



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	04-04-08-22-0130	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	31 / 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 (oznaka<sup>1</sup>).</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 <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> ]
10.08.2022.	I 200/2	16,61	I 200/2	< 0,3
11.08.2022.	I 201/1	10,18	I 201/1	< 0,3
12.08.2022.	I 202/1	21,55	I 202/1	< 0,3
13.08.2022.	I 203/1	24,10	I 203/1	< 0,3
14.08.2022.	I 204/1	19,73	I 204/1	< 0,3
15.08.2022.	I 205/1	22,90	I 205/1	< 0,3
16.08.2022.	I 206/1	28,83	I 206/1	< 0,3
17.08.2022.	I 208/1	26,30	I 208/1	< 0,3
18.08.2022.	I 210/1	33,42	I 210/1	< 0,3
19.08.2022.	I 212/1	<b>54,72</b>	I 212/1	< 0,3
20.08.2022.	I 214/1	29,68	I 214/1	< 0,3
21.08.2022.	I 216/1	19,83	I 216/1	< 0,3
22.08.2022.	I 217/1	23,10	I 217/1	< 0,3
23.08.2022.	I 219/1	21,21	I 219/1	< 0,3
24.08.2022.	I 220/1	22,91	I 220/1	< 0,3
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> ]
10.08.2022.	I 200/2	< 0,001	I 200/2	< 0,50	I 200/2	< 0,1	I 200/2	2,30
11.08.2022.	I 201/1	< 0,001	I 201/1	< 0,50	I 201/1	< 0,1	I 201/1	< 2,00
12.08.2022.	I 202/1	< 0,001	I 202/1	< 0,50	I 202/1	< 0,1	I 202/1	< 2,00
13.08.2022.	I 203/1	< 0,001	I 203/1	< 0,50	I 203/1	< 0,1	I 203/1	< 2,00
14.08.2022.	I 204/1	0,007	I 204/1	< 0,50	I 204/1	< 0,1	I 204/1	< 2,00
15.08.2022.	I 205/1	0,002	I 205/1	< 0,50	I 205/1	< 0,1	I 205/1	< 2,00
16.08.2022.	I 206/1	0,001	I 206/1	< 0,50	I 206/1	< 0,1	I 206/1	2,16
17.08.2022.	I 208/1	0,001	I 208/1	0,62	I 208/1	< 0,1	I 208/1	3,24
18.08.2022.	I 210/1	< 0,001	I 210/1	< 0,50	I 210/1	< 0,1	I 210/1	< 2,00
19.08.2022.	I 212/1	< 0,001	I 212/1	< 0,50	I 212/1	< 0,1	I 212/1	< 2,00
20.08.2022.	I 214/1	0,008	I 214/1	< 0,50	I 214/1	< 0,1	I 214/1	< 2,00
21.08.2022.	I 216/1	0,006	I 216/1	1,92	I 216/1	0,2	I 216/1	3,83
22.08.2022.	I 217/1	< 0,001	I 217/1	< 0,50	I 217/1	< 0,1	I 217/1	< 2,00
23.08.2022.	I 219/1	0,001	I 219/1	< 0,50	I 219/1	< 0,1	I 219/1	< 2,00
24.08.2022.	I 220/1	< 0,001	I 220/1	< 0,50	I 220/1	< 0,1	I 220/1	< 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	01.09.2022.
Benzo(a)piren	01.09.2022.

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 jedan dan (19.08.2022.) u toku perioda uzorkovanja od 10.08.2022. do 24.08.2022. 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 10.08.2022. do 24.08.2022. 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

Odobrio rezultate

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

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

19.09.2022.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**      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]
10.08.2022.	22,7	1008,9	0	5,8
11.08.2022.	21,8	1007,1	0	5,4
12.08.2022.	22,0	1004,3	0	3,9
13.08.2022.	21,5	1000,8	0	3,2
14.08.2022.	23,4	997,6	0	2,9
15.08.2022.	24,3	995,9	0	2,9
16.08.2022.	24,6	997,3	0	3,2
17.08.2022.	26,3	999,6	0	2,9
18.08.2022.	27,4	999,9	0	3,2
19.08.2022.	27,6	998,9	0	6,8
20.08.2022.	20,7	999,4	0	2,9
21.08.2022.	18,9	998,4	0	2,2
22.08.2022.	18,2	997,9	0	2,5
23.08.2022.	19,2	1002,0	0	2,2
24.08.2022.	20,9	1004,3	0	3,2



## 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  $\leq 40$  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	$\leq 40$ µg	Zadovoljava	< 20 %	Zadovoljava
0,128705		0,128721	0,000016	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129002		-0,128995	0,000007	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129752		0,129767	0,000015	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,128916		0,128927	0,000011	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129221		0,129242	0,000021	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129652		-0,129637	0,000015	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,128723		-0,128720	0,000003	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129347		-0,129337	0,000010	$\leq 40$ µg	Zadovoljava		
0,129528		0,129540	0,000012	$\leq 40$ 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  $\leq 40$  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 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
0,129201	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  $\leq 40 \mu\text{g}$ .