



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

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	59 / 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		
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.	[μg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]
09.10.2023.	I 581/2	27,85	I 581/2	< 0,30
10.10.2023.	I 585/1	19,29	I 585/1	< 0,30
11.10.2023.	I 589/1	40,62	I 589/1	< 0,30
12.10.2023.	I 593/1	61,49	I 593/1	< 0,30
13.10.2023.	I 596/1	55,55	I 596/1	< 0,30
14.10.2023.	I 598/1	46,86	I 598/1	< 0,30
15.10.2023.	I 600/1	4,16	I 600/1	< 0,30
16.10.2023.	I 602/1	36,83	I 602/1	< 0,30
17.10.2023.	I 605/1	31,30	I 605/1	< 0,30
18.10.2023.	I 607/1	50,90	I 607/1	< 0,30
19.10.2023.	I 609/1	88,76	I 609/1	< 0,30
20.10.2023.	I 612/1	72,19	I 612/1	< 0,30
21.10.2023.	I 616/1	15,39	I 616/1	< 0,30
22.10.2023.	I 619/1	15,31	I 619/1	< 0,30
23.10.2023.	I 622/1	22,17	I 622/1	< 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]
09.10.2023.	I 581/2	0,019	I 581/2	< 0,50	I 581/2	< 0,10	I 581/2	< 2,00
10.10.2023.	I 585/1	0,014	I 585/1	1,14	I 585/1	0,13	I 585/1	< 2,00
11.10.2023.	I 589/1	0,005	I 589/1	< 0,50	I 589/1	0,34	I 589/1	6,87
12.10.2023.	I 593/1	0,005	I 593/1	< 0,50	I 593/1	0,24	I 593/1	6,77
13.10.2023.	I 596/1	0,017	I 596/1	< 0,50	I 596/1	0,25	I 596/1	7,09
14.10.2023.	I 598/1	0,011	I 598/1	< 0,50	I 598/1	0,17	I 598/1	7,15
15.10.2023.	I 600/1	0,016	I 600/1	< 0,50	I 600/1	< 0,10	I 600/1	2,93
16.10.2023.	I 602/1	0,033	I 602/1	4,98	I 602/1	0,61	I 602/1	6,11
17.10.2023.	I 605/1	0,013	I 605/1	3,64	I 605/1	0,33	I 605/1	5,24
18.10.2023.	I 607/1	0,008	I 607/1	2,59	I 607/1	0,55	I 607/1	8,78
19.10.2023.	I 609/1	< 0,001	I 609/1	< 0,50	I 609/1	< 0,10	I 609/1	< 2,00
20.10.2023.	I 612/1	0,005	I 612/1	< 0,50	I 612/1	< 0,10	I 612/1	4,24
21.10.2023.	I 616/1	< 0,001	I 616/1	4,76	I 616/1	< 0,10	I 616/1	< 2,00
22.10.2023.	I 619/1	< 0,001	I 619/1	3,07	I 619/1	< 0,10	I 619/1	< 2,00
23.10.2023.	I 622/1	< 0,001	I 622/1	< 0,50	I 622/1	< 0,10	I 622/1	4,11
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	30.10.2023.
Benzo(a)piren	30.10.2023.

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 (12.10.2023., 13.10.2023., 18.10.2023., 19.10.2023. i 20.10.2023.) i to za period uzorkovanja od 9.10.2023. do 23.10.2023. 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 9.10.2023. do 23.10.2023. 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

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

Odobrio rezultate

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

10.11.2023.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: OKTOBAR 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]
09.10.2023.	6,5	1011,7	0	1,3
10.10.2023.	8,9	1010,7	0	1,4
11.10.2023.	6,9	1012,8	0	1,9
12.10.2023.	8,7	1008,7	0	1,9
13.10.2023.	9,4	1008,2	0	1,3
14.10.2023.	10,0	1002,5	0	1,4
15.10.2023.	8,7	1003,0	0	2,3
16.10.2023.	-0,5	1010,7	0	3,6
17.10.2023.	-1,1	1009,8	0	1,9
18.10.2023.	-0,8	1006,3	0	1,9
19.10.2023.	4,5	995,8	0	3,1
20.10.2023.	15,7	988,1	0	3,5
21.10.2023.	16,0	993,5	0	1,8
22.10.2023.	10,1	1000,2	0	1,8
23.10.2023.	8,5	999,8	0	1,4



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 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 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
0,088735	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 $\leq 40 \mu\text{g}$.