



INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d.

NOVI SAD



ATC
01-073

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025




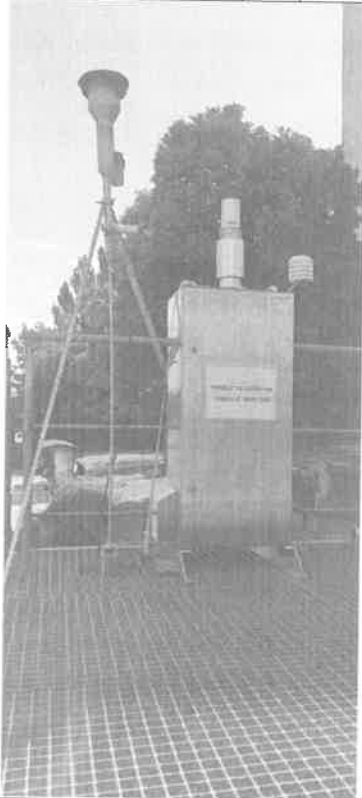
Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad

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	04-04-10-22-0252	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	51 / 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		
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 (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.	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Lab. br.	[ng/m^3]
24.10.2022.	I 366/2	36,71	I 366/2	0,431
25.10.2022.	I 368/1	40,87	I 368/1	7,890
26.10.2022.	I 370/1	36,80	I 370/1	9,260
27.10.2022.	I 372/1	22,44	I 372/1	2,697
28.10.2022.	I 374/1	24,30	I 374/1	1,514
29.10.2022.	I 377/1	32,72	I 377/1	2,451
30.10.2022.	I 380/1	44,13	I 380/1	1,491
31.10.2022.	I 383/1	27,97	I 383/1	1,061
01.11.2022.	I 386/1	60,07	I 386/1	1,457
02.11.2022.	I 388/1	40,85	I 388/1	6,181
03.11.2022.	I 392/1	42,59	I 392/1	8,225
04.11.2022.	I 395/1	44,22	I 395/1	5,528
05.11.2022.	I 398/1	14,72	I 398/1	3,105
06.11.2022.	I 401/1	57,12	I 401/1	43,851
07.11.2022.	I 404/1	46,56	I 404/1	21,905
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).

** Dobile 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		Niki-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]
24.10.2022.	I 366/2	0,004	I 366/2	< 0,50	I 366/2	< 0,10	I 366/2	< 2,00
25.10.2022.	I 368/1	< 0,001	I 368/1	< 0,50	I 368/1	< 0,10	I 368/1	< 2,00
26.10.2022.	I 370/1	0,007	I 370/1	< 0,50	I 370/1	0,10	I 370/1	< 2,00
27.10.2022.	I 372/1	0,022	I 372/1	< 0,50	I 372/1	0,19	I 372/1	< 2,00
28.10.2022.	I 374/1	0,082	I 374/1	< 0,50	I 374/1	0,40	I 374/1	< 2,00
29.10.2022.	I 377/1	0,005	I 377/1	< 0,50	I 377/1	0,22	I 377/1	< 2,00
30.10.2022.	I 380/1	0,005	I 380/1	< 0,50	I 380/1	0,19	I 380/1	< 2,00
31.10.2022.	I 383/1	0,007	I 383/1	1,52	I 383/1	0,11	I 383/1	< 2,00
01.11.2022.	I 386/1	0,016	I 386/1	3,01	I 386/1	0,36	I 386/1	23,30
02.11.2022.	I 388/1	0,034	I 388/1	1,67	I 388/1	0,25	I 388/1	< 2,00
03.11.2022.	I 392/1	0,011	I 392/1	2,97	I 392/1	0,23	I 392/1	29,30
04.11.2022.	I 395/1	0,008	I 395/1	4,04	I 395/1	< 0,10	I 395/1	< 2,00
05.11.2022.	I 398/1	0,014	I 398/1	2,06	I 398/1	0,25	I 398/1	< 2,00
06.11.2022.	I 401/1	0,010	I 401/1	1,54	I 401/1	0,45	I 401/1	2,42
07.11.2022.	I 404/1	< 0,001	I 404/1	2,33	I 404/1	< 0,10	I 404/1	< 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	14.11.2022.
Benzo(a)piren	14.11.2022.

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 dva dana (01.11.2022. i 06.11.2022.) i to za period uzorkovanja od 24.10.2022. do 07.11.2022. 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 24.10.2022. do 07.11.2022. 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

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

Odobrio rezultate

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

02.12.2022.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: **OKTOBAR-NOVEMBAR**

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]
24.10.2022.	15,7	1007,3	0	3,6
25.10.2022.	13,7	1008,0	0	1,8
26.10.2022.	12,8	1011,6	0	3,6
27.10.2022.	15,0	1016,5	0	3,2
28.10.2022.	11,6	1018,2	0	3,6
29.10.2022.	11,5	1015,8	0	3,6
30.10.2022.	11,7	1012,2	0	2,5
31.10.2022.	11,2	1012,0	0	3,9
01.11.2022.	10,1	1010,4	0	3,9
02.11.2022.	12,1	1011,6	0	1,8
03.11.2022.	10,8	1009,7	0	4,7
04.11.2022.	12,0	997,8	0	7,2
05.11.2022.	9,9	999,0	0	2,9
06.11.2022.	10,3	1005,9	0	1,4
07.11.2022.	9,5	1009,5	0	1,8



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 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 ≤ 40 µg.

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	≤ 40 µg	Zadovoljava	$< 20\%$	Zadovoljava
0,128705		0,128721	0,000016	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129002		-0,128995	0,000007	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129752		0,129767	0,000015	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,128916		0,128927	0,000011	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129221		0,129242	0,000021	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129652		-0,129637	0,000015	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,128723		-0,128720	0,000003	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129347		-0,129337	0,000010	≤ 40 µg	Zadovoljava		
0,129528		0,129540	0,000012	≤ 40 µg	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 ≤ 40 µg.

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