

Тел: +381 (0) 30-436-826 *Факс: +381 (0) 30-435-175 *Е-mail: institut@irmbor.co.rs
Тел: +381 30-454-152 *Факс: +381 30-435-216 *Е-mail: lag@irmbor.co.rs

КОРИСНИК

ГРАДСКА УПРАВА БОР
19210 Бор, Моше Пијаде бр. 3

Датум: 15.06.2021.
Date:

Љиљана Лекић

тел: 030 423 179 427 313
е-mail: zastita.zs@bor.rs

Наш знак: 119.417-21.036
Our sign:

Ваш знак: У_404-591-2020-III-01
Your sign: 01.07.2020.

1037/21

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 45404-21

ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У БОРУ за месец **МАЈ 2021.** године

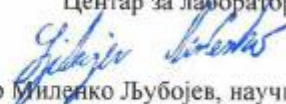


Главни инжењер
Одељење ЗЖСКП


Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.



Управник
Центар за лабораторије


Др Миланко Љубојев, научни саветник

Достављено: 1x Градска управа Бор (Љ. Лекић)
1x Министарство заштите животне средине - Сектор за заштиту животне средине (Весна Митровић)
1x Министарство заштите животне средине (Подручни центар-Бор - Е. Тошић)
1x Архива Лабораторије за хемијска испитивања

Дати резултати односе се само на испитане узорке
Жалбе и рекалмације на наш рад можете упутити директору ИРМ
Документ се сме умножавати искључиво као целина уз одобрење управника



<i>Назив документа</i>	ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У БОРУ, за месец мај 2021. год.
<i>Пословно име и седиште наручиоца посла</i>	ГРАДСКА УПРАВА БОР 1910 Бор, Моше Пијаде бр. 3 РЕПУБЛИКА СРБИЈА МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ Омладинских бригада 1, 11070 Нови Београд
<i>Предмет мерења / испитивања</i>	Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у Бору: - сумпор диоксид_SO ₂ - чађ - суспендоване честице_PM ₁₀ - метали у суспендованим честицама_PM ₁₀ - укупне таложне материје_УТМ - метали у укупним таложним материјама_УТМ - РАН_бензо[а]пирен у PM ₁₀
<i>Овлашћење</i>	ДОЗВОЛА за мерење квалитета ваздуха број: 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020. Република Србија, Министарство заштите животне средине
<i>Акредитација</i>	Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије, акредитациони број 01-308 од 05.05.2018. Обим акредитације од 29.04.2020.
<i>Пословно име и седиште извршиоца посла</i>	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР Зелени булевар 35
<i>Технички одговорно лице</i>	Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер
<i>Бор, јун 2021.</i>	Архивирано:



*Уговор/Захтев***Градска управа Бор**

Уговор бр. 404-591-2020-III-01 од 01.07.2020.

Република Србија

Министарство заштите животне средине

Уговор бр. 353-01-1318/2021-03 од 02.06.2021.

Налог за испитивање бр.

604.417-21.041 од 23.04.2021.

*Записи са
мерања/узорковања*Теренска свеска_SO₂ и ЧАЂ_2019-2021

Теренска свеска_суспендоване честице_2016-2021

Теренска свеска_UTM_2016-2021

*Архива***490_ЛАГ_2021***Место узорковања***УТМ**

ММ 45404-21_1В - Болница

ММ 45404-21_2ŠŠ - Шумска секција

ММ 45404-21_15OŠ - Оштрељ

ММ 45404-21_5М - Метовница

ММ 45404-21_6BR - Брестовац

ММ 45404-21_8K - Кривељ

ММ 45404-21_I - Институт

SO₂

ММ 45404-21_JP - Југопетрол

ММ 45404-21_F - Технички факултет

ММ 45404-21_P - Градски парк

ММ 45404-21_I - Институт

ЧАЂ

ММ 45404-21_P - Градски парк

ММ 45404-21_I - Институт

PM₁₀

ММ 45404-21_K - Кривељ

ММ 45404-21_JP - Југопетрол

ММ 45404-21_OŠ - Оштрељ

ММ 45404-21_BZ - Брезоник

ММ 45404-21_P - Градски парк

ММ 45404-21_I - Институт

РАH_бензо[a]пирен у PM₁₀

ММ 45404-21_JP - Југопетрол



<i>Врста, идентификација и број узорака</i>	УТМ	(7 узорака)	1В, 2ЅЅ, 15ОЅ, 5М, 6ВР, 8К, I
	SO₂	(123 узорка)	Југопртол (305JP-335JP) - 31 узорак Факултет (305F-334F) - 30 узорака Градски Парк (118P-148P) - 31 узорак Институт (114I-145I) - 31 узорак
	ЧАЂ	(62 узорка)	Градски Парк (118P-148P) - 31 узорак Институт (114I-145I) - 31 узорак
	PM₁₀	(146 узорака - 134 узорка у мају и 12 узорака у априлу 2021.)	Кривељ (297K-299K, 300K - 330K) 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021. Југопртол (284JP-286JP; 287JP-317JP) 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021. Оштрељ (290OŠ-292OŠ, 293OŠ-323OŠ) 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021. Брезоник (269BZ-271BZ, 272BZ -302BZ) 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021. Градски Парк (25P - 29P) - 5 узорака Институт (25I - 29I) - 5 узорака
	ВаР	(34 узорка - 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021.)	Југопртол (284JP-286JP; 287JP-317JP) 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021.
<i>Период узорковања</i>	УТМ	23.04.2021. - 22.05.2021. (29 дана)	
	SO₂	01.05.2021. - 31.05.2021.	
	ЧАЂ	01.05.2021. - 31.05.2021.	
	PM₁₀	01.05.2021. - 31.05.2021.	
	ВаР	01.05.2021. - 31.05.2021.	
<i>Датум пријема узорака</i>		03.05.2021. - 07.06.2021.	
<i>Датум испитивања узорака</i>		03.05.2021. - 15.06.2021.	



ПОДАЦИ О ОСОБЉУ

<i>Технички одговорно лице:</i>	Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж., главни инжењер
<i>Заменик технички одговорног лица</i>	Др Рената Ковачевић, дипл. хем
<i>Техничко особље:</i>	Др Александра Ивановић, дипл.инж. Невена Ристић, мастер инж.менаџ. Сузана Станковић, дипл.инж., руководилац квалитета лабораторија ИРМ Мр Мирјана Штехарник, дипл.хем. Јелена Петровић, дипл.хем. координатор лабораторије Марија Думитрашковић, техн. Иван Милосављевић, техн. Бојана Лупуловић, техн. Снежана Стевановић, техн.
<i>Помоћни радници:</i>	Драгица Ранђеловић, техн. Снежана Драгићевић, техн.
<i>Израда извештаја:</i>	Невена Ристић, мастер инж.менаџ. Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.
<i>Управник Центар за лабораторије</i>	Др Миленко Љубојевић научни саветник





САДРЖАЈ

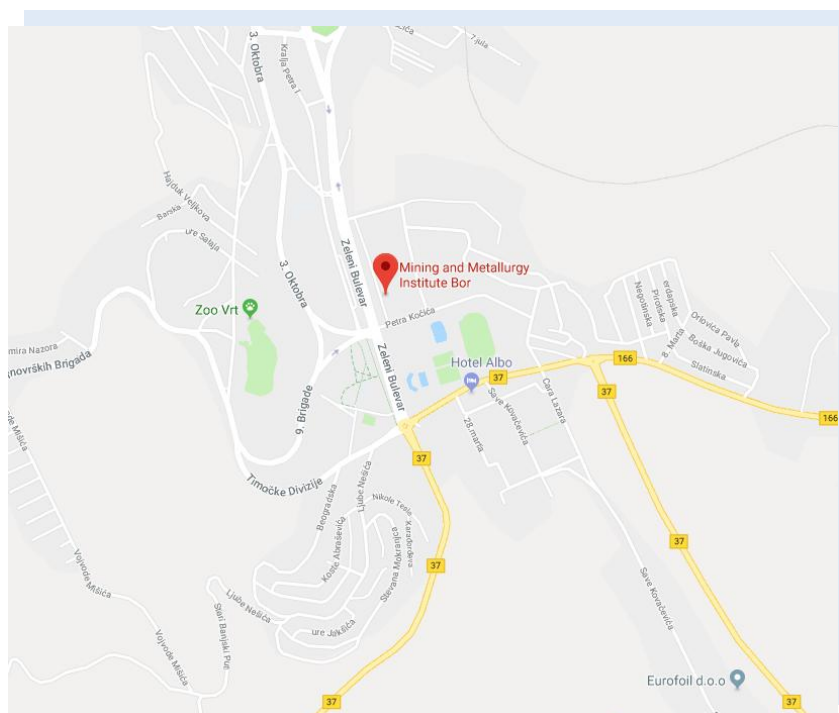
1.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА.....	7
2.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ У ЧИЈОЈ ЗОНИ УТИЦАЈА СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА	8
3.	ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА	9
4.	ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА.....	10
5.	ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ	18
6.	МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ	20
7.	ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА	24
8.	ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА	32
9.	ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА.....	34
9.1	ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ.....	34
9.2	ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА	35
9.3	ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА.....	35
9.4	ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ	36
10.	РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА.....	41
11.	ЗАКЉУЧАК.....	60
	<i>БИТНЕ НАПОМЕНЕ</i>	67
	<i>ПРИЛОЗИ</i>	67
	<i>ЛИТЕРАТУРА</i>	67



1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА

ОВЛАШЋЕНА СТРУЧНА ОРГАНИЗАЦИЈА ЗА ВРШЕЊЕ МЕРЕЊА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА - МЕРЕЊЕ НИВОА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХУ

Назив	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
Адреса	Зелени булевар 35
ПИБ	100627146
Матични број	07130279
Текући рачун	Banka Intesa 160 - 42434 - 38
Телефон	030 436 826
Факс	030 435 175
E-mail	institut@irmbor.co.rs
Радно време	од 07:00 до 15:00 h (понедељак - петак)
Лице за контакт	Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.мет. Главни инжењер 030 454 152 064 1734 862 tatjana.trujic@irmbor.co.rs





2. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ У ЧИЈОЈ ЗОНИ УТИЦАЈА СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

ОПЕРАТЕР И ПРЕДМЕТНА ПОСТРОЈЕЊА

Назив	ГРАД БОР Градска управа Бор	РЕПУБЛИКА СРБИЈА Министарство заштите животне средине
Адреса	19210 Бор Моше Пијаде бр.3	11070 Нови Београд Омладинских бригада 1
Телефон	030 423 179 030 427 313	011 2696 432 011 3122 896
Лице за контакт	Љиљана Лекић e-mail: zastita.zs@bor.rs	Весна Митровић e-mail: zastitavazduha@ekologija.gov.rs vesna.mitrovic@ekologija.gov.rs
Оператер у чијој зони утицаја се врше мерења	ГРАД БОР	
Врста мерења	Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху на територији града Бора: - сумпор диоксид_SO ₂ - чађ - суспендоване честице_PM ₁₀ - метали у суспендованим честицама_PM ₁₀ - укупне таложне материје_УТМ - метали у укупним таложним материјама_УТМ - РАН_бензо[a]пирен у PM ₁₀	



[1]



3. ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА

Загађење ваздуха подразумева присуство хемикалија, честица или биолошких материјала који наносе штету или узрокују нелагодност код човека и других живих бића, односно угрожавају природну средину у атмосфери.

ГРАД БОР

До загађења ваздуха долази када се гасови и микроскопске честице прашине (PM_{10} и $PM_{2.5}$) и чађи ослобађају у атмосферу, што изазива промену природног односа и концентрације основних компоненти ваздуха. Понекад ове честице доспевају у атмосферу природним путем, на пример ослобађањем услед природних пожара. Ипак, много чешће је случај да оне доспеју у атмосферу као последица човекових активности.

Саобраћај и индустрија су основни извори загађења ваздуха. Током сагоревања различитих врста горива у моторима или фабрикама испушта се и велика количина штетних материја, као што су угљен-моноксид, угљен-диоксид, сумпор-диоксид, оксиди азота, pepeo и чађ.

Људи загађују ваздух на много начина: паљењем шума ради ослобађања пољопривредног земљишта, вожњом аутомобила, радом у фабрикама и термоелектранама, сагоревањем огрева у домаћинствима.

У основи готово свих облика аерозагађења је потреба човека за енергијом која се добија на рачун сагоревања дрвета, угља, нафте или природног гаса.



Слика 1. Град Бор^[2]



4. ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА

Сходно циљевима испитивања, Програмом се утврђују:

1. Параметри испитивања
2. Број и размештај мерних места
3. Период испитивања
4. Учесталост узимања узорака
5. Обрада података и извештавање

➤ Параметри испитивања				
Р.бр.	Параметри испитивања			
1.	Сумпор диоксид	SO ₂ (µg/m ³)		
2.	Чађ	(µg/m ³)		
3.	Суспендоване честице PM ₁₀	PM ₁₀ (µg/m ³)		
3.1.	Метали у PM ₁₀	Pb (µg/m ³)	Cd (µg/m ³)	As (µg/m ³) Ni (µg/m ³)
3.2.	РАН_Бензо[а]пирен у PM ₁₀	BaP (ng/m ³)		
4.	Укупне таложне материје	УТМ mg/(m ² ·dan)		
4.1	Течна фаза	pH	SO ₄ ²⁻ mg/(m ² ·dan)	Растворне материје mg/(m ² ·dan)
4.2	Чврста фаза	Нерастворне материје mg/(m ² ·dan)	Сагориве материје mg/(m ² ·dan)	Пепео mg/(m ² ·dan)
4.3	Метали у УТМ	Pb µg/(m ² ·dan)	Cd µg/(m ² ·dan)	As µg/(m ² ·dan) Ni µg/(m ² ·dan)



➤ Број и размештај мерних места

Место/Уговор бр.	МЕРНО МЕСТО						Параметри испитивања (редни број из Табеле 1)				
	Ознака	Назив	Управни округ	Тип станице	Координате	Надморска висина (m)	SO ₂ (1)	Чађ (2)	PM ₁₀ (3; 3.1)	ВаР (3.2)	УТМ (4; 4.1; 4.2; 4.3)
Бор / Градска управа Бора / Уговор за 2020/21. У_404-591-2020-III- 01 од 01.07.2020.	ЈР	Југопетрол	Борски	ПГ/И	N 44°03'15.36" E 22°07'46.43"	363	(М)		(М)	(М)*	
	F	Технички факултет	Борски	Г/И	N 44°04'54.30" E 22°05'42.00"	412	(М)				
	К	Кривељ	Борски	Г/И	N 44°07'47.32" E 22°05'42.80"	329			(М)		
	1В	Болница	Борски	Г/И	N 44° 4.7631' E 22° 5.5991'	410					(М)
	2ŠS	Шумска секција	Борски	Г/И	N 44°04'27.55" E 22°05'44.68"	402					(М)
	15OŠ	Оштрел	Борски	И	N 44° 4.3036' E 22° 9.5666'	325					(М)
	5M	Метовница	Борски	ПГ	N 43°57'20.932" E 22°08'25.940"	196					(М)****
	6BR	Брестовац	Борски	ПГ/И	N 43°59'43.56" E 22°07'18.24"	285					(М)
	OŠ	Оштрел	Борски	ПГ/И	N 44°04'08.179" E 22°09'36.133"	370			(М)**		
	Bz	Брезоник	Борски	ПГ/И	N 44°05'53.708" E 22°05'30.123"	430			(М)**		
	8K	Кривељ	Борски	ПГ/И	N 44°07'47" E 22°05'49"	350					(М)***

N - северна географска ширина (A+M) - аутоматска и мануелна метода испитивања ПГ - приградски И - индустријски Е - источна географска дужина Г - градски

Напомена:

У оквиру локалне мреже мониторинга:

* Југопетрол (фиксно мерење) од 01.07.2020. за бензо[а]пирен РАН

** Оштрел и Брезоник (фиксно мерење) од 01.07.2020. за узорковање суспендованих честица

*** Кривељ (фиксно мерење) од 01.07.2020., за укупне таложне материје

**** Метовница (фиксно мерење) од 26.08.2020., за укупне таложне материје

Извештај о испитивању бр. 45404-21



Наставак табеле

➤ **Број и размештај мерних места**

Место/Уговор бр.	МЕРНО МЕСТО						Параметри испитивања (редни број из Табеле 1)				
	Ознака	Назив	Управни округ	Тип станице	Координате	Надморска висина (m)	SO ₂ (1)	Чађ (2)	PM ₁₀ (3; 3.1)	BaP (3.2)	УТМ (4; 4.1; 4.2; 4.3)
Министарство заштите животне средине	P	Градски парк	Борски	Г	N 44°04'33.61'' E 22°05'58.22''	378	(M+A)	(M)	(M+A)		
	I	Институт	Борски	Г	N 44°03'35.72'' E 22°06'05.16''	386	(M+A)	(M)	(M)		(M)

N - северна географска ширина (A+M) - ауоматска и мануелна метода испитивања ПГ - приградски И - индустријски Е - источна географска дужина Г - градски



➤ Период испитивања								
Место/Уговор бр.	МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања					Период испитивања
	Ознака	Назив	SO ₂ (1)	Чај (2)	PM ₁₀ (3; 3.1)	BaP (3.2)	УТМ (4; 4.1; 4.2; 4.3)	
Бор / Градска управа Бора / Уговор за 2020/21. У_404-591-2020-III-01 од 01.07.2020.	JP	Југопетрол	(M)		(M)	(M)*		01. јул 2020. - 30. јун 2021. год.
	F	Технички факултет	(M)					
	K	Кривељ			(M)			
	1B	Болница					(M)	
	2ŠS	Шумска секција					(M)	
	15OŠ	Оштрељ					(M)	
	5M	Метовница					(M)****	
	6BR	Брестовац					(M)	
	OŠ	Оштрељ			(M)**			
	BZ	Брезоник			(M)**			
	8K	Кривељ					(M)***	
Министарство заштите животне средине	P	Градски парк	(M+A)	(M)	(M+A)			1. јануар 2020 - 31. децембар 2020.
	I	Институт	(M+A)	(M)	(M)		(M)	

Напомена:

У оквиру локалне мреже мониторинга:

* Југопетрол (фиксно мерење) од 01.07.2020. за бензо[а]пирен PAH

** Оштрељ и Брезоник (фиксно мерење) од 01.07.2020. за узорковање суспендованих честица

*** Кривељ (фиксно мерење) од 01.07.2020., за укупне таложне материје

**** Метовница (фиксно мерење) од 26.08.2020., за укупне таложне материје

Извештај о испитивању бр. 45404-21



➤ Учесталост узимања узорака							
МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања					Учесталост узимања узорака
Ознака	Назив	SO ₂ (1)	Чађ (2)	PM ₁₀ (3; 3.1)	ВаР (3.2)	УТМ (4; 4.1; 4.2; 4.3)	
ЈР	Југопетрол	(М)					После 7 дана узорковања, истовремено узимају се 7 узорака дневног 24-часовног узорковања
ЈР	Југопетрол			(М)			Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана - дневни 24-часовни узорци
ЈР	Југопетрол				(М)*		Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана (у периоду од 01. јула 2020. до 30. јуна 2021.) - дневни 24-часовни узорци
F	Технички факултет	(М)					После 7 дана узорковања, истовремено узимају се 7 узорака дневног 24-часовног узорковања
К	Кривељ			(М)			Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана - дневни 24-часовни узорци
1В	Болница					(М)	Месечном динамиком (30±2 дана)
2ЅЅ	Шумска секција					(М)	Месечном динамиком (30±2 дана)
15ОЅ	Оштрељ					(М)	Месечном динамиком (30±2 дана)
5М	Метовница					(М)****	Месечном динамиком (30±2 дана)
6ВР	Брестовац					(М)	Месечном динамиком (30±2 дана)
ОЅ	Оштрељ			(М)**			Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана (у периоду од 01. јула 2020. до 30. јуна 2021.) - дневни 24-часовни узорци
ВЗ	Брезоник			(М)**			Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана (у периоду од 01. јула 2020. до 30. јуна 2021.) - дневни 24-часовни узорци
8К	Кривељ			(М)		(М)***	Месечном динамиком (30±2 дана) - у периоду од 01. јула 2020. до 30. јуна 2021.

* Југопетрол (фиксно мерење) до 01.07.2020.

** Оштрељ и Брезоник (фиксно мерење) од 01.07.2020.

*** Кривељ (фиксно мерење) од 01.07.2020., за укупне таложне материје

**** Метовница (фиксно мерење) од 26.08.2020., за укупне таложне материје

Извештај о испитивању бр. 45404-21



Наставак табеле

➤ **Учесталост узимања узорака**

МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања					Учесталост узимања узорака
Ознака	Назив	SO ₂ (1)	Чађ (2)	PM ₁₀ (3; 3.1)	ВаР (3.2)	УТМ (4; 4.1; 4.2; 4.3)	
P	Градски парк	(M+A)	(M)				После 7 дана узорковања, истовремено узимају се 7 узорака дневног 24-часовног узорковања
P	Градски парк			(M+A)			Осам недеља (56 дана) равномерно распоређених током године
I	Институт	(M+A)	(M)				После 7 дана узорковања, узимају се истовремено 7 узорака (дневно 24-часовно узорковање)
I	Институт			(M)			Осам недеља (56 дана) равномерно распоређених током године
I	Институт					(M)	Свакодневно у току 12 месеци - 365 дана (у периоду од јун 2019. до јуна 2020.) - дневни 24-часовни узорци



➤ **Обрада података и извештавање**

Место/Уговор бр.	МЕРНО МЕСТО		Приказ обрађених података за следеће параметре испитивања	Динамика извештавања	Достава Извештаја
	Ознака	Назив			
Бор / Градска управа Бора / Уговор за 2020/21. У_404-591-2020-III-01 од 01.07.2020.	JP	Југопетрол	SO ₂ (µg/Nm ³) PM ₁₀ (µg/m ³) BaP (ng/m ³)* Метали у PM ₁₀ : Pb (µg/m ³) Cd (ng/m ³) As (ng/m ³) Ni (ng/m ³)	Месечном динамиком - доставом папирног извештаја - путем електронске поште	- Наручиоцу испитивања (Градска управа Бор) -Инспектору Заштите животне средине - Агенцији за заштиту животне средине (табеле у excel-у)
	F	Технички факултет	SO ₂ (µg/Nm ³)		
	K	Кривељ	PM ₁₀ (µg/m ³) Метали у PM ₁₀ : Pb (µg/m ³) Cd (ng/m ³) As (ng/m ³) Ni (ng/m ³)		
	1B	Болница	УТМ (mg/m ² /d)***		
	2ŠS	Шумска секција	Течна фаза: pH, SO ₄ ²⁻ (mg/m ² /d), Растворне материје (mg/m ² /d)		
	15OŠ	Оштрељ	Чврста фаза:		
	5M	Метовница	Нерастворне материје (mg/m ² /d), Сагориве материје (mg/m ² /d), Пенео (mg/m ² /d)		
	6BR	Брестовац			
	8K	Кривељ	Метали у УТМ: Pb (µg/m ² /d) Cd (µg/m ² /d) As (µg/m ² /d) Ni (µg/m ² /d)		
	OŠ	Оштрељ	PM ₁₀ (µg/m ³)**		
BZ	Брезоник	PM ₁₀ (µg/m ³)**			

* Југопетрол (фиксно мерење) до 01.07.2020. за бензо[а]пирен_PAH

** Оштрељ и Брезоник (фиксно мерење) од 01.07.2020

*** Кривељ (фиксно мерење) од 01.07.2020., за укупне таложне материје

**** Метовница (фиксно мерење) од 26.08.2020., за укупне таложне материје

Извештај о испитивању бр. 45404-21



Наставак табеле

➤ **Обрада података и извештавање**

Место/Уговор бр.	МЕРНО МЕСТО		Приказ обрађених података за следеће параметре испитивања	Динамика извештавања	Достава Извештаја
	Ознака	Назив			
Министарство заштите животне средине	P	Градски парк	SO₂ (µg/Nm ³) Чађ (µg/m ³) PM₁₀ (µg/m ³) Метали у PM₁₀: <i>Pb</i> (µg/m ³) <i>Cd</i> (ng/m ³) <i>As</i> (ng/m ³) <i>Ni</i> (ng/m ³)	Месечном динамиком - доставом папирног извештаја - путем електронске поште	- Наручиоцу испитивања (Министарство заштите животне средине) - Агенцији за заштиту животне средине (табеле у excel-у)
	I	Институт	SO₂ (µg/Nm ³) Чађ (µg/m ³) PM₁₀ (µg/m ³) Метали у PM₁₀: <i>Pb</i> (µg/m ³) <i>Cd</i> (ng/m ³) <i>As</i> (ng/m ³) <i>Ni</i> (ng/m ³) УТМ (mg/m ² /d) Течна фаза: <i>pH</i> , <i>SO₄²⁻</i> (mg/m ² /d), <i>Растворне материје</i> (mg/m ² /d) Чврста фаза: <i>Нерастворне материје</i> (mg/m ² /d), <i>Сагориве материје</i> (mg/m ² /d), <i>Пенео</i> (mg/m ² /d) Метали у УТМ: <i>Pb</i> (µg/m ² /d) <i>Cd</i> (µg/m ² /d) <i>As</i> (µg/m ² /d) <i>Ni</i> (µg/m ² /d)		



5. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ

МАКРОЛОКАЦИЈА ПОДРУЧЈА

Опис



Бор се налази у источном делу Републике Србије, заузима површину од 856 km². Граничи се са општинама Мајданпек, Неготин, Зајечар, Бољевац, Деспотовац и Жагубица. Бор је рударски и индустријски град са развијеном обојеном металургијом и налази се на приближно 245 km југоисточно од Београда.

Град обухвата следећа насеља: Бор (град), Брестовац, Бучје, Горњане, Доња Бела Река, Злот, Кривељ, Лука, Метовница, Оштрељ, Слатина, Танда, Топла и Шарбановац.^[3]

Град Бор је повезан друмским и железничким саобраћајем са Дунавом, Коридором Х и са међународним прелазима ка Румунији и Бугарској.

Бор је железничким саобраћајем повезан са Нишом, Београдом и Неготином, односно Праховом. На истражном подручју налази се цивилни аеродром који последњих година није у функцији.

На северу, у правцу NW-SE, пружа се масив Малог и Великог Крша (1148 m), удаљен од Бора десетак километара, док се на северозападу, скоро на истом одстојању, налази Црни Врх (1127 m) са правцем пружања од SE према SW. Између ове две планине налази се Кривељска долина кроз коју најчешће струји свеж ваздух према Великом Кривељу и Бору. Са западне стране, подручје је заштићено Кучајским планинама, док се на југозападној страни налази В. Маљеник (1158 m). На северу и североистоку уздиже се Велики Крш са гребенима (Злот 1136 m, Голи Крш 779 m) и Дели Јован (Црни Врх 1135 m).

Географске координате

44° 05' СГШ
22° 06' ИГД
надморска висина 350-400 m



Слика 2. Макролокација града Бор^[3]



ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ

МИКРОЛОКАЦИЈА

Опис:



Бор се налази у Тимочкој крајини, у непосредној близини Брестовачке Бање. У непосредној близини Бора налази се Борско језеро и планина Стол.

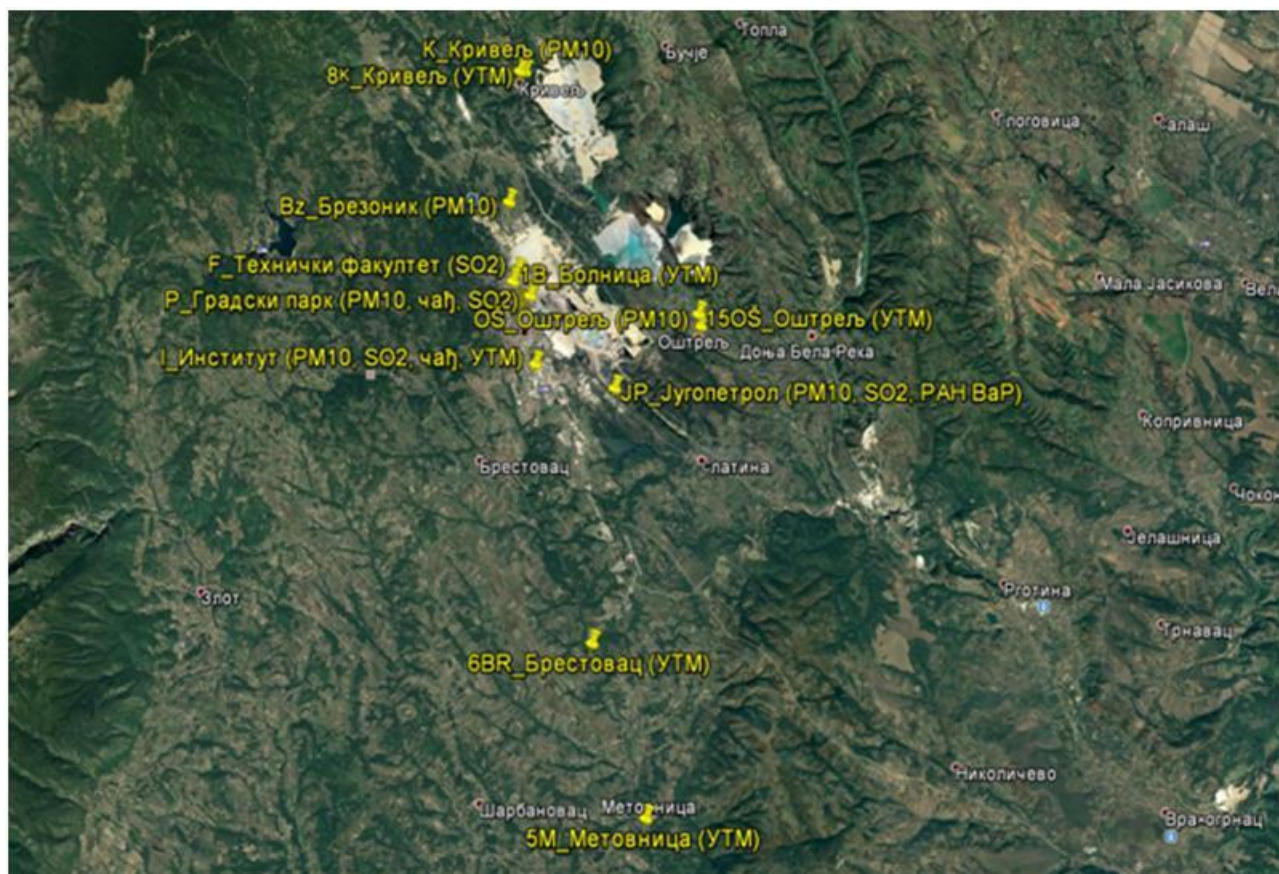
Бор је удаљен око 30 km од Зајечара, 60 km од Неготина, око 60 km од Мајданпека и 120 km од Кладова.

Најближи гранични прелази су:

- са Румунијом - Ђердап 1 - Гвоздена Капија код Кладова
- са Бугарском - Вршка Чука код Зајечара.

Удаљеност од
насеља:

Мерна места налазе се у граду Бору и приградским насељима.



Слика 3. Локације мерних места^[4]

6. МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ

На климатске прилике у Борском региону, где спада подручје Великог Кривеља и Церова, утичу планински масиви:

- ✓ Карпати на северу,
- ✓ Хомољске планине на западу и
- ✓ отвореност овог региона на истоку према Влашкој низији преко које се у зимском периоду врше продори хладних и сувих континенталних ваздушних маса из југоисточне Европе као и утицај антициклона из Сибира.

Бор са околином сматра се источном периферијом кошавског подручја и током зиме доминирају ветрови из источног квадранта због чега су зиме хладне са доста снега, док су лета сува и топла са мало падавина у вегетацијском периоду. Утицај на оскудне падавине за време лета има положај Хомољских планина на западу, које затварају приступ западним - атланским струјањима.

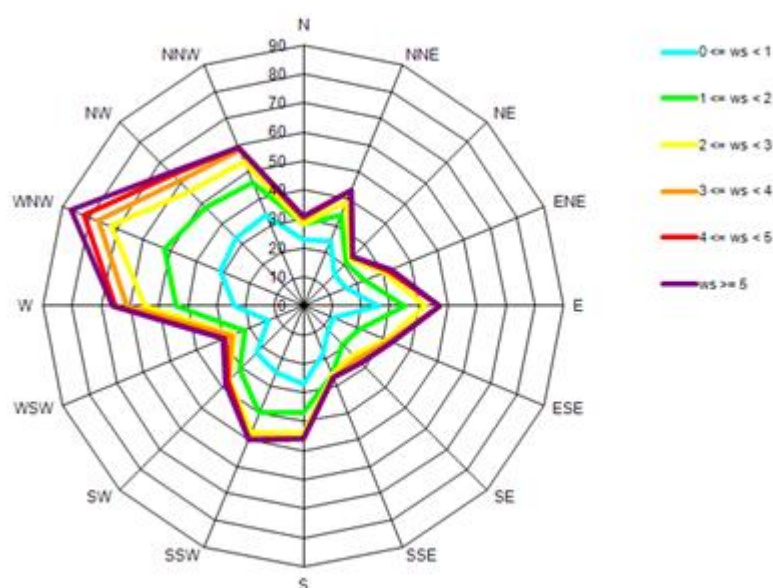
На квалитет ваздуха једног подручја, поред концентрације загађујућих материја, велики утицај имају и метеоролошки параметри: температура ваздуха, ваздушни притисак, влажност ваздуха, правац и брзина ветра, одсуство ветра, количина падавина, присуство магле.

Метеоролошки подаци (температура ваздуха, влажност ваздуха и притисак ваздуха) прикупљани су са најближе метеоролошке станице *Бор Градски парк [SEPA]*.

Метеоролошки подаци (падавине, брзина и правац ветра) прикупљани су са метеоролошке станице ИРМ Бор.

На сликама 4 и 5 дат је графички приказ руже ветра и средње брзине ветра из појединих праваца (16 смерова: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW), за период од 01.05. до 31.05.2021.

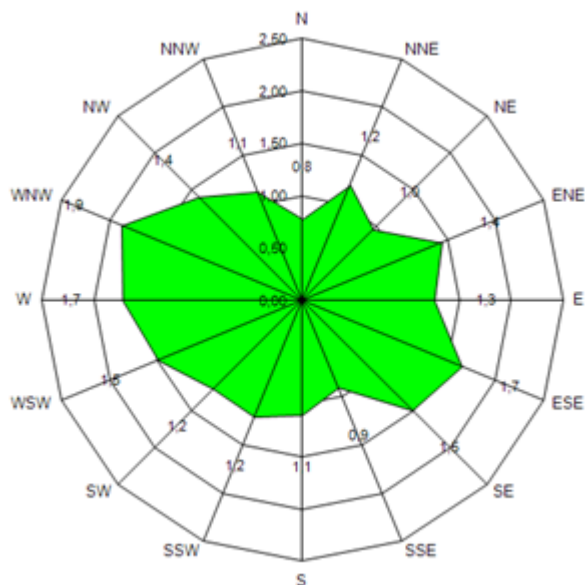
На сликама 6 и 7 дат је графички приказ расподеле праваца ветра и класа брзина ветра, за период од 01.05. до 31.05.2021.



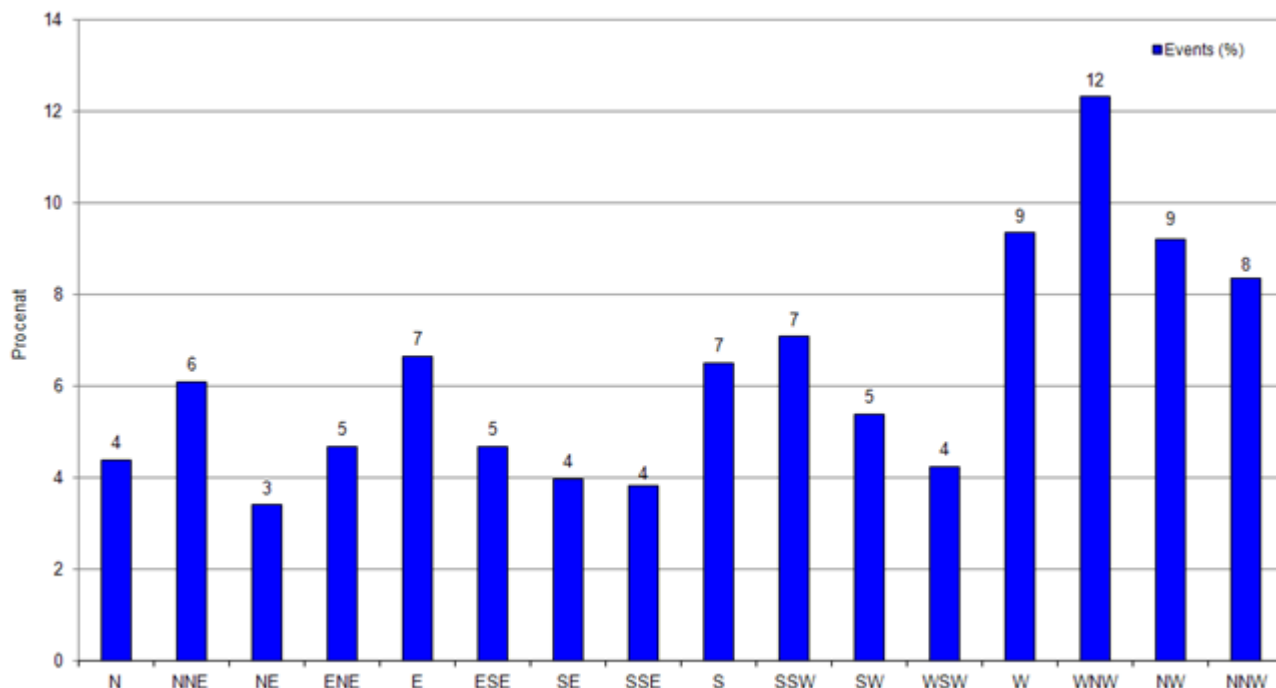
Слика 4. Графички приказ руже ветра, за период од 01.05. до 31.05.2021.



МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ



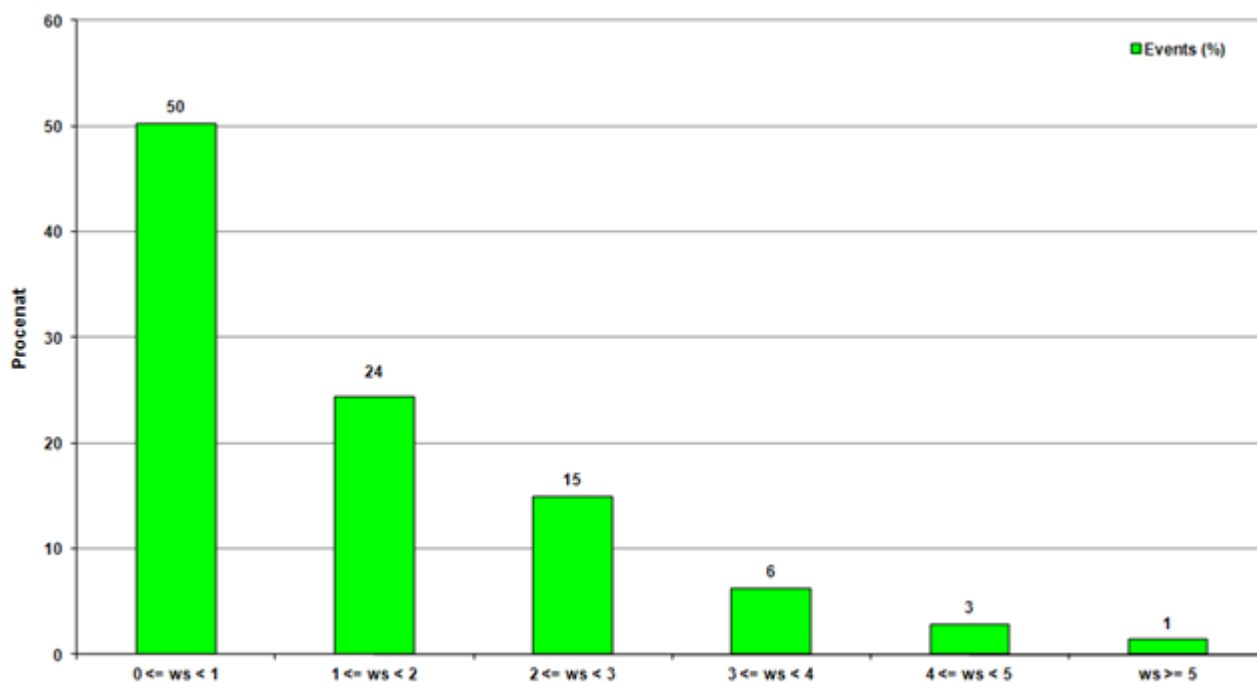
Слика 5. Графички приказ средње брзине ветра из појединих праваца, за период од 01.05. до 31.05.2021.



Слика 6. Графички приказ расподеле праваца ветра, за период од 01.05. до 31.05.2021.



МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ



Слика 7. Графички приказ расподеле класа брзина ветра, за период од 01.05. до 31.05.2021.



МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ

Приказ временских прилика у периоду 01.05 - 31.05.2021. у Бору
(подаци преузети са станице Бор Градски парк [SEPA])
(*подаци преузети са метеоролошке станице ИРМ Бор)

Датум	Максимална температура (°C)	Минимална температура (°C)	Средња температура (°C)	Просечна влажност ваздуха (%)	Притисак (hPa)	*Падавине (mm/m ²)
01.05.2021.	24.70	12.49	19.08	71.47	967.49	-
02.05.2021.	27.99	14.88	21.97	55.53	964.12	-
03.05.2021.	17.92	10.29	13.85	63.83	972.44	-
04.05.2021.	20.34	4.59	13.21	51.76	972.25	-
05.05.2021.	22.67	9.63	17.26	51.97	964.72	-
06.05.2021.	20.60	9.37	15.29	56.15	968.75	-
07.05.2021.	25.17	8.71	17.91	56.43	965.77	-
08.05.2021.	14.69	6.13	11.21	60.97	974.07	-
09.05.2021.	18.31	1.77	11.74	57.22	978.7	-
10.05.2021.	21.25	6.28	14.94	57.85	976.29	-
11.05.2021.	22.33	8.11	16.23	54.60	971.70	-
12.05.2021.	20.07	8.63	15.01	63.71	964.76	1.3
13.05.2021.	18.56	9.37	13.74	85.92	961.86	1.9
14.05.2021.	19.13	8.43	14.79	69.76	964.70	0.2
15.05.2021.	19.91	6.94	14.22	78.87	965.36	2.8
16.05.2021.	18.66	9.58	14.43	84.22	964.40	1.5
17.05.2021.	16.32	8.81	12.89	92.44	962.76	10.1
18.05.2021.	18.89	10.58	14.48	66.15	966.09	0.1
19.05.2021.	19.90	7.47	14.20	72.77	966.01	-
20.05.2021.	15.25	10.52	12.37	80.81	964.90	-
21.05.2021.	19.43	8.05	13.83	72.52	971.76	-
22.05.2021.	23.90	7.14	15.96	64.57	971.43	-
23.05.2021.	27.65	9.99	19.55	57.92	970.72	-
24.05.2021.	22.90	12.68	18.63	63.75	976.26	-
25.05.2021.	20.44	13.90	17.78	84.53	974.04	1.1
26.05.2021.	22.32	12.76	17.07	70.00	972.83	-
27.05.2021.	19.73	12.08	16.48	86.88	969.58	18.8
28.05.2021.	16.42	12.36	14.38	86.17	970.48	10.8
29.05.2021.	19.56	12.57	16.61	60.20	971.46	-
30.05.2021.	15.80	9.13	13.73	69.12	971.85	-
31.05.2021.	16.02	8.81	12.26	75.69	970.13	-

*резултати мерења метеоролошких параметара нису обухваћени обимом акредитације

7. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_ЈР (SO ₂ , PM ₁₀ , BaP)
Положај и опис	Југопетрол
Координате	N 44°03'15.36" E 22°07'46.43"
Надморска висина	363 m



Слика 8. Изглед мерног места ММ 45404-21_ЈР_Југопетрол (SO₂, PM₁₀, BaP)



ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_Ф (SO ₂)	ММ 45404-21_К (PM ₁₀)
Положај и опис	Технички факултет	Кривељ
Координате	N 44°04'54.30" E 22°05'42.00"	N 44°07'47.32" E 22°05'42.80"
Надморска висина	412 m	329 m



Слика 9. Изглед мерног места ММ 45404-21_Ф
Технички факултет (SO₂)



Слика 10. Изглед мерног места ММ 45404-21_К
Кривељ (PM₁₀)



ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_1В (УТМ)	ММ 45404-21_2ЅЅ (УТМ)
Положај и опис	Болница	Шумска секција
Координате	N 44° 4.7631' E 22° 5.5991'	N 44°04'27.55'' E 22°05'44.68''
Надморска висина	410 m	402 m



*Слика 11. Изглед мерног места ММ 45404-21_1В
Болница (УТМ)*



*Слика 12. Изглед мерног места ММ 45404-21_2ЅЅ
Шумска секција (УТМ)*

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_150Ѓ (УТМ)	ММ 45404-21_5М (УТМ)
Положај и опис	Оштрељ	Метовница
Координате	N 44° 4.3036' E 22° 9.5666'	N 43° 57' 24.525'' E 22° 08' 25.179''
Надморска висина	325 m	190 m



Слика 13. Изглед мерног места ММ 45404-21_150Ѓ
Оштрељ (УТМ)



Слика 14. Изглед мерног места ММ 45404-21_5М
Метовница (УТМ)



ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_6BR (УТМ)	ММ 45404-21_8K (УТМ)
Положај и опис	Брестовац	Кривељ
Координате	N 43° 59' 43.560" E 22° 07' 18.240"	N 44° 07' 47" E 22° 05' 49"
Надморска висина	285 m	350 m



Слика 15. Изглед мерног места ММ 45404-21_6BR
Брестовац (УТМ)



Слика 16. Изглед мерног места ММ 45404-21_8K
Кривељ (УТМ)

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_P (SO ₂ , чађ, PM ₁₀)
Положај и опис	Градски парк
Координате	N 44° 04' 33.610" E 22° 05' 58.220"
Надморска висина	378 m



Слика 17. Изглед мерног места ММ 45404-21_P_ Градски парк (SO₂, чађ, PM₁₀)

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_I (SO ₂ , чађ, PM ₁₀ и УТМ)
Положај и опис	Институт
Координате	N 44° 03' 35.720" E 22° 06' 05.160"
Надморска висина	386 m



Слика 18. Изглед мерног места ММ 45404-21_I Институт (SO₂, чађ, PM₁₀, УТМ)

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО	ММ 45404-21_Vz (PM ₁₀)	ММ 45404-21_OŠ (PM ₁₀)
Положај и опис	Брезоник	Оштрељ
Координате	N 44° 05' 53.708" E 22° 05' 30.123"	N 44° 04' 08.179" E 22° 09' 36.133"
Надморска висина	430 m	370 m



Слика 19. Изглед мерног места ММ 45404-21_Vz
Брезоник (PM₁₀)



Слика 20. Изглед мерног места ММ 45404-21_OŠ
Оштрељ (PM₁₀)



8. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

Испитивање квалитета ваздуха у Бору и приградским насељима спроведено је у циљу добијања података неопходних за правилан одабир мера у циљу заштите и унапређења здравља људи и очувања животне средине, а у складу са одредбама Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 36/09, 10/13 и 26/21 - др.закон), Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13) и уговореним обавезама дефинисаним:

- Градска управа Бор / Уговор бр. 404-591-2020-III-01 од 01.07.2020.

Институт за рударство и металургију Бор поседује сертификат о акредитацији, под акредитационим бројем 01-308 којим се потврђује да је, у току 2021. године, организација испуњавала захтеве стандарда ISO/IEC 17025:2017 за обављање послова испитивања који су специфицирани у Решењу о утврђивању обима акредитације.

Такође, као гаранцију успешности система менаџмента квалитетом, ИРМ Бор поседује сертификате ISO 9001, EN ISO 14001, OHSAS 18001, као и дозволу за мерење квалитета ваздуха бр. 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020. издату од Министарства заштите животне средине Републике Србије.

Према програму мониторинга амбијенталног ваздуха за град Бор и приградска насеља, у периоду мај 2021. године, извршена су мерења:

- сумпордиоксид - на два мерна места у оквиру локалне мреже мониторинга (од дефинисана два мерна места), на два мерна места у оквиру државне мреже мониторинга (од дефинисана два мерна места);
- чађ - на два мерна места у оквиру државне мреже мониторинга (од дефинисана два мерна места);
- суспендоване честице PM_{10} и метали у PM_{10} - на четири мерна места у оквиру локалне мреже мониторинга (од дефинисана четири мерна места) и два мерноа места у оквиру државне мреже мониторинга (од дефинисана два мерна места);
- укупне таложне материје и метали у УТМ - на шест мерних места у оквиру локалне мреже (од дефинисаних шест мерних места) и једном мерном месту у оквиру државне мреже мониторинга (од дефинисаног једног мерна места);
- PAH_бензо[a]пирен у PM_{10} - на једном мерном месту у оквиру локалне мреже мониторинга (од дефинисаног једног мерног места).

Прикупљени подаци су систематизовани, обрађени, анализирани и интерпретирани у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 11/10, 75/10 и 63/13).



ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИЗВРШЕНОМ МЕРЕЊУ

Зона утицаја	Град Бор и приградска насеља	
Мерене загађујуће материје	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Сумпор-диоксид (SO₂) ✓ Чађ ✓ Суспендоване честице (PM₁₀) ✓ Метали у PM₁₀ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Укупне таложне материје ✓ Метали у УТМ ✓ PAH_Бензо[а]пирен у PM₁₀
Период узорковања	од 23.04.2021. до 31.05.2021.	
Места мерења / узорковања	8+2 локације за узимање узорака	
Број узорака	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Сумпор-диоксид (SO₂) 123 узорка ✓ Чађ - 62 узорка ✓ Суспендоване честице (PM₁₀) 146 узорка - 134 узорака у мају и 12 узорака у априлу 2021. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Укупне таложне материје (УТМ) - 7 узорака ✓ PAH_Бензо[а]пирен у PM₁₀ 34 узорак - 31 узорак у мају и 3 у априлу 2021.
Врста мерења	Испитивање квалитета амбијенталног ваздуха у Бору, за месец мај 2021.	
SO ₂	(118 узорака)	
ЧАЂ	(58 узорака)	
PM ₁₀	(146 узорака - 134 узорка у мају и 12 узорака у априлу 2021.)	
ВаР	(34 узорка - 31 узорак у мају и 3 узорка у априлу 2021.)	



9. ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

9.1 ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ

Примењене законске регулативе

- ✓ Закон о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 36/09, 10/13 и 26/21 - др.закон)
- ✓ Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13)

Примењени стандарди и методе

SRPS EN 12341:2015	Стандардна гравиметријска метода мерења за одређивање PM_{10} масене концентрације суспендованих честица (гравиметрија)
QI-a.10	Узорковање таложних материја
VMK B.b.3:2019	Одређивање концентрације растворних, нерастворних материја, укупних таложних материја, пепела и сагоривих материја
SRPS EN ISO 10523:2016	Одређивање рН-вредности у таложним материјама (потенциометријска метода)
EPA 9038:1986	Одређивање садржаја сулфата у таложним материјама (турбидиметријска метода)
SRPS EN 27888:2009	Одређивање електричне проводности у таложним материјама (кондуктометријска метода)
SRPS EN 15841:2011	Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја (ICP-MS)
SRPS EN 14902:2008	Стандардна метода за одређивање олова, кадмијума, арсена и никла у фракцији PM_{10} суспендованих честица (ICP-MS)
SRPS ISO 4220:1997	Одређивање индекса киселих гасовитих загађујућих материја у ваздуху (титриметријска метода)
ISO 9835:1993	Одређивање индекса црног дима (рефлектометрија)
BMK Б.ре.1:2020 ¹⁾	Одређивање концентрације чађи у ваздуху (рефлектометрија)
BMK Б.ж.1:2020 ¹⁾	Одређивање концентрације полицикличних ароматичних једињења (ПАН) у суспендованим честицама (GC-MS)

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације



ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

9.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Загађујућа материја

✓ Суспендоване честице PM ₁₀ у ваздуху и метали у PM ₁₀	Узоркивачи амбијенталног ваздуха (MEGA SYSTEM SRL ITALIJA) Аналитичка вага Mettler Toledo Гравиметријска соба са клима орманом LIEBERT HIROS ICP-MS
✓ SO ₂ у ваздуху	Осмоканални узоркивачи за гасове и чађ, ПРОЕККОС Титриметрија
✓ Чађ у ваздуху	Осмоканални узоркивач за гасове и чађ, ПРОЕККОС Рефлектометар RM02 ПРОЕККОС
✓ Укупне таложне материје у ваздуху и метали у УТМ	Бергерхоф-ов (Bergerhoff) колектор ICP-MS
✓ РАН_Бензо[а]пирен у PM ₁₀	Узоркивачи амбијенталног ваздуха (MEGA SYSTEM SRL ITALIJA) Аналитичка вага Mettler Toledo Гравиметријска соба са клима орманом LIEBERT HIROS GC-MS

9.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА

Загађујућа материја која није мерена -

Мерења у складу са методама Да

Девиијација (у току узорковања) Положај мерног места 5M_Метовница је промењен, због честих нестанака седиментара у предходним месецима

На мерном месту **Технички факултет** застој у раду узоркивача 04.05.2021.

ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

9.4 ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

Узоркивач амбијенталног ваздуха - суспендованих честица

Тип	LIFETEK PMS
Примена	Узорковање суспендованих честица у ваздуху са селективним главама за честице пречника ($d < 10 \mu\text{m}$ и $d < 40 \mu\text{m}$)
Пречник коришћених филтера	47 mm
Температура филтера за време узорковања	У оквиру $5 \text{ }^\circ\text{C}$ амбијенталне температуре за температуре околине $\geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Номинални проток	$2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ на амбијенталним условима
Период узорковања појединачног филтера	24 h.



Слика 21. Изглед узоркивача LIFETEK PMS

ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

Осмоканални узоркивачи за гасове и чађ, ПРОЕККОС

Тип	AT.801X
Примена	Узорковање гасова и чађи
Мерач протока	Калибрисана мерна бленда и диференцијални мерач притиска
Тајмер	осам 24- h позиција
Пумпа	до $3 \text{ l}/\text{min}$
Напајање	наизменична струја, 220V
Испиранице	8 ком, 100 cm^3
Колектор за чађ осам комада	Филтер $\text{Ø} 25 \text{ mm}$



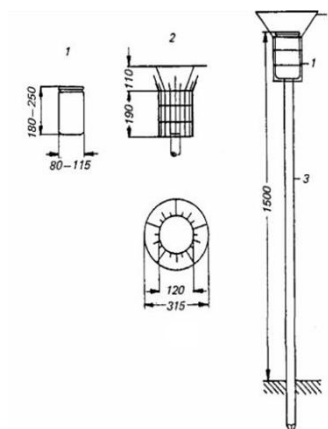
Слика 22. Изглед узоркивача PE- AT.801X



ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

Узоркивач амбијенталног ваздуха - укупних таложних материја

Тип	Бергерхоф-ов (<i>Bergerhoff</i>) колектор
Примена	Узорковање укупних таложних материја у ваздуху 1 - седиментатор 2 - заштитна корпа 3 - стуб



Слика 23. Изглед *Bergerhoff* колектора

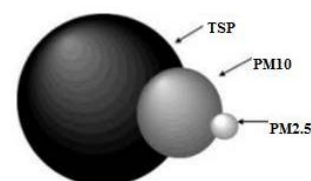


9.5 ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

СУСПЕНДОВАНЕ ЧЕСТИЦЕ

Суспендоване честице у ваздуху представљају смешу ситних чврстих и течних честица и представљају врло битан показатељ квалитета ваздуха. Њих чине честице пореклом из дизел мотора, летећи пепео, минерална прашина, металне паре, остаци пестицида у виду измаглице, дим, честице флуорида итд. Могу бити природног и антропогеног порекла, а њихов опсег величина је реалативно широк и састав веома комплексан. Под природним изворима подразумевају се честице настале од земље, прашине, вулканских реакција, вегетације и разарања стена, у приобалном подручју честице соли, као и честице које се формирају хемијским реакцијама емитованих гасова (H_2S , NH_3 , NO_x и HC) при чему настаје чврст производ или се хемијски мења већ постојећа честица у ваздуху. Подела ових честица извршена је на основу њихових пречника на:

- честице лебдеће прашине ($d > 40 \mu m$),
- укупне суспендоване честице TSP ($d < 40 \mu m$),
- респирабилне честице PM_{10} ($d < 10 \mu m$),
- fine честице $PM_{2.5}$ ($d < 2.5 \mu m$) и
- ултраfine честице $PM_{0.1}$ ($d < 0.1 \mu m$).



Честице различитих класа имају различито порекло и особине. Фракција грубих честица је првенствено састављена од атмосферске прашине која је суспендована: услед механичког крућења грануларног материјала као на пример асфалтираних и неасфалтираних путева, пољопривредних активности, грађевинских радова и природних процеса. Индустијске операције као млевење, брушење и друге активности такође у извесној мери доприносе фракцији грубих честица присутних у амбијентном ваздуху. Већина финих честица је пореклом од процеса сагоревања. Фине честице се категоришу као примарне или секундарне. Примарне честице су оне које се емитују у облику чврсте фазе током сагревања гасова на високим температурама. Значајан део ових честица је састављен од полуиспарљивих једињења који формирају органске аеросоле.

Секундарне честице се формирају у атмосфери путем комплексних реакција (сулфати, нитрати, амонијум, оргамски угљеник, елементарни угљеник, тешки метали и фина прашина).

Око 99% честица суспендованих у ваздуху које се удахну елиминишу се из организма моментално током издаха јер се углавном задрже у горњим деловима респираторног тракта. Преосталих 1% честица се задржава у организму, долазе до душника и даље све до плућа. Честице мање од $10 \mu m$ су опасне по дисајне органе човека (пречник им је мањи од 1/7 дебљине људске длаке). Овако мале честице имају тенденцију и да се депонују у алвеолама. Кад доспеју у плућа, успоравају размену кисеоника и угљен-диоксида, скраћујући дах, што узрокује повећано напрезање срца. Стога се као последица уношења ових честица, јављају респираторне (енфизем, бронхитис, астма) и кардиоваскуларне болести.

Честице као и материје у виду течности и гасова које се уносе заједно са честицама на којима се адсорбују, ако се удахну, а отровне су, могу допринети и оштећењу органа као, на пример, бубрега и јетре.

Утицај аерозагађења на здравље људи посебно при акутној изложености у епизодама високих концентрација је доказан и несумњив, па ипак постоје различита мишљења о величини тог утицаја.^[5]



ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ (УТМ)

Укупна таложна материја (УТМ) је укупна маса загађујућих материја, која се гравитацијом или испирањем са падавинама из атмосфере, таложи на тло, вегетацију, воду, објекте и сл., на одређеном подручју у одређеном времену.

У таложним материјама преовлађују лебдеће честице аеродинамичког пречника већег од 10 μm које су претешке да би се задржале у ваздуху, те се стога таложе на површинама релативно близу извора истих, зависно од њихове величине, густине, температуре, брзине емисије из извора, брзине ветра и влажности ваздуха. Честице аеродинамичког пречника већег од 10 μm су прекрупне да би се удисањем могле унети у респираторни тракт човека, те се оне заустављају на носним длачицама или се таложе на слузокожи носа, ждрела и грла, након чега се механички отклањају кијањем, брисањем носа или гутањем.

Ипак, није занемарљива чињеница да крупне честице нарушавају квалитет околиног ваздуха, као и да се таложе на површини биљака где могу затворити стоме и отежати нормалан развој биљке, онечишћују тло и површинске воде и тако на посредан начин неповољно делују и на човека.

Сакупљање укупних таложних материја врши се једноставним уређајима, тзв. „*Begerhoff*“-овим колекторима. Овај колектор је заправо цилиндрична пластична посуда са отвором одређеног пречника и запремине, која се на терену излаже атмосферском утицају у временском периоду од 30 ± 2 дана, након чега се узорци транспортују у лабораторију где се, након поступка припреме узорка, гравиметријском методом одређује количина исталожене материје у узорку. У узорку се одређује:

- ✓ укупна количина таложне материје (УТМ)
- ✓ садржај метала (As, Cd, Ni, Pb, Ca, Mg, Mn, Zn, ...)

Из узорка се могу анализирати и други елементи и параметри релевантни за одређено подручје.^[5]

ОЛОВО

Порекло: У прошлости, највећи извор олова била су моторна возила. Од када је оловни бензин повучен из продаје, емисија олова смањена је за око 98%. У новије време, највећи извор олова у атмосферу потиче од прераде метала. Највеће концентрације олова у ваздуху су карактеристичне за подручја у близини топионица црних и обојених метала и произвођача батерија.

Утицај на здравље људи: Олово може да оштети бубреге, јетру, нервни систем и друге органе.

Може изазвати неуролошка оштећења као што су ментална блокада, ретардација и поремећај у понашању.

Чак и у малим дозама, олово може утицати на оштећење нервног система фетуса и мале деце, а последица тога је смањени IQ и проблеми са учењем. Новија истраживања такође показују да олово утиче на појаву високог крвног притиска и срчаних обољења.^[5]

НИКЛ

Порекло: Никл је пети најзаступљенији елемент у земљином језгру, док је процентуални удео никла у земљиној кори нижи. Три четвртине укупних емисија никла потичу од главних антропогених извора (сагоревање тешких уља, ископавање руде никла и прерада, спаљивање отпада и производња гвожђа и челика).

Главни природни извори никла су копнена прашина и вулканска активност. Никл се јавља у атмосферским аеросолима у виду неколико хемијских једињења која се разликују по својој токсичности за људско здравље и екосистеме. Око 70% суспендованих честица које садрже никл припадају фракцији пречника мањег од 10 μm . Ове честице се могу преносити на велике удаљености. Осталих 30% суспендованих честица које садрже никл припадају фракцијама са пречником већим од 10 μm и брзо се таложе у близини извора.

Утицај на здравље људи: Најчешћи ефекат који никл изазива је алергијски дерматитис, а потврђено је и његово канцерогено дејство.^[5]



ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

АРСЕН

Порекло: Арсен се јавља у облику бројних неорганичких и органичких једињења. Антропогени извори производе око три четвртине укупних емисија арсена у атмосферу. Значајне количине арсена потичу из процеса сагоревања горива (мрки угаљ, камени угаљ и тешка уља), индустрије гвожђа и челика и производње бакра и цинка. Највећи природни извори арсена су: вулканске активности, пожари, процеси распадања минерала и активности микроорганизама (у мочварним и влажним областима). Арсен се углавном јавља у финим фракцијама суспендованих честица (пречника до 2.5 μm), које се могу преносити на велике удаљености и као такве могу лако да продру у респираторни систем. Скоро сви облици арсена у ваздуху су у виду честица са аеродинамичким пречником до 10 μm .

Утицај на здравље људи: Неорганички арсен може изазвати акутне, под-акутне или хроничне ефекте (са утицајем на цео организам или са локалним утицајем). У условима инхалационе изложености арсену, критични ефекат на здравље је изазивање рака плућа.^[5]

ЧАЂ

Порекло: Чађ најчешће настаје као последица непотпуног сагоревања горива која садрже угљеник (фосилних горива - дрво, угаљ). Све процесе сагоревања тих горива прати и појава дима који зависно од ефикасности сагоревања може садржати мање или више чврстих честица.

Чађ чине веома fine, мале честице чија се величина креће око 5 μm и које у облику аеросола остају у ваздуху. У зависности од величине, облика и густине честица, задржавају се у ваздуху од 1 до 3 недеље и могу се транспортовати на велике удаљености.

Утицај на здравље људи: Краткотрајно излагање високој концентрацији чађи може проузроковати нелагодност у горњим дисајним путевима, услед механичке иритације. Честице чађи могу да се депонују у алвеолама и трахеобронхијалном путу и тако изазову запаљење и оксидативни стрес у плућима и ендотелијуму крвних судова. Краткотрајне (дневне) варијације чађи повезане су са краткотрајним променама здравственог исхода код особа оболелих од кардиоваскуларних и респираторних болести, а дуготрајно излагање је повезано са кардиопулмоналним морталитетом.^[5]

СУМПОР-ДИОКСИД

Порекло: Сумпор-диоксид је безбојни гас, загушљивог мириса. Тежи је од ваздуха, раствара се у води. Раствор који настаје је кисео јер гас реагује са водом градећи сумпорасту киселину (H_2SO_3). Сумпораста киселина је нестабилна и лако се поново разлаже на сумпор-диоксид и воду.

SO_2 се испушта као споредни производ из аутомобила и из димњака фабрика загађујући животну средину. Настаје сагоревањем сумпора који је саставни део нафтних деривата, угља и гаса као и металних руда, чијом прерадом долази до значајне емисије овог гаса у атмосферу. Емитује се и у процесима прераде сирове нафте у рафинеријама, као и у фабрикама за производњу цемента. Од природних извора SO_2 најзначајнији су: вулканске ерупције, геотермални извори итд.

Утицај на здравље људи: Сумпор-диоксид делује надражујуће на слузнице и горње дисајне путеве. Већа количина удахнутог SO_2 задржава се у носу и грлу, а само мања количина доспе у плућа (при нормалном дисању кроз нос). Реакције људи су различите, јер им осетљивост на SO_2 није иста. Доказано је да излагање концентрацији од 1 ppm, током 6 сати, не изазива веће потешкоће. Тридесетоминутно удисање концентрације од 5 ppm изазива сушење бронхија (отежано дисање). Концентрације изнад 20 ppm су иритирајуће. У озбиљним случајевима, удисањем високе концентрације може доћи до сакупљања течности у плућима, смањења кисеоника у крви и смрти за неколико минута. Симптоми услед накупљања течности у плућима су кашљање и осећај несташице ваздуха, а могу се појавити неколико сати (или пар дана) након изложености.^[5]



ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

БЕНЗО [А]ПИРЕН

Порекло: Узрок присуства бензо(а)пирена, као главног представника полицикличних ароматичних угљоводоника (РАН), у амбијенталном ваздуху, сличан је као и код осталих полицикличних ароматичних угљоводоника. Главни извори бензо(а)пирена су процеси непотпуног сагоревања фосилних горива код стационарних (локално грејање сагоревањем угља) и мобилних извора (дизел мотори), као и технолошки процеси производње гвожђа и кокса. Присуство бензо(а)пирена у ваздуху из природних извора је скоро занемарљиво, осим у случају појаве пожара. Од 80-100% полицикличних ароматичних угљоводоника са пет и више ароматичних језгара су углавном везани за суспендоване честице пречника мањег од 2.5 µm, односно за fine фракције атмосферских аеросола PM2.5 (сорпција на површини честица). Ове честице остају у атмосфери релативно дуго (неколико дана до неколико недеља), што омогућава да се преносе на велике удаљености (стотине километара).

Утицај на здравље људи: бензо(а)пирен, као и неколико других РАН-ова, класификују се као проверени изазивачи канцера код људи.^[5]

10. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Анализа резултата са оценом у односу на граничну вредност и максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са *Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13):*

Прилог X - Одељак Б - Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције;

Прилог XII - Циљне вредности за суспендоване честице PM_{2.5}, приземни озон, арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен_Табела 3;

Прилог XV - Одељак А - Максимално дозвољене концентрације.

За *сумпор диоксид* - за период усредњавања 1 дан, прописана је *гранична и толерантна* вредност од **125 µg/m³** која не сме бити прекорачена **више од 3 пута** у једној календарској години.

За *чађ* - за период усредњавања 1 дан, прописана је *максимално дозвољена концентрација* од **50 µg/m³**.

За *суспендоване честице PM₁₀* - за период усредњавања 1 дан, прописана је *гранична и толерантна* вредност од **50 µg/m³** која не сме бити прекорачена **више од 35 пута** у календарској години.

За *олово у PM₁₀* - за период усредњавања 1 дан, прописана је *гранична и толерантна* вредност од **1 µg/m³**.

За *арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен у PM₁₀* - за период усредњавања 1 година, прописане су *циљне вредности:*

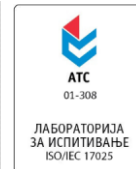
- за арсен **6 ng/m³**
- за кадмијум **5 ng/m³**
- за никл **20 ng/m³**
- за бензо(а)пирен **1 ng/m³**

За *укупне таложне материје УТМ* - за период усредњавања 1 месец, прописана је *максимално дозвољена концентрација* од **450 mg/m²/дан**.



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 1. Приказ вредности концентрација сумпор-диоксида SO₂, за месец мај 2021.
на мерном месту 45404-21_JP_Југопетрол

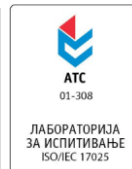


Датум узорковања	Ознака узорка	Период усредњавања: један дан	СТАТИСТИКА	SO ₂ μg/m ³
		SO ₂ (μg/m ³)		
			Максимална вредност	514
			Минимална вредност	<30
			Медијана C ₅₀	62
			Медијана C ₉₈	505
01.05.2021.	305 JP	256		
02.05.2021.	306 JP	109		
03.05.2021.	307 JP	63		
04.05.2021.	308 JP	86		
05.05.2021.	309 JP	71		
06.05.2021.	310 JP	62		
07.05.2021.	311 JP	277		
08.05.2021.	312 JP	56		
09.05.2021.	313 JP	50		
10.05.2021.	314 JP	66		
11.05.2021.	315 JP	263		
12.05.2021.	316 JP	<30		
13.05.2021.	317 JP	56		
14.05.2021.	318 JP	49		
15.05.2021.	319 JP	33		
16.05.2021.	320 JP	74		
17.05.2021.	321 JP	116		
18.05.2021.	322 JP	<30		
19.05.2021.	323 JP	514		
20.05.2021.	324 JP	46		
21.05.2021.	325 JP	286		
22.05.2021.	326 JP	499		
23.05.2021.	327 JP	187		
24.05.2021.	328 JP	36		
25.05.2021.	329 JP	38		
26.05.2021.	330 JP	57		
27.05.2021.	331 JP	<30		
28.05.2021.	332 JP	38		
29.05.2021.	333 JP	44		
30.05.2021.	334 JP	<30		
31.05.2021.	335 JP	106		
Средња вредност		117		
U (%)		±14.3		
Техника		T		
Стандард		SRPS ISO 4220:1997		



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

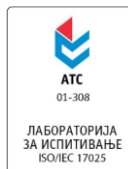
Табела 2. Приказ вредности концентрација сумпор-диоксида SO₂, за месец мај 2021.
на мерном месту 45404-21_F_Технички факултет



Датум узорковања	Ознака узорка	Период усредњавања: један дан	СТАТИСТИКА	SO ₂ μg/m ³	
		SO ₂ (μg/m ³)			
01.05.2021.	305 F	97	Максимална вредност	252	
02.05.2021.	306 F	58	Минимална вредност	<30	
03.05.2021.	307 F	47	Медијана C ₅₀	<30	
04.05.2021.	застој у раду узоркивача			Медијана C ₉₈	240
05.05.2021.	308 F	<30			
06.05.2021.	309 F	<30			
07.05.2021.	310 F	125			
08.05.2021.	311 F	<30			
09.05.2021.	312 F	39			
10.05.2021.	313 F	252			
11.05.2021.	314 F	137			
12.05.2021.	315 F	231			
13.05.2021.	316 F	46			
14.05.2021.	317 F	<30			
15.05.2021.	318 F	<30			
16.05.2021.	319 F	<30			
17.05.2021.	320 F	50			
18.05.2021.	321 F	<30			
19.05.2021.	322 F	148			
20.05.2021.	323 F	23			
21.05.2021.	324 F	22			
22.05.2021.	325 F	71			
23.05.2021.	326 F	<30			
24.05.2021.	327 F	<30			
25.05.2021.	328 F	<30			
26.05.2021.	329 F	<30			
27.05.2021.	330 F	<30			
28.05.2021.	331 F	<30			
29.05.2021.	332 F	<30			
30.05.2021.	333 F	<30			
31.05.2021.	334 F	<30			
Средња вредност		54			
U (%)		±14.3			
Техника		T			
Стандард		SRPS ISO 4220:1997			



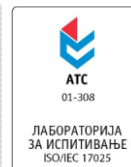
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 3. Приказ вредности концентрација суспендованих честица PM_{10} и метала у PM_{10} , за месец април 2021., на мерном месту 45404-21_К_Кривељ

Мерно место	Ознака узорка	Датум	PM_{10} $\mu g/m^3$	Pb $\mu g/m^3$	Cd ng/m^3	Ni ng/m^3	As ng/m^3
КРИВЕЉ	297 К	28./29.04.2021.	20.9	0.003	<0.1	<2	<0.5
	298 К	29/30.04.2021.	33.4	0.008	<0.1	<2	1.3
	299 К	30.04/01.05.2021.	30.1	0.017	0.16	6.8	3.0
	300 К	01/02.05.2021.	36.9	0.025	0.58	<2	8.6
	301 К	02/03.05.2021.	31.9	0.003	<0.1	<2	<0.5
	302 К	03/04.05.2021.	23.1	0.003	<0.1	<2	<0.5
	303 К	04/05.05.2021.	36.8	0.017	0.55	<2	9.5
	304 К	05/06.05.2021.	35.0	0.013	0.46	<2	8.3
	305 К	06/07.05.2021.	27.1	0.012	0.41	<2	7.2
	306 К	07/08.05.2021.	28.1	0.002	<0.1	4.1	<0.5
	307 К	08/09.05.2021.	22.1	0.003	<0.1	2.7	<0.5
	308 К	09/10.05.2021.	34.5	0.019	0.40	46.9	1.9
	309 К	10/11.05.2021.	38.1	0.004	0.14	5.3	0.6
	310 К	11/12.05.2021.	35.9	0.004	<0.1	5.6	0.6
	311 К	12/13.05.2021.	27.7	0.032	1.00	3.4	10.7
	312 К	13/14.05.2021.	25.0	0.027	0.21	4.0	4.5
	313 К	14/15.05.2021.	24.4	0.011	<0.1	<2	0.9
	314 К	15/16.05.2021.	28.3	0.028	0.12	5.1	8.5
	315 К	16/17.05.2021.	25.1	0.013	0.74	<2	3.2
	316 К	19/20.05.2021.	24.1	0.029	0.60	<2	11.2
	317 К	20/21.05.2021.	24.0	0.008	0.17	<2	2.2
	318 К	19/20.05.2021.	23.6	0.010	0.27	<2	4.4
	319 К	20/21.05.2021.	18.4	0.004	<0.1	3.5	<0.5
	320 К	21/22.05.2021.	29.4	0.011	0.12	2.5	1.0
	321 К	22/23.05.2021.	31.0	0.021	0.49	<2	8.6
	322 К	23/24.05.2021.	28.3	0.007	0.19	24.4	4.1
	323 К	24/25.05.2021.	28.3	0.010	0.12	14.4	1.2
	324 К	25/26.05.2021.	28.0	0.006	0.14	13.4	3.7
	325 К	26/27.05.2021.	26.6	0.007	<0.1	27.9	<0.5
	326 К	27/28.05.2021.	32.3	0.010	<0.1	11.2	0.8
	327 К	28/29.05.2021.	17.5	0.005	<0.1	27.4	<0.5
	328 К	29/30.05.2021.	17.3	0.010	<0.1	12.6	<0.5
	329 К	30/31.05.2021.	15.1	0.006	<0.1	8.1	<0.5
330 К	31.05/01.06.2021.	15.1	0.004	<0.1	12.1	<0.5	
ГВ			50	1			
ТВ			50	1			
Мерна несигурност (%)			± 7.9	± 19.0	± 39.6	± 26.3	± 19.1
Техника испитивања			G	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Стандард			SRPS EN 12341:2015	SRPS EN 14902:2008			



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 4. Приказ вредности концентрација суспендованих честица PM_{10} и матала у PM_{10} , за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_ЈР_Југопетрол

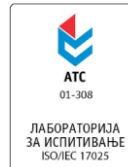
Мерно место	Ознака узорка	Датум	PM_{10} $\mu g/m^3$	Pb $\mu g/m^3$	Cd ng/m^3	Ni ng/m^3	As ng/m^3	BaP ng/m^3	
ЈУГОПЕТРОЛ	284 ЈР	28./29.04.2021.	18.5	0.008	0.14	20.6	<0.5	<0.4	
	285 ЈР	29/30.04.2021.	29.2	0.023	0.11	<2	3.3	<0.4	
	286 ЈР	30.04/01.05.2021.	73.1	1.051	28.05	<2	644.4	<0.4	
	287 ЈР	01/02.05.2021.	36.6	0.098	1.41	<2	57.7	<0.4	
	288 ЈР	02/03.05.2021.	38.2	0.080	2.11	9.1	31.5	<0.4	
	289 ЈР	03/04.05.2021.	39.7	0.105	2.81	<2	154.5	<0.4	
	290 ЈР	04/05.05.2021.	38.7	0.112	7.13	<2	116.7	<0.4	
	291 ЈР	05/06.05.2021.	28.0	0.044	1.83	<2	21.4	<0.4	
	292 ЈР	06/07.05.2021.	51.9	0.151	6.30	<2	174.2	<0.4	
	293 ЈР	07/08.05.2021.	30.9	0.017	0.52	<2	18.5	<0.4	
	294 ЈР	08/09.05.2021.	36.9	0.044	1.91	<2	99.7	<0.4	
	295 ЈР	09/10.05.2021.	26.9	0.015	0.24	<2	10.1	<0.4	
	296 ЈР	10/11.05.2021.	47.9	0.423	19.37	<2	371.7	<0.4	
	297 ЈР	11/12.05.2021.	23.0	0.010	0.11	<2	2.2	<0.4	
	298 ЈР	12/13.05.2021.	32.2	0.207	4.56	<2	110.1	<0.4	
	299 ЈР	13/14.05.2021.	21.4	0.099	3.56	<2	118.7	<0.4	
	300 ЈР	14/15.05.2021.	40.1	0.035	0.28	<2	133.1	<0.4	
	301 ЈР	15/16.05.2021.	31.9	0.014	0.42	<2	49.7	<0.4	
	302 ЈР	16/17.05.2021.	36.6	0.126	6.80	<2	189.0	<0.4	
	303 ЈР	19/20.05.2021.	17.3	0.016	0.42	<2	9.2	<0.4	
	304 ЈР	20/21.05.2021.	36.9	0.272	9.86	<2	223.8	<0.4	
	305 ЈР	19/20.05.2021.	22.0	0.212	8.64	<2	124.2	<0.4	
	306 ЈР	20/21.05.2021.	22.0	0.086	3.35	<2	58.7	<0.4	
	307 ЈР	21/22.05.2021.	90.5	0.504	8.02	<2	560.1	<0.4	
	308 ЈР	22/23.05.2021.	107.2	0.294	7.79	<2	618.8	<0.4	
	309 ЈР	23/24.05.2021.	46.1	0.044	0.21	<2	18.7	<0.4	
	310 ЈР	24/25.05.2021.	17.7	0.009	<0.1	<2	2.2	<0.4	
	311 ЈР	25/26.05.2021.	28.0	0.030	0.10	<2	5.7	<0.4	
	312 ЈР	26/27.05.2021.	45.4	0.208	0.87	<2	28.6	<0.4	
	313 ЈР	27/28.05.2021.	14.2	0.024	<0.1	12.4	1.7	<0.4	
	314 ЈР	28/29.05.2021.	24.4	0.047	1.14	<2	19.6	<0.4	
	315 ЈР	29/30.05.2021.	13.3	0.011	0.10	<2	1.3	<0.4	
	316 ЈР	30/31.05.2021.	13.8	0.064	1.23	8.6	17.5	<0.4	
	317 ЈР	31.05/01.06.2021.	17.3	0.057	1.93	<2	25.1	<0.4	
	ГВ			50	1				
	ТВ			50	1				
	Мерна несигурност (%)			±7.9	±19.0	±39.6	±26.3	±19.1	-
Техника испитивања			G	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	GC-MS	
Стандард			SRPS EN 12341:2015	SRPS EN 14902:2008				¹⁾ VMK B.ž.1:2020	

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације



*изнад горње границе акредитованог опсега

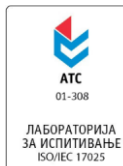
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 5. Приказ вредности концентрација суспендованих честица PM_{10} и матала у PM_{10} , за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_ОШ_Оштрелј

Мерно место	Ознака узорка	Датум	PM_{10} $\mu g/m^3$	Pb $\mu g/m^3$	Cd ng/m^3	Ni ng/m^3	As ng/m^3
ОШТРЕЉ	290 ОШ	28./29.04.2021.	26.6	0.007	0.38	<2	4.1
	291 ОШ	29/30.04.2021.	43.2	0.055	0.29	<2	8.0
	292 ОШ	30.04/01.05.2021.	35.7	0.023	0.70	<2	11.3
	293 ОШ	01./02.05.2021.	42.5	0.041	1.22	2.0	20.5
	294 ОШ	02/03.05.2021.	41.5	0.068	1.71	<2	24.1
	295 ОШ	03/04.05.2021.	31.6	0.015	0.26	<2	8.3
	296 ОШ	04/05.05.2021.	30.4	0.015	0.55	4.7	10.1
	297 ОШ	05/06.05.2021.	35.8	0.006	0.20	2.9	1.5
	298 ОШ	06/07.05.2021.	39.4	0.012	0.38	8.3	9.4
	299 ОШ	07/08.05.2021.	38.3	0.003	0.15	6.3	1.6
	300 ОШ	08/09.05.2021.	35.2	0.014	0.42	11.2	15.0
	301 ОШ	09/10.05.2021.	27.1	0.002	<0.1	7.9	0.3
	302 ОШ	10/11.05.2021.	29.1	0.003	<0.1	5.9	0.5
	303 ОШ	11/12.05.2021.	30.0	0.004	<0.1	<2	0.2
	304 ОШ	12/13.05.2021.	27.0	0.027	1.00	5.2	17.6
	305 ОШ	13/14.05.2021.	22.7	0.035	1.68	4.2	29.5
	306 ОШ	14/15.05.2021.	20.7	0.009	0.18	16.0	16.1
	307 ОШ	15/16.05.2021.	28.2	0.006	0.12	5.0	4.7
	308 ОШ	16/17.05.2021.	23.7	0.032	1.36	4.6	21.0
	309 ОШ	19/20.05.2021.	15.2	0.031	2.42	4.0	30.0
	310 ОШ	20/21.05.2021.	16.8	0.056	2.70	<2	50.5
	311 ОШ	19/20.05.2021.	15.2	0.021	0.52	<2	10.7
	312 ОШ	20/21.05.2021.	15.6	0.006	0.25	5.8	3.4
	313 ОШ	21/22.05.2021.	31.0	0.035	0.78	5.0	8.8
	314 ОШ	22/23.05.2021.	27.7	0.030	1.26	3.4	31.8
	315 ОШ	23/24.05.2021.	46.9	0.004	<0.1	5.0	0.6
	316 ОШ	24/25.05.2021.	21.6	0.003	<0.1	<2	0.1
	317 ОШ	25/26.05.2021.	30.8	0.008	<0.1	5.6	0.2
	318 ОШ	26/27.05.2021.	20.2	0.008	<0.1	2.4	0.7
	319 ОШ	27/28.05.2021.	17.1	0.007	<0.1	<2	1.2
	320 ОШ	28/29.05.2021.	18.4	0.007	0.10	2.0	1.8
	321 ОШ	29/30.05.2021.	15.7	0.022	0.63	<2	18.8
322 ОШ	30/31.05.2021.	14.1	0.007	0.14	<2	1.2	
ГВ			50	1			
ТВ			50	1			
Мерна несигурност (%)			± 7.9	± 19.0	± 39.6	± 26.3	± 19.1
Техника испитивања			G	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Стандард			SRPS EN 12341:2015	SRPS EN 14902:2008			



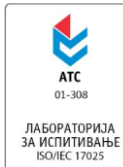
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 6. Приказ вредности концентрација суспендованих честица PM_{10} и матала у PM_{10} , за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_Vz_Брезоник

Мерно место	Ознака узорка	Датум	PM_{10} $\mu g/m^3$	Pb $\mu g/m^3$	Cd ng/m^3	Ni ng/m^3	As ng/m^3
БРЕЗОНИК	269 BZ	28./29.04.2021.	22.0	0.004	0.12	6.0	1.3
	270 BZ	29/30.04.2021.	40.2	0.109	0.26	7.5	38.6
	271 BZ	30.04/01.05.2021.	68.5	0.238	9.54	4.3	234.0
	272 BZ	01/02.05.2021.	50.6	0.062	2.01	3.2	52.2
	273 BZ	02/03.05.2021.	47.7	0.002	<0.1	2.6	0.9
	274 BZ	03/04.05.2021.	25.0	0.041	2.49	<2	16.4
	275 BZ	04/05.05.2021.	53.0	0.117	4.10	3.2	81.8
	276 BZ	05/06.05.2021.	45.0	0.013	0.46	7.7	7.1
	277 BZ	06/07.05.2021.	41.6	0.003	<0.1	5.6	3.6
	278 BZ	07/08.05.2021.	26.8	0.005	<0.1	5.4	2.6
	279 BZ	08/09.05.2021.	25.0	0.009	0.16	3.0	16.3
	280 BZ	09/10.05.2021.	38.1	0.012	0.50	<2	11.0
	281 BZ	10/11.05.2021.	42.4	0.018	0.55	3.0	12.5
	282 BZ	11/12.05.2021.	42.7	0.022	0.79	<2	17.8
	283 BZ	12/13.05.2021.	27.1	0.064	3.40	<2	48.8
	284 BZ	13/14.05.2021.	22.0	0.043	1.64	11.2	20.1
	285 BZ	14/15.05.2021.	26.7	0.013	0.11	0.8	7.6
	286 BZ	15/16.05.2021.	27.3	0.008	0.18	30.3	17.8
	287 BZ	16/17.05.2021.	26.8	0.008	0.26	18.2	5.2
	288 BZ	19/20.05.2021.	22.2	0.029	0.87	<2	28.3
	289 BZ	20/21.05.2021.	30.8	0.073	4.34	<2	76.1
	290 BZ	19/20.05.2021.	21.4	0.022	0.81	<2	17.5
	291 BZ	20/21.05.2021.	17.5	0.006	<0.1	3.8	<0.5
	292 BZ	21/22.05.2021.	31.3	0.019	0.31	20.5	7.0
	293 BZ	22/23.05.2021.	37.6	0.092	1.57	5.3	65.5
	294 BZ	23/24.05.2021.	23.9	0.012	0.34	<2	8.1
	295 BZ	24/25.05.2021.	28.7	0.018	0.13	<2	1.7
	296 BZ	25/26.05.2021.	26.6	0.004	<0.1	2.6	1.1
	297 BZ	26/27.05.2021.	24.7	0.021	0.26	<2	2.7
	298 BZ	27/28.05.2021.	24.0	0.024	0.13	10.7	4.3
	299 BZ	28/29.05.2021.	19.9	0.013	0.16	<2	1.2
	300 BZ	29/30.05.2021.	18.0	0.008	0.11	4.2	<0.5
301 BZ	30/31.05.2021.	17.6	0.009	0.25	4.5	0.7	
302 BZ	31.05/01.06.2021.	12.5	0.005	0.20	4.5	<0.5	
ГВ			50	1			
ТВ			50	1			
Мерна несигурност (%)			±7.9	±19.0	±39.6	±26.3	±19.1
Техника испитивања			G	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Стандард			SRPS EN 12341:2015	SRPS EN 14902:2008			



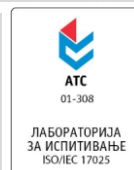
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 7. Приказ вредности концентрација суспендованих честица PM_{10} и **матала** у PM_{10} , за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_И_Институт и 45404-21_Р_Градски парк

Мерно место	Ознака узорка	Датум	PM_{10} $\mu g/m^3$	Pb $\mu g/m^3$	Cd ng/m^3	Ni ng/m^3	As ng/m^3
ИНСТИТУТ	25 I	06/07.05.2021.	36.4	0.066	0.39	11.0	18.0
	26 I	07/08.05.2021.	24.7	0.003	<0.1	<2	0.6
	27 I	08/09.05.2021.	23.4	<0.001	<0.1	7.7	<0.5
	28 I	09/10.05.2021.	31.2	0.146	1.47	2.2	23.6
	29 I	10/11.05.2021.	39.4	0.093	2.54	2.7	33.2
ГРАДСКИ ПАРК	25 P	06/07.05.2021.	21.1	0.184	6.61	2.5	107.8
	26 P	07/08.05.2021.	24.4	0.004	<0.1	<2	1.7
	27 P	08/09.05.2021.	18.1	0.012	0.14	<2	14.8
	28 P	09/10.05.2021.	25.7	0.139	5.94	3.4	117.2
	29 P	10/11.05.2021.	41.2	0.076	3.55	<2	66.8
ГВ			-	1			
ТВ			-	1			
Мерна несигурност (%)			± 11.7	± 19.0	± 39.6	± 26.3	± 19.1
Техника испитивања			G	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
Стандард			SRPS EN 12341:2015	SRPS EN 14902:2008			



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 8. Приказ вредности концентрација сумпор-диоксида SO₂ и чађи, за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_P_Градски парк

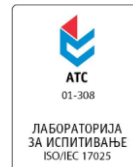
Датум узорковања	Ознака узорка	Период усредњавања: један дан			СТАТИСТИКА	SO ₂ μg/m ³	Чађ μg/m ³
		SO ₂ (μg/m ³)	Чађ				
			C _d (μg/m ³)	I	Максимална вредност		
01.05.2021.	118 P	24.1	<6.6	<6.2	Минимална вредност	12.7	<6.6
02.05.2021.	119 P	36.6	<6.6	<6.2	Медијана C ₅₀	24.1	<6.6
03.05.2021.	120 P	16.4	<6.6	<6.2	Медијана C ₉₈	217.5	<6.6
04.05.2021.	121 P	63.9	<6.6	<6.2			
05.05.2021.	122 P	50.0	<6.6	<6.2			
06.05.2021.	123 P	175.4	<6.6	<6.2			
07.05.2021.	124 P	101.1	<6.6	<6.2			
08.05.2021.	125 P	18.0	<6.6	<6.2			
09.05.2021.	126 P	35.6	<6.6	<6.2			
10.05.2021.	127 P	229.6	<6.6	<6.2			
11.05.2021.	128 P	71.1	<6.6	<6.2			
12.05.2021.	129 P	175.5	<6.6	<6.2			
13.05.2021.	130 P	31.0	<6.6	<6.2			
14.05.2021.	131 P	22.5	<6.6	<6.2			
15.05.2021.	132 P	20.6	<6.6	<6.2			
16.05.2021.	133 P	21.9	<6.6	<6.2			
17.05.2021.	134 P	31.4	<6.6	<6.2			
18.05.2021.	135 P	20.8	<6.6	<6.2			
19.05.2021.	136 P	209.4	<6.6	<6.2			
20.05.2021.	137 P	19.9	<6.6	<6.2			
21.05.2021.	138 P	14.6	<6.6	<6.2			
22.05.2021.	139 P	82.3	<6.6	<6.2			
23.05.2021.	140 P	21.0	<6.6	<6.2			
24.05.2021.	141 P	30.7	<6.6	<6.2			
25.05.2021.	142 P	30.6	<6.6	<6.2			
26.05.2021.	143 P	19.7	<6.6	<6.2			
27.05.2021.	144 P	24.0	<6.6	<6.2			
28.05.2021.	145 P	16.8	<6.6	<6.2			
29.05.2021.	146 P	18.4	<6.6	<6.2			
30.05.2021.	147 P	15.1	<6.6	<6.2			
31.05.2021.	148 P	12.7	<6.6	<6.2			
Средња вредност		53.6	<6.6	<6.2			
U (%)		±6.6	±13.3	±7.2			
Техника		T	Re	Re			
Стандард		VMK	*VMK	ISO			
		B.d.1:2019	B.re.1:2020	9835:1993			

* метода није обухваена обимом акредитације

I - индекс црног дима



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 9. Приказ вредности концентрација сумпор-диоксида SO₂ и чађи, за месец мај 2021., на мерном месту 45404-21_I Институт

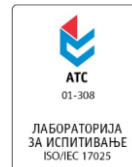
Датум узорковања	Ознака узорка	Период усредњавања: један дан			СТАТИСТИКА	SO ₂ μg/m ³	Чађ μg/m ³
		SO ₂ (μg/m ³)	Чађ				
			C _d (μg/m ³)	I	Максимална вредност		
01.05.2021.	114 I	29.7	<6.6	<6.2	Максимална вредност	226.7	11.5
02.05.2021.	115 I	182.1	<6.6	<6.2	Минимална вредност	10.1	<6.6
03.05.2021.	116 I	17.8	<6.6	<6.2	Медијана C ₅₀	19.0	<6.6
04.05.2021.	117 I	94.6	<6.6	<6.2	Медијана C ₉₈	199.9	8.9
05.05.2021.	118 I	70.1	<6.6	<6.2			
06.05.2021.	119 I	18.1	<6.6	<6.2			
07.05.2021.	120 I	50.4	<6.6	<6.2			
08.05.2021.	121 I	14.3	<6.6	<6.2			
09.05.2021.	122 I	12.8	<6.6	<6.2			
10.05.2021.	123 I	59.3	<6.6	<6.2			
11.05.2021.	124 I	51.6	<6.6	<6.2			
12.05.2021.	125 I	30.9	<6.6	<6.2			
13.05.2021.	126 I	40.2	<6.6	<6.2			
14.05.2021.	127 I	34.7	6.9	<6.2			
15.05.2021.	128 I	13.7	<6.6	<6.2			
16.05.2021.	129 I	24.9	11.5	<6.2			
17.05.2021.	130 I	23.2	<6.6	<6.2			
18.05.2021.	131 I	18.1	<6.6	<6.2			
19.05.2021.	132 I	226.7	<6.6	<6.2			
20.05.2021.	133 I	18.3	<6.6	<6.2			
21.05.2021.	134 I	12.0	<6.6	<6.2			
22.05.2021.	135 I	90.4	6.7	<6.2			
23.05.2021.	136 I	19.0	<6.6	<6.2			
24.05.2021.	137 I	12.3	<6.6	<6.2			
25.05.2021.	138 I	10.1	<6.6	<6.2			
26.05.2021.	139 I	13.3	<6.6	<6.2			
27.05.2021.	140 I	19.1	<6.6	<6.2			
28.05.2021.	141 I	13.1	<6.6	<6.2			
29.05.2021.	142 I	14.4	<6.6	<6.2			
30.05.2021.	143 I	13.6	<6.6	<6.2			
31.05.2021.	144 I	16.0	<6.6	<6.2			
Средња вредност		40.8	<6.6	<6.2			
U (%)		±6.6	±13.3	±7.2			
Техника		T	Re	Re			
Стандард		VMK B.d.1:2019	*VMK B.re.1:2020	ISO 9835:1993			

* метода није обухваена обимом акредитациј
I - индекс црног дима



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 10. Приказ вредности параметара течне и чврсте фазе таложних материја, у периоду мај 2021., на 7 мерних локација у Бору и приградским насељима

(концентрације су приказане у $mg/m^2/dan$)

Период узорковања: 23.04. 2021. - 22.05.2021. (29 дана)

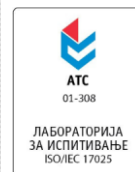
Ознака узорка	Мерно место	ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ ТЕЧНА ФАЗА				ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ ЧВРСТА ФАЗА		
		pH	Електрична проводност $\mu S/cm$	SO_4^{2-} $mg/(m^2 \cdot dan)$	Растворне материје $mg/(m^2 \cdot dan)$	Нерастворне материје $mg/(m^2 \cdot dan)$	Сагориве материје $mg/(m^2 \cdot dan)$	Пепео $mg/(m^2 \cdot dan)$
1B	Болница	6.1	379.0	9.2	112.7	169.3	106.2	175.7
2ŠS	Шумска секција	6.6	196.1	8.1	35.0	156.0	51.0	140.0
4I	Институт	6.8	134.0	21.5	43.8	47.0	37.8	53.0
5M	Метовница	6.9	128.5	3.0	23.0	164.9	57.7	130.2
6Br	Брестовац	6.8	145.4	3.9	11.1	63.2	27.9	46.4
15Ošt	Оштрел	<i>немао 1 седиментатор од 2 постављена</i>						
8K	Кривељ	6.9	102.1	10.7	31.3	104.5	48.9	87.0
Техника испитивања:	pH-metar	K	NTU	G	F	S	G	
Стандард:	SRPS EN ISO 10523:2016	SRPS EN 27888:2009	EPA 9038:1986	QI-a.10 VMK B.b.3				
Мерна несигурност (%)	± 2.7	± 1.8	± 2.0	± 29.1	± 28.9	± 32.1	± 28.6	



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 11. Приказ вредности концентрације **укупних таложних материја и метала** у укупним таложним материјама, у периоду узорковања **мај 2021**, на 7 мерних локација у Бору и приградским насељима

(концентрације УТМ приказане су у $mg/m^2/dan$)
(концентрације метала приказане су у $\mu g/m^2/dan$)

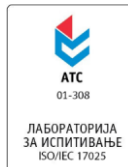


Период узорковања: 23.04. 2021. - 22.05.2021. (29 дана)

Ознака узорка	Мерно место	Pb $\mu g/(m^2 dan)$	Cd $\mu g/(m^2 dan)$	Ni $\mu g/(m^2 dan)$	As $\mu g/(m^2 dan)$	Укупне таложне материје $mg/(m^2 dan)$
1B/1	Болница	71.1*	1.31	18.1	45.21*	281.9
2ŠS/1	Шумска секција	3.5	0.06	1.8	1.42	191.0
4I/1	Институт	38.7	0.72	8.9	14.48	90.8
5M/1	Метовница	2.0	0.03	2.9	0.86	187.9
6Br/1	Брестовац	3.9	0.11	2.1	1.33	74.3
15Ošt/1	Оштрељ	2.0	0.09	1.1	1.13	43.6
8K/1	Кривељ	9.5	0.24	5.8	3.82	135.9
Техника		ICP-MS				R
Стандард:		SRPS EN 15841:2011				QI-a.10 VMK B.b.3
Мерна несигурност (%)		±38.9	±54.3	±41.0	±37.3	±28.7
*изнад горње границе акредитованог опсега						МДК
						450



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 12. Упоредни приказ резултата за сумпор-диоксид SO_2 , чај, суспендоване честице PM_{10} , олово у PM_{10} и укупне таложне материје УТМ, у периоду мај 2021., у Бору и приградским насељима

Мерно место	Сумпор-диоксид SO_2		Чај		Суспендоване честице PM_{10}		Олово (PM_{10})		Укупне таложне материје
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Макс. вредност	Број дана изнад ГВ/ТВ	Макс. вредност	Број дана изнад МДК	Макс. вредност	Број дана изнад ГВ	Макс. вредност	Број дана изнад ГВ	$\text{mg}/(\text{m}^2\text{-dan})$
Југопетрол	514	7			107.2	4	1.051	1	
Техн. факултет	252	5							
Градски парк	229.6	4	<6.6		41.2		0.184		
Институт	226.7	2	11.5		39.4		0.146		90.8
Кривељ					38.1		0.032		135.9
Болница									281.9
Шумска секц.									191.0
Оштрељ					46.9		0.068		43.6
Метовница									187.9
Брестовац									74.3
Брезоник					68.5	3	0.117		
ГВ	125				50		1		
ТВ	125				50		1		
МДК			50						450



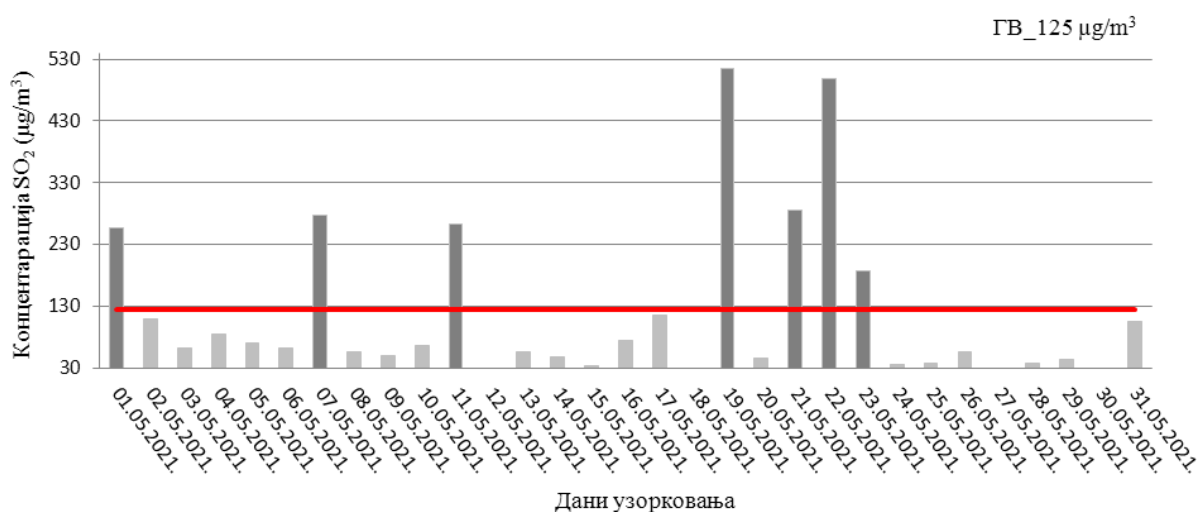
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

Концентрација SO_2

У току периода узорковања 01.05.-31.05.2021. (31 дан), на мерном месту **Југопетрол**, концентрација SO_2 у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $<30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до **514** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 24. Резултати концентрације SO_2 у ваздуху, на мерном месту 45404-21_JP_Југопетрол

Концентрација SO_2

У току периода узорковања 01.05.-31.05.2021. (31 дан), на мерном месту **Технички факултет**, концентрација SO_2 у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $<30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до **252** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 25. Резултати концентрације SO_2 у ваздуху, на мерном месту 45404-21_F_Технички факултет



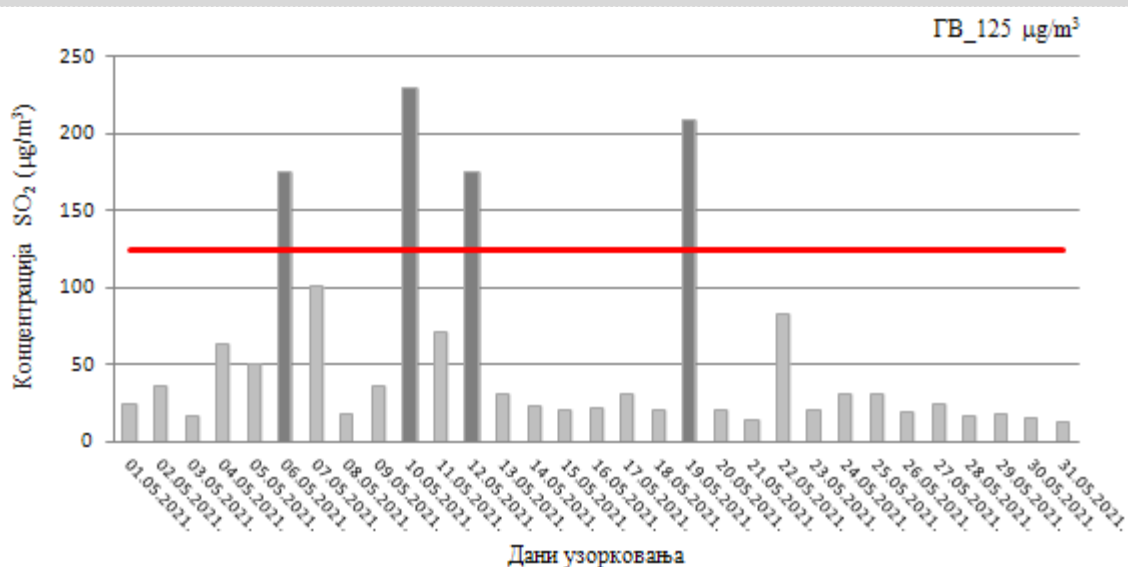
РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

Концентрација SO_2

У току периода узорковања 01.05.-31.05.2021. (31 дан), на мерном месту **Градски парк**, концентрација SO_2 у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $12.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до **$229.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$**

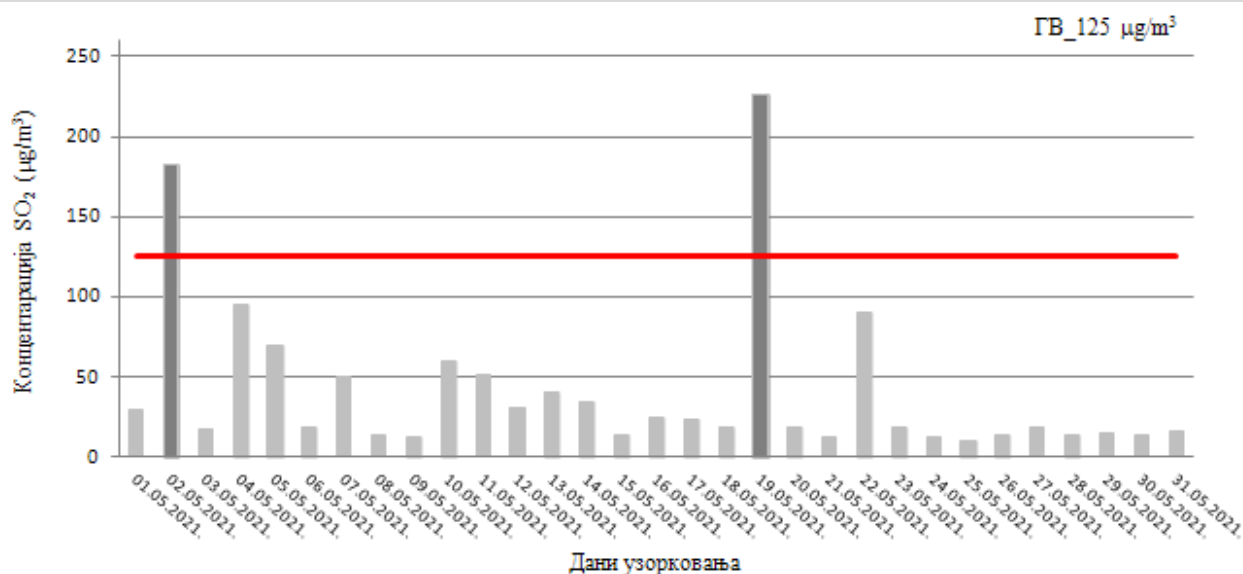


Слика 26. Резултати концентрације SO_2 у ваздуху, на мерном месту 45404-21_P Градски парк

Концентрација SO_2

У току периода узорковања 01.05.-31.05.2021 (31 дан), на мерном месту **Институт**, концентрација SO_2 у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $10.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до **$226.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$**



Слика 27. Резултати концентрације SO_2 у ваздуху, на мерном месту 44899-21_I Институт



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 28.04.-01.06.2021. (34 дана), на мерном месту **Кривељ**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **11.9** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ до **46.1** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 28. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_К_Кривељ

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 28.04.-01.06.2021. (34 дана), на мерном месту **Југопетрол**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **13.3** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ до **107.2** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 29. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_ЈП_Југопетрол



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 28.04.-31.05.2021. (33 дана), на мерном месту **Оштрељ**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **19.5** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ до **46.9** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 30. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_ОШ_Оштрељ

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 28.04.-01.06.2021. (34 дана), на мерном месту **Брезоник**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **12.5** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ до **68.5** $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 31. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_Вз_Брезоник



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 06.05.-11.05.2021. (5 дана), на мерном месту **Институт**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $23.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $39.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 32. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_I_Институт

Суспендоване честице PM_{10}

У току периода узорковања 06.05.-11.05.2021. (5 дана), на мерном месту **Градски парк**, концентрација PM_{10} суспендованих честица у ваздуху кретала се у опсегу:

- од $18.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $41.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Слика 33. Резултати концентрације PM_{10} у ваздуху, на мерном месту 45404-21_P_Градски парк

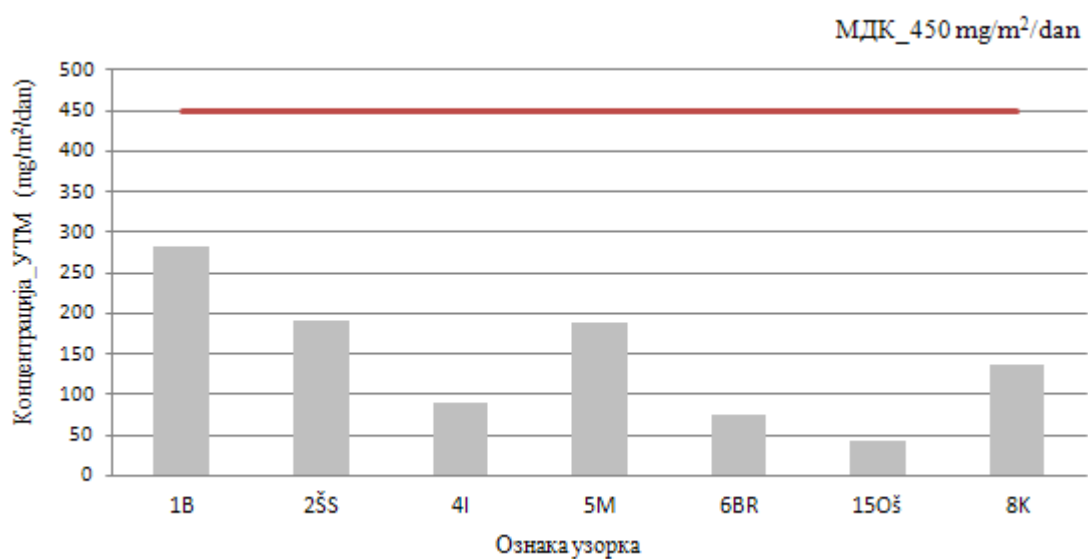


РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Укупне таложне материје

У току периода узорковања 23.04.2021.-22.05.2021. (29 дана), на 7 мерних места (Болница, Шумска секција, Метовница, Институт, Брестовац, Оштрељ и Кривељ), концентрација **укупних таложних материја** у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **43.6 mg/m²/дан** до **281.9 mg/m²/дан**



Слика 34. Резултати концентрације УТМ, на 7 мерних места, за мај 2021.



11. ЗАКЉУЧАК

КОНСТАТАЦИЈА О ИЗМЕРЕНИМ КОНЦЕНТРАЦИЈАМА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Анализа резултата са оценом у односу на граничну вредност и максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са *Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 11/10, 75/10 и 63/13)*:

Прилог X - Одељак Б - Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције;

Прилог XII - Циљне вредности за суспендоване честице PM_{2,5}, приземни озон, арсен, кадмијум, никл и бензо(а)пирен_Табела 3;

Прилог XV - Одељак А - Максимално дозвољене концентрације.

На основу приказаних резултата концентрација **SO₂, чађи, PM₁₀, метала и бензо(а)пирена** у PM₁₀, УТМ и **метала** у УТМ, за град Бор и приградска насеља, може се констатовати следеће:

Сумпор-диоксид

ММ Југопетрол

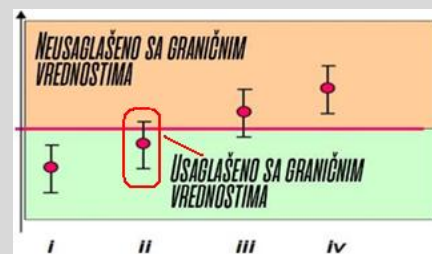
- На мерном месту **Југопетрол**, опсег концентрација **SO₂** кретао се од <30 до **514** µg/m³ и од укупно **31 дана** узорковања, у току **7 дана** забележена су прекорачења *граничне и толерантне вредности (125 µg/m³)*.
- Резултат мерења ($116 \pm 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 17.05.2021.) је у прописаним границама и УСАГЛАШЕН је са прописаном *граничном вредношћу (125 µg/m³)*, а интервал проширене мерне несигурности, ±U, прелази прописану *граничну вредност (125 µg/m³)*.

НАПОМЕНА:

Усаглашеност резултата мерења ($116 \pm 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 17.05.2021.) у односу на прописану *граничну вредност (125 µg/m³)* не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и изван граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:

$(99-133) \mu\text{g}/\text{m}^3$.





ЗАКЉУЧАК

Сумпор-диоксид

ММ Технички факултет

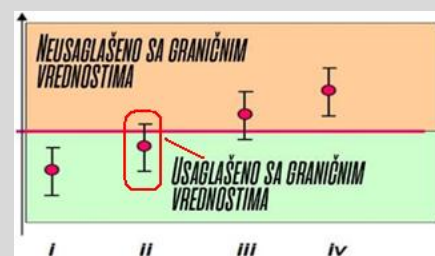
- На мерном месту **Технички факултет**, опсег концентрација SO_2 кретао се од $\lt; 30$ до **252** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ и од укупно **30 дана** узорковања, у току **5 дана** забележено је прекорачење *граничне и толерантне вредности* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Резултат мерења ($125 \pm 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 07.05.2021.) је у прописаним границама и УСАГЛАШЕН је са прописаном *граничном вредношћу* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, прелази прописану *граничну вредност* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Усаглашеност резултата мерења ($125 \pm 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 07.05.2021.) у односу на прописану *граничну вредност* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и изван граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:

($107-143$) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



- Резултат мерења ($137 \pm 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 11.05.2021.) је изван прописаних граница и НИЈЕ УСАГЛАШЕНИ са прописаном *граничном вредношћу* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, обухвата део прописане *граничне вредности* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Неусаглашеност резултата мерења ($137 \pm 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 11.05.2021.) са *граничном вредношћу* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултати мерења нађу и унутар граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:

($117-157$) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Сумпор-диоксид

ММ Градски парк

- На мерном месту **Градски парк**, опсег концентрација SO_2 кретао се у опсегу од 12.7 до **229.6** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ и од укупно **31 дана** узорковања, у току **4 дана** забележена су прекорачења *граничне и толерантне вредности* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Сумпор-диоксид

ММ Институт

- На мерном месту **Институт**, опсег концентрација SO_2 кретао се у опсегу од 10.1 до **226.7** $\mu\text{g}/\text{m}^3$ и од укупно **31 дана** узорковања, у току **2 дана** забележена су прекорачења *граничне и толерантне вредности* ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



ЗАКЉУЧАК

Чај

ММ Градски парк, ММ Институт

- На мерном месту **Градски парк**, од укупно **31 дана** узорковања, није забележено прекорачење *максимално дозвољене концентрације за заштиту здравља људи у случају наменских мерења* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- На мерном месту **Институт**, од укупно **31 дана** узорковања, није забележено прекорачење *максимално дозвољене концентрације за заштиту здравља људи у случају наменских мерења* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Суспендоване честице PM_{10}

Суспендоване честице PM_{10} узорковане су на мерним местима:

- **Кривељ** (34 дана - 3 дана у априлу и 31 дан у мају 2021.)
- **Југопетрол** (34 дана - 3 дана у априлу и 31 дан у мају 2021.)
- **Оштрељ** (34 дана - 3 дана у априлу и 31 дан у мају 2021.)
- **Брезоник** (34 дана - 3 дана у априлу и 31 дан у мају 2021.)
- **Институт** (5 дана)
- **Градски парк** (5 дана)

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Кривељ

- На мерном месту **Кривељ**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **15.1 до 38.1** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), прекорачења граничне вредности нису забележена.
- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:
 - олово од 0.002 до 0.032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
 - кадмијум <0.1 до 1.0 ng/m^3 ;
 - никл <2 до **46.9** ng/m^3 ;
 - арсен 0.6 до **11.2** ng/m^3 .

Олово у PM_{10}

ММ Кривељ

- На мерном месту **Кривељ**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од 0.002 до 0.032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није забележена.

ЗАКЉУЧАК

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Југопетрол

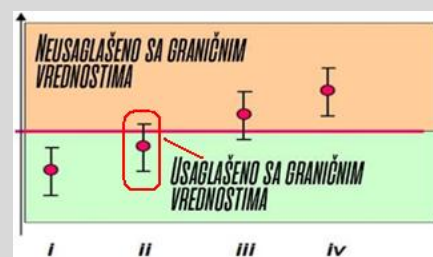
- На мерном месту **Југопетрол**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **13.3** до **107.2** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), у току **4 дана** забележена су прекорачења граничне вредности.
- Резултат мерења ($47.9 \pm 3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 10/11.05.2021.) је у прописаним границама и УСАГЛАШЕН је са прописаном *граничном вредношћу* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, прелази прописану *граничну вредност* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Усаглашеност резултата мерења ($47.9 \pm 3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 10/11.05.2021.) у односу на прописану *граничну вредност* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и изван граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:

(43.2-50.6) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



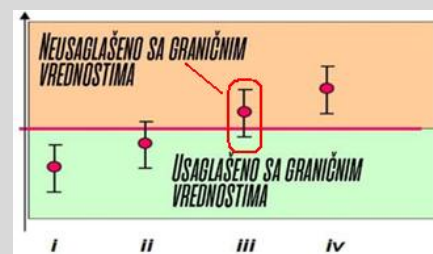
- Резултат мерења ($51.9 \pm 4.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 06/07.05.2021.) је изван прописаних граница и НИЈЕ УСАГЛАШЕН са прописаном *граничном вредношћу* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, обухвата део прописане *граничне вредности* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Неусаглашеност резултата мерења ($51.9 \pm 4.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 06/07.05.2021.) са *граничном вредношћу* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и унутар граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:

(47.8 - 56.0) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:
 - олово од 0.009 до **1.051** $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
 - кадмијум од <0.1 до **28.1** ng/m^3 ;
 - никл <2 до **20.6** ng/m^3 ;
 - арсен од 1.3 до **644.4** ng/m^3 .
- Анализом је утврђено да се концентрације бензо[а]пирена крећу у следећем опсегу:
бензо[а]пирен <0.4

ЗАКЉУЧАК

Олово у PM_{10}

ММ Југопетрол

- На мерном месту **Југопетрол**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од **0.009** до **1.051** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

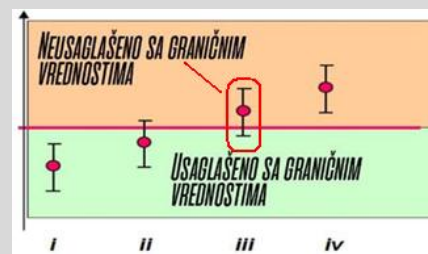
Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) забележена је у току **1 дана** (**1.051** $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

- Резултат мерења ($1.051 \pm 0.200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 30/31.04.2021.) је изван прописаних граница и НИЈЕ УСАГЛАШЕН са прописаном *граничном вредношћу* ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, обухвата део прописане *граничне вредности* ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Неусаглашеност резултата мерења ($1.051 \pm 0.200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 30/31.04.2021.) са *граничном вредношћу* ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултати мерења нађу и унутар граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу:
(0.851 - 1.251) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Оштрељ

- На мерном месту **Оштрељ**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **14.1** до **46.9** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

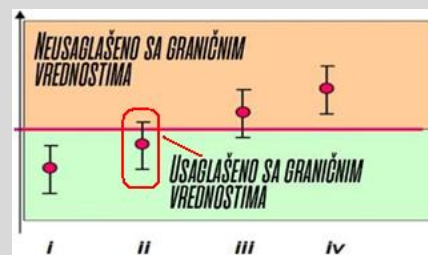
У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), прекорачења граничне вредности нису забележена.

- Резултат мерења ($46.9 \pm 3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 23/24.05.2021.) је у прописаним границама и УСАГЛАШЕН је са прописаном *граничном вредношћу* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, прелази прописану *граничну вредност* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Усаглашеност резултата мерења ($46.9 \pm 3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 23/24.05.2021.) у односу на прописану *граничну вредност* ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и изван граница референтне вредности.

Тачна вредност налазе се у опсегу:
(43.2-50.6) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:

- олово од 0.002 до 0.068 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- кадмијум од <0.1 до 2.7 ng/m^3 ;
- никл <2 до 16 ng/m^3 ;
- арсен од <0.5 до **50.5** ng/m^3 .



ЗАКЉУЧАК

Олово у PM_{10}

ММ Оштрељ

- На мерном месту **Оштрељ**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од **0.002** до **0.068** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није забележена.

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Брезоник

- На мерном месту **Брезоник**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **12.5** до **68.5** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

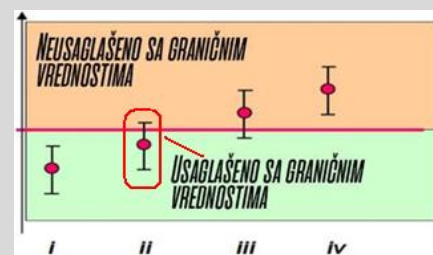
У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), у току **3 дана** забележена су прекорачења граничне вредности.

- Резултат мерења ($47.7 \pm 3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 02/03.05.2021.) је у прописаним границама и УСАГЛАШЕН је са прописаном граничном вредношћу ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, прелази прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Усаглашеност резултата мерења ($47.7 \pm 3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 02/03.05.2021.) у односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултат мерења нађе и изван граница референтне вредности.

Тачна вредност налази се у опсегу: (43.9 - 51.5) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

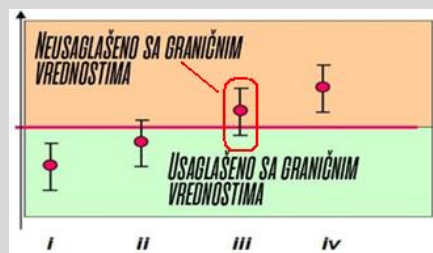


- Резултати мерења ($50.6 \pm 4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 01/02.05.2021.; $53.0 \pm 4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 04/05.05.2021.) су изван прописаних граница и НИСУ УСАГЛАШЕНИ са прописаном граничном вредношћу ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), а интервал проширене мерне несигурности, $\pm U$, обухвата део прописане граничне вредности ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

НАПОМЕНА:

Неусаглашеност резултата мерења ($50.6 \pm 4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 01/02.05.2021.; $53.0 \pm 4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ од 04/05.05.2021.) са граничном вредношћу ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) не може се потврдити са нивоом поверења од 95% за проширену мерну несигурност, што значи да постоји могућност да се резултати мерења нађу и унутар граница референтне вредности.

Тачне вредности налазе се у опсегу:
(46.6 - 54.6) $\mu\text{g}/\text{m}^3$; (48.8 - 57.2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:

- олово од 0.002 до 0.117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- кадмијум <0.1 до 4.3 ng/m^3 ;
- никл <2 до 30.3 ng/m^3 ;
- арсен од <0.5 до 536 ng/m^3 .



ЗАКЉУЧАК

Олово у PM_{10}

ММ Брезоник

- На мерном месту **Брезоник**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од **0.002** до **0.117** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није забележена.

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Институт

- На мерном месту **Институт**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **23.4** до **39.4** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), прекорачења граничне вредности нису забележена.

- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:
 - олово од <0.001 до $0.146 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
 - кадмијум од <0.1 до $2.5 \text{ng}/\text{m}^3$;
 - никл <2 до $11 \text{ng}/\text{m}^3$;
 - арсен од <1.5 до **$33.2 \text{ng}/\text{m}^3$** .

Олово у PM_{10}

ММ Институт

- На мерном месту **Институт**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од **<0.001** до **$0.146 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није забележена.

Суспендоване честице PM_{10}

ММ Парк

- На мерном месту **Парк**, концентрације суспендованих честица PM_{10} кретале су се у опсегу од **18.1** до **41.2** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

У односу на прописану граничну вредност ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - која не сме бити прекорачена више од 35 пута у једној календарској години), прекорачења граничне вредности нису забележена.

- Анализом је утврђено да се концентрације метала крећу у следећем опсегу:
 - олово од 0.004 до $0.184 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
 - кадмијум од <0.1 до **$6.6 \text{ng}/\text{m}^3$** ;
 - никл <2 до $3.4 \text{ng}/\text{m}^3$;
 - арсен од 1.7 до **$117.2 \text{ng}/\text{m}^3$** .

Олово у PM_{10}

ММ Парк

- На мерном месту **Парк**, концентрације олова у суспендованим честицама PM_{10} кретале су се у опсегу од **0.004** до **$0.184 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Повећана концентрација олова у односу на прописану граничну вредност ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) није забележена.



ЗАКЉУЧАК

Таложне материје УТМ

У односу на прописану *максимално дозвољену концентрацију за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (450 mg/m²/дан)* - за период усредњавања - један месец, повећане концентрације укупних таложних материја нису забележене ни на једном мерном месту:

- На мерном месту **Болница**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **281.9 mg/m²/дан**;
- На мерном месту **Шумска секција**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **191.0 mg/m²/дан**;
- На мерном месту **Институт**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **90.8 mg/m²/дан**;
- На мерном месту **Оштрељ**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **43.6 mg/m²/дан**.
- На мерном месту **Метовница**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **187.9 mg/m²/дан**.
- На мерном месту **Брестовац**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **74.3 mg/m²/дан**.
- На мерном месту **Кривељ**, измерена концентрација УТМ (за период узорковања **29 дана**) износи **135.9 mg/m²/дан**.

БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Резултати мерења концентрација загађујућих материја (Извештај бр. 45404-21) односе се искључиво на предметна мерна места, за период узорковања мај 2021.

ПРИЛОЗИ

1. Дозвола за мерење квалитета ваздуха Министарства заштите животне средине бр. 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020.

ЛИТЕРАТУРА

^[1] www.bor.rs

^[2] www.bor030.rs

^[3] www.sr.wikipedia.org/wiki/Grad_Bor

^[4] Google Earth Pro

^[5] План квалитета ваздуха за агломерацију Бор, 2012.