

 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	04-04-12-22-0098	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	74 / 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	INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU A.D. Broj... 02-438-111 30. 01. 2023. god. NOVI SAD, Marka Miljanova 9 i 9A	
Napomena 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). 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/m³]	Lab. br.	[ng/m³]
08.12.2022.	I 506/2	31,94	I 506/2	9,046
09.12.2022.	I 510/1	34,56	I 510/1	7,320
10.12.2022.	I 515/1	9,30	I 515/1	3,945
11.12.2022.	I 519/1	21,40	I 519/1	5,137
12.12.2022.	I 523/1	41,32	I 523/1	20,142
13.12.2022.	I 527/1	32,04	I 527/1	17,900
14.12.2022.	I 531/1	31,38	I 531/1	7,034
15.12.2022.	I 534/1	34,35	I 534/1	19,150
16.12.2022.	I 537/1	28,80	I 537/1	10,951
17.12.2022.	I 540/1	40,97	I 540/1	10,386
18.12.2022.	I 543/1	111,41	I 543/1	68,960
19.12.2022.	I 546/1	45,50	I 546/1	12,812
20.12.2022.	I 547/1	41,00	I 547/1	20,096
21.12.2022.	I 548/1	81,66	I 548/1	60,453
22.12.2022.	I 550/1	74,69	I 550/1	35,445
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]
08.12.2022.	I 506/2	0,006	I 506/2	< 0,50	I 506/2	0,13	I 506/2	6,25
09.12.2022.	I 510/1	0,006	I 510/1	< 0,50	I 510/1	0,19	I 510/1	< 2,00
10.12.2022.	I 515/1	0,006	I 515/1	< 0,50	I 515/1	2,08	I 515/1	< 2,00
11.12.2022.	I 519/1	0,005	I 519/1	< 0,50	I 519/1	3,59	I 519/1	< 2,00
12.12.2022.	I 523/1	0,015	I 523/1	2,39	I 523/1	< 0,10	I 523/1	< 2,00
13.12.2022.	I 527/1	0,016	I 527/1	< 0,50	I 527/1	0,58	I 527/1	< 2,00
14.12.2022.	I 531/1	0,013	I 531/1	2,36	I 531/1	1,72	I 531/1	< 2,00
15.12.2022.	I 534/1	0,017	I 534/1	5,56	I 534/1	2,71	I 534/1	< 2,00
16.12.2022.	I 537/1	0,019	I 537/1	< 0,50	I 537/1	0,60	I 537/1	< 2,00
17.12.2022.	I 540/1	0,013	I 540/1	2,64	I 540/1	< 0,10	I 540/1	< 2,00
18.12.2022.	I 543/1	0,105	I 543/1	3,43	I 543/1	1,65	I 543/1	2,26
19.12.2022.	I 546/1	0,006	I 546/1	1,26	I 546/1	< 0,10	I 546/1	< 2,00
20.12.2022.	I 547/1	0,004	I 547/1	3,50	I 547/1	< 0,10	I 547/1	< 2,00
21.12.2022.	I 548/1	0,014	I 548/1	4,64	I 548/1	< 0,10	I 548/1	< 2,00
22.12.2022.	I 550/1	0,015	I 550/1	5,33	I 550/1	< 0,10	I 550/1	< 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	9.01.2023.
Benzo(a)piren	9.01.2023.

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 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 tri dana (18.12.2022., 21.12.2022., 22.12.2022 i 7.12.2022) i to za period uzorkovanja od 8.12.2022. do 22.12.2022. 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 8.12.2022. do 22.12.2022. 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

20.01.2023.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 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]
08.12.2022.	3,7	1001,8	0	6,1
09.12.2022.	7,4	995,5	0	7,2
10.12.2022.	8,1	987,8	0	5,0
11.12.2022.	2,2	988,3	0	11,2
12.12.2022.	-1,1	988,3	0	7,9
13.12.2022.	-3,1	1003,1	0	6,1
14.12.2022.	0,4	997,5	0	16,6
15.12.2022.	2,9	997,8	0	7,9
16.12.2022.	8,3	994,7	0	11,5
17.12.2022.	1,7	1007,5	0	8,2
18.12.2022.	-2,1	1024,2	0	11,9
19.12.2022.	-3,3	1026,2	0	17,3
20.12.2022.	-0,3	1018,7	0	9,7
21.12.2022.	0,7	1009,5	0	8,6
22.12.2022.	2,3	1005,6	0	2,5

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 $< 20 \%$.