 232/1	0,14	I 232/1	< 2,00
05.09.2022.	I 245/1	0,002	I 245/1	< 0,50	I 245/1	0,20	I 245/1	< 2,00
06.09.2022.	I 251/1	< 0,001	I 251/1	< 0,50	I 251/1	< 0,10	I 251/1	< 2,00
07.09.2022.	I 259/1	0,004	I 259/1	< 0,50	I 259/1	0,22	I 259/1	< 2,00
08.09.2022.	I 260/1	0,005	I 260/1	< 0,50	I 260/1	0,33	I 260/1	< 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	19.09.2022.
Benzo(a)piren	19.09.2022.

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 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 četiri dana (26.08./27.08./29.08. i 03.09.2022.) u toku perioda uzorkovanja od 25.08.2022. do 08.09.2022. godine.

- **Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀ 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 25.08.2022. do 08.09.2022. 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

Odobrio rezultate

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

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

28.09.2022.godine

Odobrio izveštaj

Goran Knežević, diplomirani inženjer tehnologije Rukovodilac
departmana za ekotoksikološka ispitivanja



Prilog 1

Meteorološki podaci – preuzeti sa:

[https://_https://www.sumeteo.info](https://www.sumeteo.info)

Mesto: **SUBOTICA**

Mesec: **AVGUST - SEPTEMBAR**

Godina: **2022**

Tabela 1.

Datum	Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]	Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]	Udari vetra [km/h]	Brzina vetra [km/h]
25.08.2022.	23,6	1003,3	0	2,5
26.08.2022.	25,2	999,5	0	3,6
27.08.2022.	24,9	998,8	0	3,2
28.08.2022.	25,1	1000,9	0	2,9
29.08.2022.	23,0	1004,7	0	2,9
30.08.2022.	21,4	1005,6	0	2,9
31.08.2022.	23,0	1003,5	0	4,3
01.09.2022.	16,6	1003,5	0	5,8
02.09.2022.	15,2	1004,8	0	3,6
03.09.2022.	16,9	1006,4	0	3,6
04.09.2022.	18,3	1009,0	0	3,9
05.09.2022.	20,2	1011,6	0	3,6
06.09.2022.	20,3	1008,6	0	2,9
07.09.2022.	21,8	1005,2	0	3,9
08.09.2022.	23,6	1002,2	0	5,4



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 Ahlstrom Munksjö, prečnika 47 mm, Art. no.: 3.01110.047, Lot no.: 3383, 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
0,129534	0,30	0,129499	-0,000035	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava	< 20 %	Zadovoljava
0,128705		0,128721	0,000016	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129002		-0,128995	0,000007	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129752		0,129767	0,000015	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,128916		0,128927	0,000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129221		0,129242	0,000021	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129652		-0,129637	0,000015	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,128723		-0,128720	0,000003	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129347		-0,129337	0,000010	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0,129528		0,129540	0,000012	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za postojanost: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot no.: 3383) 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.: 3383) 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
0,128774	0,128777	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128762	0,128765	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129128	0,129127	-0,000001	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129250	0,129255	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129435	0,129437	0,000002	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129005	0,129002	-0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128762	0,128764	0,000002	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128534	0,128539	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128387	0,128395	0,000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129424	0,129430	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	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.: 3383) 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
0,129201	0,129225	0,000024	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129230	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128895	0,128915	0,000020	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,128914	-0,000001	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128695	0,128699	0,000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,128710	0,000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129375	0,129393	0,000018	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129398	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129322	0,129331	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129336	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129264	0,129270	0,000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129275	0,000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129027	0,129036	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129040	0,000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129475	0,129485	0,000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129488	0,000003	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,129078	0,129091	0,000013	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,129090	-0,000001	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0,128880	0,128889	0,000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0,128896	0,000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	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 (Lot no.: 3383) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.