



ATC

01-119

АКРЕДИТОВАНА
ЛАБОРАТОРИЈА

ЗА ИСПИТИВАЊЕ

SRPS ISO/IEC 17025:2006

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 ZRENJANIN
Dr Emila Gavrila 15

Matični broj	08169454
Registarski broj	8215047344
Šifra delatnosti	8690
PIB	100655222
Žiro račun	840-358661-69
Telefon	023/566-345
Fax	023/560-156
E-mail	kabinet_direktora@zastitazdravlja.rs
Web	www.zastitazdravlja.rs

GRAD ZRENJANIN

ODELJENJE ZA POSLOVE ZAŠTITE I
UNAPREĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

Trg Slobode 10

Zrenjanin

GODIŠNJI IZVEŠTAJ

o kvalitetu vazduha u gradu ZRENJANINU
i naseljenom mestu ELEMIR za

2019. GODINU



SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
1. PODACI O KORISNIKU USLUGE.....	3
2. SLIKE MERNIH MESTA.....	5
3. POLOŽAJ MERNIH MESTA.....	8
4. METODOLOGIJA MERENJA I IZBOR INSTRUMENATA	9
5. REZULTATI ISPITIVANJA.....	12
Merno mesto: Trg Dositeja Obradovića.....	12
5.1. TABELARNI PRIKAZ.....	14
5.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	Error! Bookmark not defined.
5.3. KOMENTAR.....	26
6. REZULTATI ISPITIVANJA.....	27
Merno mesto: Bulevar Veljka Vlahovića br. 14.....	27
6.1. TABELARNI PRIKAZ.....	28
6.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	Error! Bookmark not defined.
6.3. KOMENTAR.....	36
7. REZULTATI ISPITIVANJA.....	40
Merno mesto: Naseljeno mesto Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49	40
7.1. TABELARNI PRIKAZ.....	41
7.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	46
7.3. KOMENTAR.....	47
8. DODATNA MIŠLJENJA I TUMAČENJA	51
9. ZAKLJUČAK.....	Error! Bookmark not defined.
10. LITERATURA.....	Error! Bookmark not defined.



1. PODACI O KORISNIKU USLUGE

Naziv i adresa korisnika usluge: **GRADSKA UPRAVA GRADA ZRENJANINA, Trg Slobode 10**
Broj ugovora / zahteva: **720 od 17.03.2018**

PODACI O UZORKU

Identifikacioni broj: Brojevi protokola su dati u tabelama
Naziv uzorka: Ambijentalni vazduh
Opis uzorka: Ambijentalni vazduh iz urbane sredine i ruralno-industrijske lokacije

Cilj uzorkovanja:

Monitoring kvaliteta ambijentalnog vazduha vrši se u cilju određivanja stepena zagađenosti vazduha, da bi se mogla dati ocena kvaliteta vazduha u poređenju sa normama i utvrdilo kretanje -trend zagađenosti vazduha. Na osnovu rezultata monitoringa vazduha procenjuje se uticaj na zdravlje i utvrđuju se mere za sanaciju.

Položaj mernog mesta:

Izbor mernih mesta i zagađujućih materija vršen je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 11/10, 75 /10 i 63/13).

Mesta uzorkovanja:

1) Bulevar Veljka Vlahovića br. 14

Na mernom mestu Bulevar Veljka Vlahovića vrše se svakodnevno kontinualna fiksna merenja zagađujućih materija sumpordioksida i azotdioksida (SO_2 i NO_2).

Određivanje koncentracije čađi u ambijentalnom vazduhu vršiće se 6 meseci u toku godine, tako da budu obuhvaćeni meseci grejne sezone.

Sadržaj suspendovanih čestica PM_{10} , teških metala u njima (arsen, kadmijum, nikl i olovo) i policikličnih aromatičnih ugljovodonika se prati osam jednak raspoređenih nedelja tokom godine- ukupno 56 dana. Usled uticaja saobraćaja prate se koncentracije benzena, toluena i ksilena (BTX) kao i sadržaj ugljen monoksida (CO) tokom osam jednak raspoređenih nedelja tokom godine- ukupno 56 dana.

2) Trg Dositeja Obradovića bb (MZ "Dositej Obradović")

Na ovom mernom mestu, koje je osnovna urbana lokacija, vrše se kontinualna fiksna merenja zagađujućih materija sumpordioksida, azotdioksida (SO_2 i NO_2).

Određivanje koncentracije čađi u ambijentalnom vazduhu vršiće se 6 meseci u toku godine, tako da budu obuhvaćeni meseci grejne sezone.



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

Sadržaj suspendovanih čestica PM₁₀ i teških metala u njima (arsen, kadmijum, nikl i olovo) se prati tokom osam jednak raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

Zbog pritužbi građana na neprijatne mirise, jer se u ovom delu grada nalazi kafilerija otvorenog tipa vršiće se i sledeća namenska merenja: koncentracija vodonik-sulfida, akroleינה i amonijaka tokom osam jednak raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

3) Naseljeno mesto Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49 – Zgrada mesne zajednice.

Na mernom mestu u Elemiru, ul. Žarka Zrenjanina br. 49, koje je ruralno-industrijska lokacija, vrše se kontinualna fiksna merenja zagađujućih materija sumpordioksida i azotdioksida (SO₂ i NO₂).

Određivanje koncentracije čadi u ambijentalnom vazduhu vršiće se 6 meseci u toku godine, tako da budu obuhvaćeni meseci grejne sezone.

Sadržaj suspendovanih čestica PM₁₀, teških metala u njima (arsen, kadmijum, nikal i olovo) se prati tokom osam jednak raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

Usled uticaja saobraćaja, Fabrike sintetičkog kaučuka i Pogona za pripremu i transport nafte i gasa prate se koncentracije benzena, toluena i ksilena (BTX) tokom osam jednak raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

2. SLIKE MERNIH MESTA



1. Bulevar Veljka Vlahovića br. 14



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

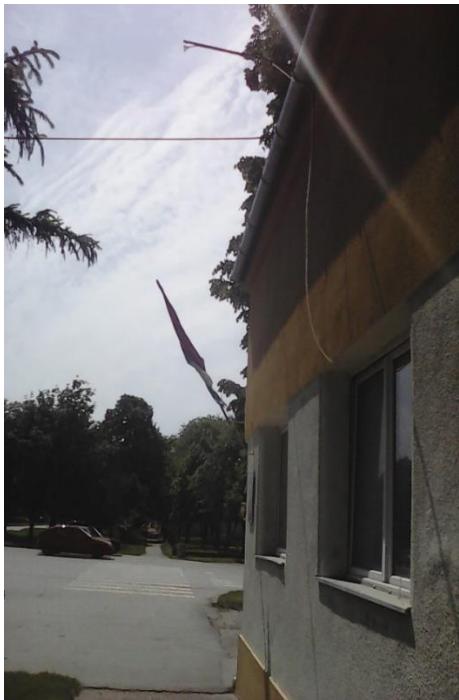


2. Trg Dositeja Obradovića bb (MZ " Dositej Obradović")



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

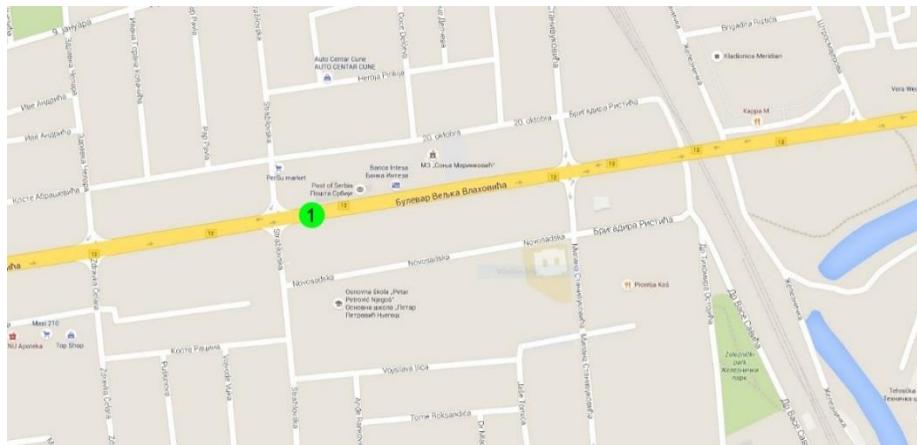


3 Naseljeno mesto Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49 – Zgrada mesne zajednice

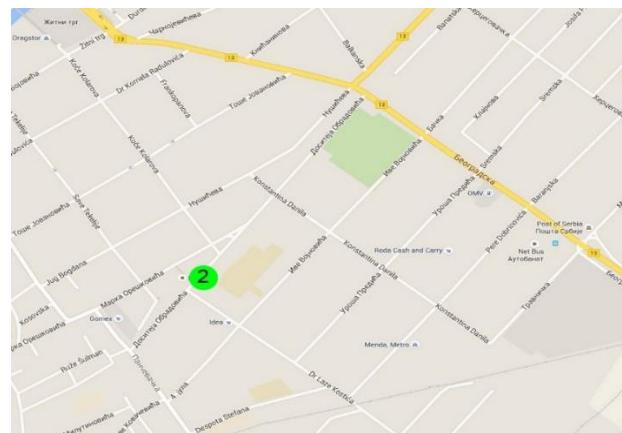
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

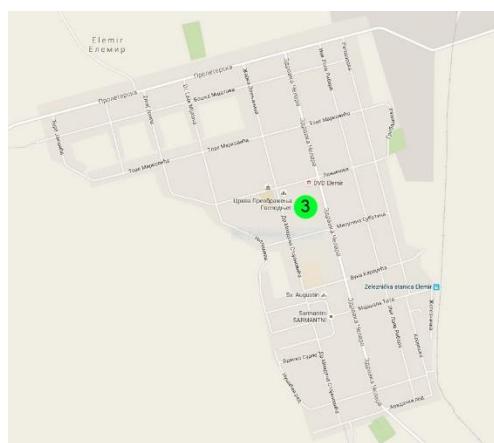
3. POLOŽAJ MERNIH MESTA



1. Bulevar Veljka Vlahovića br. 14 (45° 38' N; 20° 37' E)



2. Trg Dositeja Obradovića bb (MZ "Dositej Obradović") (45° 22' N; 20° 24' E)



3 Naseljeno mesto Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49 – Zgrada mesne zajednice (45° 44' N; 20° 29' E)



4. METODOLOGIJA MERENJA I IZBOR INSTRUMENATA

MERNI PARAMETAR	OZNAKA METODE	MERNI INSTRUMENTI ZA UZORKOVANJE	MERNI INSTRUMENTI ZA ANALIZU
Sadržaj sumpor dioksida	SRPS ISO 4221:1997	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-801x2	Spektrofotometar Analytic Jena
Sadržaj čadi	ISO 9835:1993	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-801x2	Reflektometar PRO EKOS RM-2
Sadržaj azot dioksida	MHI-02-003	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-801x2	Spektrofotometar Analytic Jena
Sadržaj suspendovanih čestica frakcije PM 10	SRPS EN 12341:2015	Uzorkovač vazduha Sven Leckel LVS3/MVS6 TSP Sampler	Vaga Sartorius
Sadržaj amonijaka***	MHI-02-005	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-801x2	Spektrofotometar Analytic Jena Pharo 300
Sadržaj vodonik sulfida***	MHI-02-006	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-801x2	Spektrofotometar Analytic Jena Pharo 300

TEŠKI METALI IZ SUSPENDOVANIH ČESTICA FRAKCIJE PM 10			
MERNI PARAMETAR	OZNAKA METODE	MERNI INSTRUMENTI ZA UZORKOVANJE	MERNI INSTRUMENTI ZA ANALIZU
Olovo			
Kadmijum			
Arsen			
Nikl	MHI-03-050	Uzorkovač vazduha Sven Leckel LVS3/MVS6 TSP Sampler	ICP OES spektrometar; Thermo Fisher scientific

ORGANSKE MATERIJE BTX			
MERNI PARAMETAR	OZNAKA METODE	MERNI INSTRUMENTI ZA UZORKOVANJE	MERNI INSTRUMENTI ZA ANALIZU
Sadržaj benzena	MHI-02-113		
Sadržaj toluena	MHI-02-114	Supelco Air Sampler 1067	GC Hewlett Packard HP 5890
Sadržaj ksilena***	MHI-02-115		



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

Legenda:

Skraćena oznaka / Oznaka metode	Referenca / Naziv sopstvene metode ispitivanja
Priručnik ³⁾	Analytical method for ozone air 820 P & CAM 154. Methods of air sampling and analysis Morris Katz, pHD, American Public Health Association 1977.
MHI-02-003	NIOSH nitric oxide and nitrogen dioxide method 6014, issue 1, dated 15.08.1994, NIOSH manual of analytical methods (NMAM) 4 edition.
MHI-02-005	Analiza zagadjivača vazduha i vode; Nessler-ov postupak str.163; Univerzitet u Beogradu, Tehnološko - metalurški fakultet, Beograd 1989.
MHI-02-006	Tentative method of analysis for hydrogen sulfide content of the atmosphere in Methods of air sampling and analysis, American Public Health Association, p.426,1972.
MHI-03-050	SRPS EN 14902:2008 Kvalitet vazduha ambijenta – Standardna metoda za određivanje Pb,Cd,As i Ni u frakciji PM 10 suspendovnih čestica Cap 7000 Series ICP-OES Spectrometer Manual SRPS ISO 9855:2012 Vazduh ambijenta - Određivanje sadržaja čestica olova u aerosolu sakupljenih na filtrima - Atomska apsorpciona spektrometrijska metoda
MHI-02-113 MHI-02-114 MHI-02-115***	SRPS EN 14662-2:2008 - Kvalitet vazduha ambijenta - Standardna metoda za određivanje koncentracija benzena - Deo 2: Uzorkovanje pumpom, desorpcija rastvaračem i gasna hromatografija

Parametri označeni zvezdicom (***) nisu akreditovani



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4- 2019
Datum: 04.03.2020

PARAMETRI KOJE UZORKUJE I ISPITUJE UGOVARAČ

MERNI PARAMETAR	OZNAKA METODE	MERNI INSTRUMENTI ZA UZORKOVANJE	MERNI INSTRUMENTI ZA ANALIZU
Policiklični aromatični ugljovodonici PAH	SRPS ISO 12884	Uzorkovač vazduha Sven Leckel LVS3/MVS6 TSP Sampler	Tečni hromatograf model 1260, Agilent
Akrolein	VDM 0239	Četvorokanalni aparat za uzorkovanje vazduha AT, Proekos	Gasni hromatograf sa masenim detektorom – model GC 6890 MSD 5975, Agilent
Ugljen monoksid	SRPS EN 14626	Automatski monitor za merenje masene koncentracije ugljen monoksida u ambijentalnom vazsuhu HORIBA APMA 370	

Legenda:

Skraćena oznaka / Oznaka metode	Referenca / Naziv sopstvene metode ispitivanja
SRPS ISO 12884	-Određivanje ukupnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika (gasovite i čvrste faze) - Sakupljanje na filtrima sa sorbentom i analiza gasnom hromatografijom sa masenom spektrometrijskom detekcijom
VDM 0239	Određivanje formaldehida i akroleina, uzorkovanjem na čvrstom adsorbensu i analiza tehnikom tečne hromatografije
SRPS EN 14626	Standardna metoda za merenje određivanje koncentracije ugljen monoksida na osnovu nedisperzivne infracrvene spektroskopije



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

5. REZULTATI ISPITIVANJA

Merno mesto:
Trg Dositeja Obradovića

Zrenjanin

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

5.1. TABELARNI PRIKAZ

5.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta:

Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin
2019.

Tabela 1. – Rezultati ispitivanja za sumpor-dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	SO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	73	66	65	75	79	54	49		57	56	57	67
2	71	64	72	51	62	52	51	44	57	56	59	67
3	71	67	70	69	69	51	51	73	68	62	57	65
4	71	71	67	67	74	67	52	47	45	60	58	67
5	82	70	69		53	57	52	49	55	59	73	68
6	50	72	71		59	55		43	46	70	49	52
7	78	59	55		64	62		48	54	72	49	55
8	77	69	54		72	63	51	48	58	45	50	59
9	43	69	53	61	67		62	68	58	52	52	57
10	50	68	54	63	46	57	61	53	62	56	52	61
11	68	67	64	63	55	71	60	55	61	49	55	70
12	78	77	62	61	52	65	63	61	62	63	52	70
13	76	64	62	60	54	65	64	48	64	63	61	43
14	75	80	64	59	53	54	64	54	56	64	63	52
15	73	80	71	60	54	53	63	40	57	72	61	53
16	73	79	80	61	67	57	66	53	57	51	61	59
17	62	77	49	58	58	59	66	59	68	51	60	58
18	62	63	49	56	56	60	66	40	71	53	62	66
19	78	50	72	53	60	46	67	45	73	55	68	64
20	76	50	57	49	61	53	71	48	67	56	70	65
21	74	48	57	49	66	50	71	61	78	56	42	64
22	49	67	45	48	66	62	72	63	53	63	48	58
23	54	78	58	60	65	62	59	64	53	63	57	60
24	53	76	58		66	62	60	49	63	63	59	61
25	76	76	61	36	64	67	60	50	63	61	58	43
26	76	69	82	62	66	60	57	41	71	61	57	45
27	75	69	68	63	73	60	59	49	53	62	45	
28	70	69	67	64	63	64	60	49	66	47	52	
29	73		61		61	64	63	58	66	68	61	
30	75		72	78	70	69		56	66	70	65	
31	74		70		55			57		56		64
GV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	43	48	45	36	46	46	49	40	45	45	42	43
Maksimum	82	80	82	78	79	71	72	73	78	72	73	70
Proslek	68,94	68,44	63,19	59,33	62,26	59,34	60,80	52,48	60,83	59,19	57,06	59,73
Broj mernih dana	31	28	31	24	31	29	27	30	30	31	30	27
Stdev	10,43	8,63	8,92	8,88	7,55	6,08	6,48	8,31	7,71	7,11	7,08	7,84
Koef.var.	0,15	0,13	0,14	0,15	0,12	0,10	0,11	0,16	0,13	0,12	0,12	0,13
C50	73,10	69,12	63,92	60,26	63,00	59,90	60,53	49,89	61,58	60,00	57,77	60,65
C95	78,02	79,62	76,05	74,02	73,50	68,39	70,79	66,25	72,08	71,00	68,90	69,22
C98	79,85	80,08	80,75	76,66	76,00	70,05	71,39	70,09	75,10	72,00	71,22	70,08
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-78	Dobar
79-366	Umeren
367-575	Nezdrav za senzitivne grupe
576-785	Nezdrav

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 2. – Rezultati ispitivanja za čad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Polutant		ČAD											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar		
1	63	43	37							22	18	41		
2	62	38	32							17	19	32		
3	60	44	35							22	16	34		
4	39	47	38							22	26	25		
5	47	47	35							17	20	26		
6	46	52	38							19	17	24		
7	31	50	34							25	25	20		
8	44	51	40							17	24	23		
9	52	64	54							20	17	20		
10	69	52	42							24	22	27		
11	41	41	52							26	18	20		
12	41	41	74							19	16	26		
13	41	61	54							19	16	31		
14	35	64	50							20	19	40		
15	42	80	42							21	23	24		
16	40	71	51							30	19	24		
17	42	51	57							29	19	20		
18	38	94	55							33	17	32		
19	44	60	49							32	42	16		
20	36	106	47							22	25	34		
21	38	59	50							32	20	24		
22	45	49	55							30	22	20		
23	42	53	42							36	18	54		
24	39	56	47							23	16	24		
25	51	62	46							22	19	43		
26	36	66	48							28	18	48		
27	42	61	55							22	25			
28	45	56	49							29	23			
29	52		44							25	19			
30	47		40							22	20			
31	49		58							23		42		
MDK	50	50	50							50	50	50		
Minimum	31	38	32							17	16	16		
Maksimum	69	106	74							36	42	54		
Prosek	45,03	57,84	46,72							24,13	20,55	29,42		
Broj mernih dana	31	28	31							31	30	27		
Stdev	8,89	15,40	8,91							5,21	5,03	9,68		
Koef.var.	0,20	0,27	0,19							0,22	0,24	0,33		
C50	41,90	54,23	46,77							22,00	19,11	25,68		
C95	62,26	89,11	57,78							32,50	25,70	46,51		
C98	64,97	99,56	64,73							34,20	32,60	51,02		
Broj dana merenja>MDK	7	19	11							0	0	1		
Procenat dana merenja>MDK	22,58	67,86	35,48							0,00	0,00	3,70		

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
301-500	Opasan

Legenda:
MDK - Maksimalno dozvoljena koncentracija

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 3. – Rezultati ispitivanja za azot-dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	NO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	20	17	20	22	15	27	14		26	17	13	13
2	18	17	19	18	14	27	13	12	24	14	13	13
3	19	19	19	16	24	40	13	17	24	15	24	13
4	26	18	17	13	21	20	13	17	22	22	19	13
5	16	37	18		20	19	13	20	27	21	18	13
6	16	22	19		21	20		14	18	12	18	18
7	11	22	29		20	13		14	11	12	17	17
8	14	20	16		20	20	13	14	17	18	20	14
9	14	32	16	14	19	18	17	14	17	16	14	14
10	12	19	18	14	17	24	17	19	18	16	14	15
11	11	17	15	15	17	37	16	19	15	18	14	18
12	17	24	24	11	18	28	15	18	35	16	18	16
13	16	24	19	12	18	26	15	18	18	14	14	14
14	10	30	19	11	20	20	16	19	10	14	14	36
15	18	32	19	11	20	20	16	19	13	15	17	19
16	18	25	19	14	16	19	16	16	18	16	16	19
17	18	23	20	14	23	17	16	16	14	19	26	18
18	15	26	22	14	18	10	16	13	15	17	13	18
19	15	26	13	13	18	8	17	13	17	9	14	18
20	21	26	13	13	16	15	17	23	25	11	14	13
21	21	31	17	14	23	20	17	19	19	12	11	13
22	23	29	27	13	29	19	17	19	18	18	27	13
23	21	24	27	21	11	28	21	16	18	19	23	
24	20	46	28	17	18	17	20	15	14	19	23	17
25	17	38	27	23	17	25	20	15	15	13	20	17
26	17	24	18	27	13	22	17	15	16	13	17	17
27	17	24	18	19	18	22	17	12	14	17	17	
28	16	27	22	17	17	16	15	15	23	17	12	
29	18		14		17	13	16	15	14	15	12	
30	18		27	23	15	13		16	13	15	13	
31	18		21		27			15		16		18
GV	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
TV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	10	17	13	11	11	8	13	12	10	9	11	13
Maksimum	26	46	29	27	29	40	21	23	35	22	27	36
Prosek	17,10	25,71	19,97	16,02	18,71	20,80	16,01	16,26	18,24	15,68	16,91	16,44
Broj mernih dana	31	28	31	25	31	30	27	30	30	31	30	26
Stdev	3,52	6,84	4,46	4,35	3,80	7,07	2,00	2,60	5,40	2,93	4,26	4,54
Koef.var.	0,21	0,27	0,22	0,27	0,20	0,34	0,12	0,16	0,30	0,19	0,25	0,28
C50	16,94	24,36	18,90	13,76	18,00	19,83	16,16	15,67	17,41	16,00	16,51	16,52
C95	21,83	37,26	27,53	23,35	25,50	33,33	19,88	19,75	26,29	20,00	24,77	18,84
C98	24,00	41,63	28,17	25,29	27,80	38,40	20,31	21,19	30,04	21,40	26,12	27,41
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
301-400	Opasan

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TV – tolerantna vrednost (TV = 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
 Datum: 04.03.2020

Tabela 4. – Rezultati ispitivanja suspendovanih čestica – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	Suspendovane čestice – PM10											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1		30	29	36	33	27		33		25	37	
2		30	33	36	32	27		34		28	34	
3		20	28	40	31	30		34		29	28	
4		22	31	35	44	39		30		37	28	
5		25	33	28	32	27		32		33	34	
6		24	30	36	37	46		34		33	27	
7		31	27	34	36	35		35		24	28	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
GV		50	50	50	50	50		50		50	50	
Minimum		20	27	28,00	31,00	27,00		30,00		24,00	27,00	
Maksimum		31	33	40,00	44,00	46,00		35,00		37,00	37,00	
Prosek		26,00	30,14	35,00	35,00	33,00		33,14		29,86	30,86	
Broj mernih dana		7	7	7	7	7		7		7	7	
Stdev		4,36	2,34	3,61	4,55	7,37		1,68		4,71	4,02	
Koef.var.		0,17	0,08	0,10	0,13	0,22		0,05		0,16	0,13	
C50		25,00	30,00	36,00	33,00	30,00		34,00		29,00	28,00	
C95		30,70	33,00	38,80	41,90	43,90		34,70		35,80	36,10	
C98		30,88	33,00	39,52	43,16	45,16		34,88		36,52	36,64	
Broj dana merenja>GV		0	0	0	0	0		0		0	0	
Procenat dana merenja>GV		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-54	Dobar
55-154	Umeren
155-254	Nezdrav za senzitivne grupe
255-354	Nezdrav
355-424	Vrlo nezdrav
425-504	Opasan
505-604	Opasan

Legenda:
GV - Granična vrednost

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 5. – Rezultati ispitivanja za akrolein (mg/m³)

Polutant	Akrolein											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1		<0,01	0,01		0,04	0,02		0,02	0,02		<0,01	<0,01
2		<0,01	0,01		0,04	0,02		0,01	0,01		0,01	0,01
3		0,04	0,01		0,03	0,04		0,02	0,01		0,01	
4		<0,01	0,02		0,03	0,04		0,01	0,02		<0,01	
5		0,01	0,02		0,05	0,03		0,02	0,01		0,01	
6		0,02	0,01		0,03	0,03		0,02	0,01			
7		0,02	0,01		0,03	0,05			0,02			
8					0,04	0,03			0,02			
9					0,03	0,03						
10					0,02							
11					0,03							
12					0,02							
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
MDK		0,1	0,1		0,1	0,1		0,1	0,1		0,1	0,1
Minimum		0,01	0,01		0,02	0,02		0,01	0,01		0,01	0,01
Maksimum		0,04	0,02		0,05	0,05		0,02	0,02		0,01	0,01
Prosek		0,02	0,01		0,03	0,03		0,02	0,02		0,01	0,01
Broj mernih dana		4	7		12	9		6	8		3	1
Stdev		0,01	0,00		0,01	0,01		0,01	0,01		0,00	#DIV/0!
Koef.var.		0,56	0,38		0,27	0,30		0,31	0,36		0,00	#DIV/0!
C50		0,02	0,01		0,03	0,03		0,02	0,02		0,01	0,01
C95		0,04	0,02		0,04	0,05		0,02	0,02		0,01	0,01
C98		0,04	0,02		0,05	0,05		0,02	0,02		0,01	0,01
Broj dana merenja>MDK		0	0		0	0		0	0		0	0
Procenat dana merenja>MDK		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00

Legenda:

MDK – maksimalno dozvoljena koncentracija

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 6. – Rezultati ispitivanja za amonijak ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	Amonijak											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1			0,98	1,43	0,83	3,54		3,22	3,53	3,80	2,18	
2			2,04	1,61	1,49	4,21		4,96	3,21	2,83	3,44	
3			2,01	2,69	2,78	4,16		3,68	4,51	2,20	2,53	
4			2,50	2,52	2,90	3,47		3,68	5,90	2,09	2,28	
5			2,72	2,81	2,36	2,30		5,77	5,48	2,26	2,45	
6			1,87	3,65	2,49	2,18		5,71	4,73	2,59	2,99	
7			1,74	2,53	2,16	2,20		6,67	4,39	1,99	1,34	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
MDK			100	100	100	100		100	100	100	100	
Minimum			0,98	1,43	0,83	2,18		3,22	3,21	1,99	1,34	
Maksimum			2,72	3,65	2,90	4,21		6,67	5,90	3,80	3,44	
Prosek			1,98	2,46	2,14	3,15		4,81	4,54	2,54	2,46	
Broj mernih dana			7	7	7	7		7	7	7	7	
Stdev			0,56	0,75	0,74	0,91		1,31	0,96	0,63	0,66	
Koef.var.			0,28	0,30	0,35	0,29		0,27	0,21	0,25	0,27	
C50			2,01	2,53	2,36	3,47		4,96	4,51	2,26	2,45	
C95			2,65	3,40	2,86	4,20		6,40	5,77	3,51	3,31	
C98			2,69	3,55	2,89	4,20		6,56	5,85	3,68	3,39	
Broj dana merenja>MDK			0	0	0	0		0	0	0	0	
Procenat dana merenja>MDK			0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	

Legenda: MDK – Maksimalno dozvoljena koncentracija

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 7. – Rezultati ispitivanja za vodonik-sulfid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	H ₂ S											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1			1,06	1,73	1,54	0,90		5,92	1,69	1,52	2,97	
2			1,49	3,86	1,66	2,08		3,91	1,94	2,06	2,04	
3			2,08	2,53	4,11	1,72		2,81	2,73	1,12	2,14	
4			2,13	3,08	1,75	1,95		5,07	1,80	1,62	1,31	
5			1,31	1,52	3,42	2,29		1,63	3,00	1,79	1,65	
6			0,56	1,88	2,57	2,43		4,73	1,17	2,56	3,04	
7			0,85	1,84	3,23	2,25		2,59	2,23	1,32	1,12	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
MDK			150	150	150	150		150	150	150	150	
Minimum			0,56	1,52	1,54	0,90		1,63	1,17	1,12	1,12	
Maksimum			2,13	3,86	4,11	2,43		5,92	3,00	2,56	3,04	
Prosek			1,35	2,35	2,61	1,95		3,81	2,08	1,71	2,04	
Broj mernih dana			7	7	7	7		7	7	7	7	
Stdev			0,59	0,86	1,01	0,52		1,53	0,63	0,48	0,75	
Koef.var.			0,44	0,36	0,39	0,27		0,40	0,30	0,28	0,37	
C50			1,31	1,88	2,57	2,08		3,91	1,94	1,62	2,04	
C95			2,12	3,63	3,90	2,39		5,67	2,92	2,41	3,02	
C98			2,12	3,77	4,03	2,41		5,82	2,97	2,50	3,03	
Broj dana merenja>MDK			0	0	0	0		0	0	0	0	
Procenat dana merenja>MDK			0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	

Legenda:

MDK – Maksimalno dozvoljena koncentracija



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H 001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019

Datum: 04.03.2020

Tabela 9. – Zbirna tabela

Merno mesto: Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin.											
Period uzorkovanja: 1.1.2019 - 31.12.2019.											
Naziv parametra	Jedinica	GV / TV *	Srednja godišnja vrednost	Prekoračenje MDV za kalendarsku godinu (%)	Minimum	Maksimum	C 50	C 95	C 98	Broj dana > dnevne GV**	% dana > dnevne GV**
SO ₂	µg/m ³	50	61,00	21,99	36	82	61,06	76,07	78,23	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	37,20	nema	16	106	36,56	62,77	72,17	38	21,35%
NO ₂	µg/m ³	40/60	18,18	nema	8	46	17,18	27,44	32,09	0	0%
Suspendovane čestice PM 10	µg/m ³	40	31,63	nema	20	46	32,00	39,25	43,60	0	0,00%
Amonijak	µg/m ³	100	3,01	nema	0,83	6,67	2,64	5,73	5,89	0	0%
Akrolein	mg/m ³	0,01	0,02	nema	0,01	0,05	0,02	0,04	0,05	0	0%
Vodonik sulfid	µg/m ³	150	2,24	nema	0,56	5,92	2,00	4,27	5,04	0	0%

*GV/TV – Granična vrednost/Tolerantna vrednost za period usrednjavanja „kalendarska godina“

** Broj i procenat dana tokom kojih je zabeleženo prekoračenje dnevne GV u odnosu na ukupan broj dana tokom kojih je vršeno merenje

C 50, C 95, C 98-percentilne vrednosti (npr. za SO₂ vrednost C 98 od 78,23 µg/m³ znači da u 98% svih merenja SO₂ nije prekoračena navedena vrednost).



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H 001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019

Datum 04.03.2020

Merno mesto: Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin, 2019.

	Teški metal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u suspendovanim česticama PM 10			
	Pb	Cd	Ni	As
Broj merenja:	56	56	56	56
Minimum	<0,02	<0,0008	<0,01	<0,005
Maksimum	0,11	0,0074	0,03	0,029
MDV	1,0	0,005	0,020	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0	0	1	0

Maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja za kancerogene materije, za period usrednjavanja od godinu dana, iznose: Arsen= 6 ng/m³, (0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nikl= 20 ng/m³, (0,020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Hrom (šestovalentni) = 0,3 ng/m³, (0,0003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

MDV – maksimalno dozvoljena vrednost

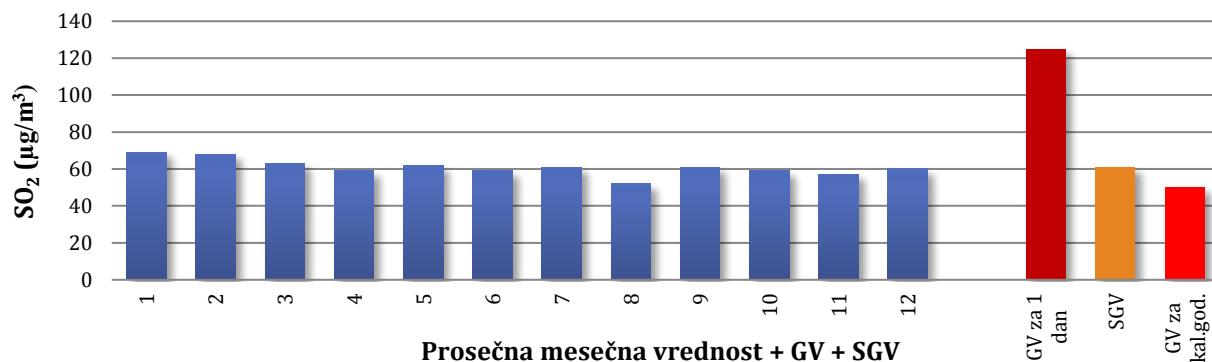


IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

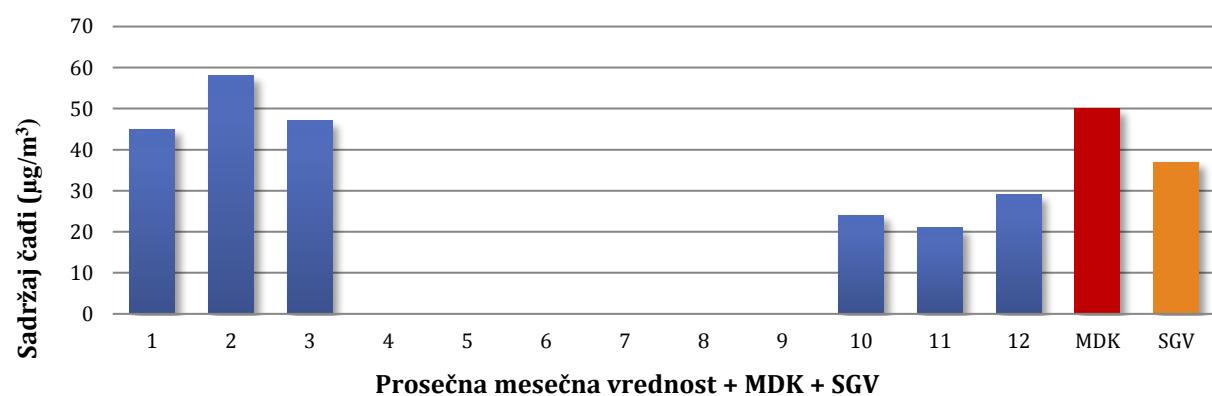
Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

5.2. GRAFIČKI PRIKAZ

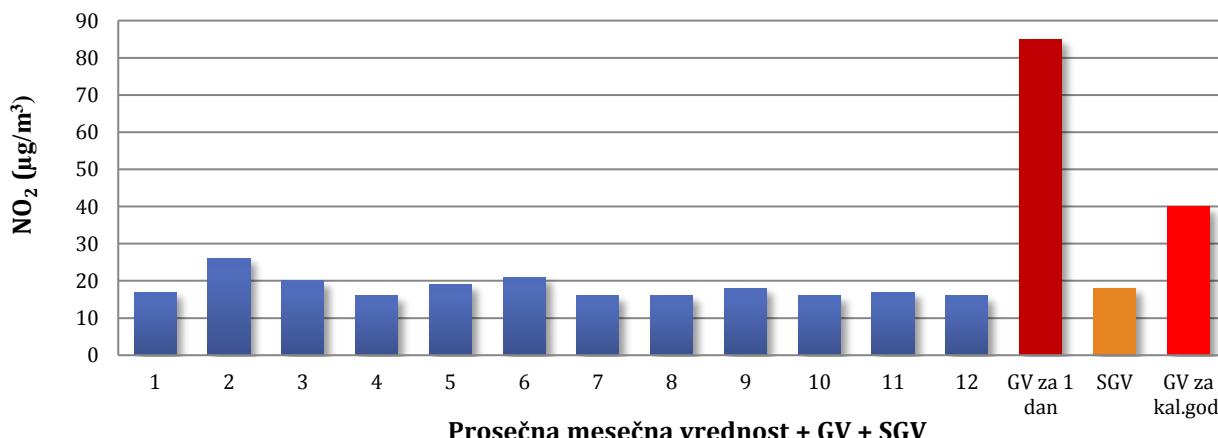
Sadržaj sumpor-dioksida



Sadržaj čadi



Sadržaj azot-dioksida

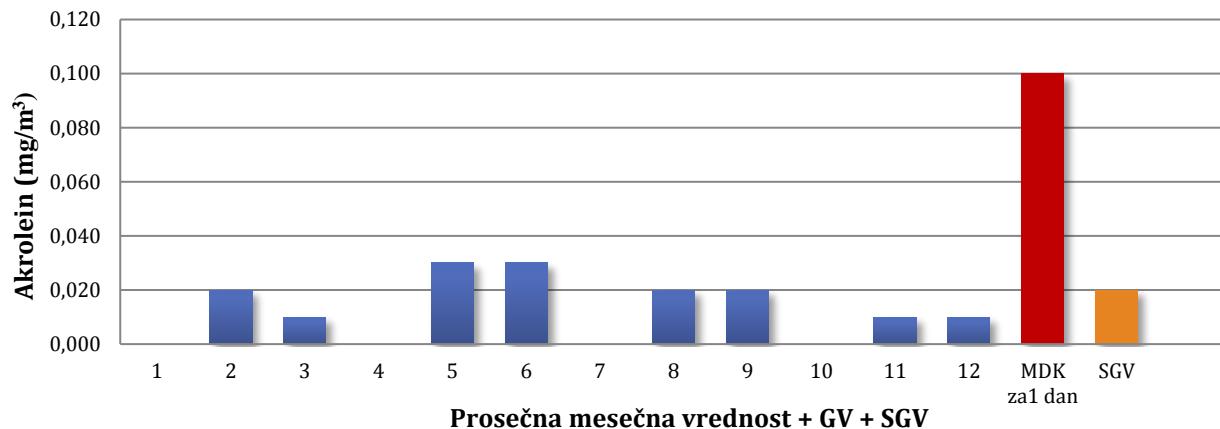




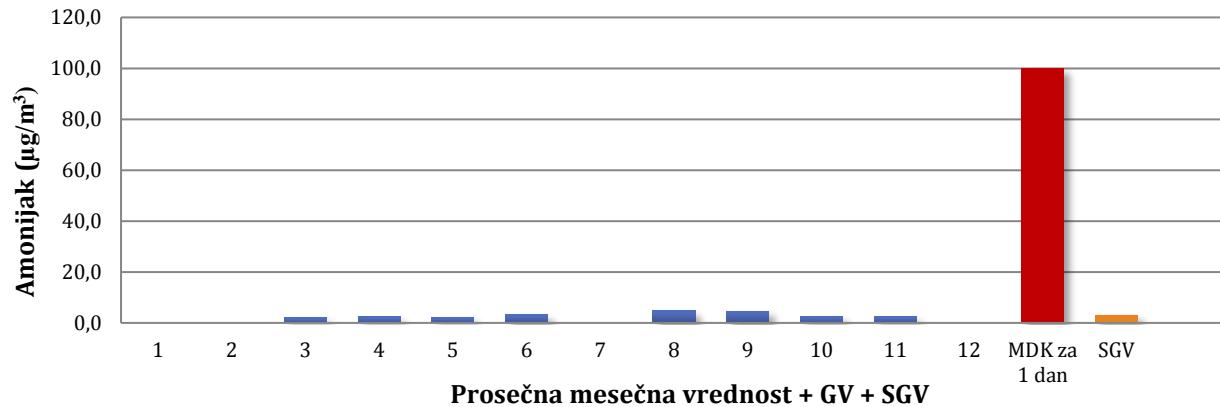
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Sadržaj akroleina



Sadržaj amonijaka





ATC
01-119
АКРЕДИТОВАНА
ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

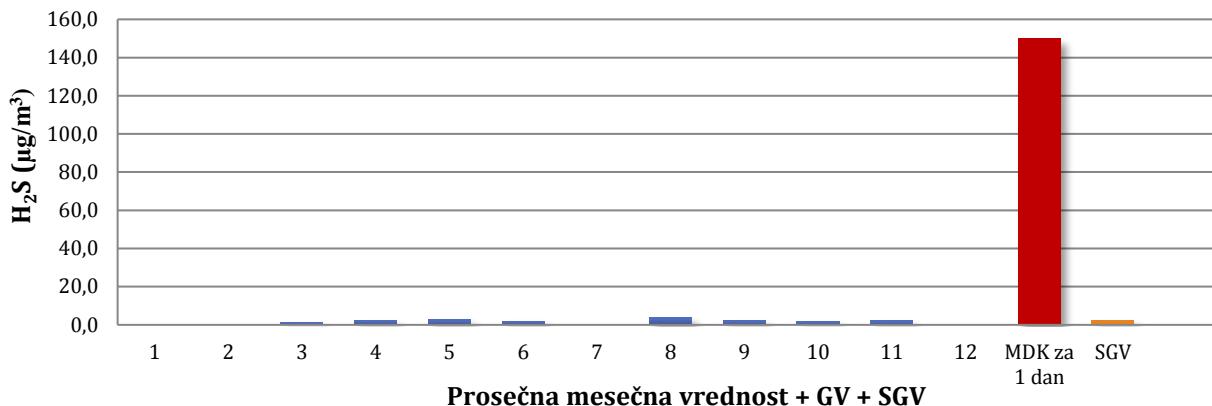
Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H
001

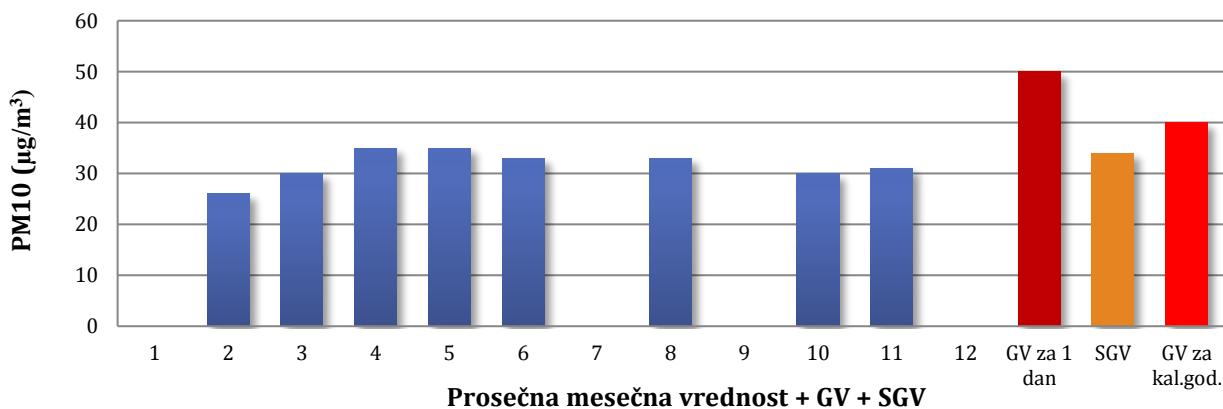
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

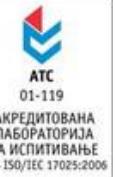
Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Sadržaj vodonik-sulfida



Sadržaj suspendovanih čestica - PM10





IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

5.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2019. godine, na mernom mestu Trg Dositeja Obradovića (MZ "Dositej Obradović"). Praćene su koncentracije sumpor dioksida, azot dioksida, čadi, amonijaka i vodonik sulfida. Određen je sadržaj suspendovanih čestica PM₁₀ i teških metala u njima (olovo, arsen, kadmijum i nikl).

Komentar dobijenih vrednosti analize ispitivanih uzoraka je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. Glasnik RS br 11/10 i 75/10).

Granična vrednost za **sumpor dioksid** iznose 125 µg/m³ za period usrednjavanja od jednog dana. Ova vrednost se ne sme prekoračiti više od tri puta u jednoj kalendarskoj godini, a rok za dostizanje granične vrednosti bio je 01. januar 2019. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Granična vrednost (GV) za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznosi 50 µg/m³ i ona je prekoračena za 21,53 % kada posmatramo srednju godišnju vrednost za sumpor dioksid koja tokom 2019. iznosi 61,00 µg/m³.

Granična vrednost za **azot dioksid** iznosi 85 µg/m³, tolerantna vrednost 125 µg/m³, (period usrednjavanja 1 dan). Rok za dostizanje ove granične vrednosti je bio 01. januar 2012. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40 odnosno 60 µg/m³, a rok je 01.01.2021. Tokom 2019. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 18,18 µg/m³.

U zonama i aglomeracijama u okviru kojih su smešteni različiti izvori emisije zagađujućih materija koje mogu uticati štetno na zdravlje ljudi, vršena su namenska merenja **čadi**. Maksimalna dozvoljena koncentracija za čad za periode usrednjavanja jedan dan i kalendarska godina iznose 50 µg/m³. Tokom 2019. je prekoračena navedena vrednost za čad za dnevna merenja tokom 38 dana. Srednja godišnja vrednost merenja čadi iznosi 37,20 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Granična vrednost za **suspendovane čestice PM₁₀** iznosi 50 µg/m³ i ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini. Tolerantna vrednost je bila 75 µg/m³, a rok za dostizanje ove granične vrednosti bio je 01. januar 2019. Vrednosti GV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznosi 40 µg/m³. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost za PM₁₀ tokom merenja. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 31,63 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Granična vrednost za olovo, za period usrednjavanja jedan dan iznosi 1 µg/m³, a za kalendarsku godinu 0,5 µg/m³. Tolerantna vrednost (TV) iznosila je 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2018. Ciljna vrednost za kadmijum je 5 ng/m³, (0,005 µg/m³), za arsen 6 ng/m³, (0,006 µg/m³), a za nikl= 20 ng/m³, (0,020 µg/m³). Sve (ciljne) vrednosti propisane su za prosečnu godišnju vrednost sadržaja susp.čestica PM₁₀. (čestice veličine do 10 mikrometara). Nije bilo prekoračenja propisanih vrednosti.

Tokom 2019 godine vršena su i sledeća namenska merenja: koncentracija vodonik-sulfida, akroleינה i amonijaka tokom osam jednak raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

Maksimalno dozvoljena koncentracija za **amonijak** za period usrednjavanja jedan dan iznosi 100 µg/m³. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Srednja godišnja vrednost iznosi 3,01 µg/m³.

Maksimalno dozvoljena koncentracija za **vodonik sulfid** za period usrednjavanja jedan dan iznosi 150 µg/m³. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Srednja godišnja vrednost iznosi 2,24 µg/m³.

Vršena su merenja koncentracije **akroleina** od strane ugovarača usluga. Granična vrednost za akrolein iznosi 0,1 mg/m³, (period usrednjavanja 1 dan). Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Srednja godišnja vrednost iznosi 0,02 mg/m³.



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H
001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

6. REZULTATI ISPITIVANJA

Merno mesto:
Bulevar Veljka Vlahovića br. 14

Zrenjanin

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

6.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta: Bulevar Veljka Vlahovića br. 14, Zrenjanin
Godina: 2019.

Tabela 1. - Rezultati ispitivanja za sumpor dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Polutant		SO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar		
1	55		68	60	78	70	60	36	68	65	76	72		
2	75		71	65	75	68	61	66	68	48	47	71		
3	59		69	52		47	61	46	54	51	51	46		
4	65		62	51		65	61	47	56	65	53	63		
5	64	76	65	68		65	61	50	56	61	54	65		
6	83	72	73	55		67	61	66	61	60	49	62		
7	71	79	71	53	71	63	52	73	71	60	49	61		
8	74	80	55	52	51	62	51	42	41	60	62	59		
9	74	61	51	75	65	58	58	43	45	62	61	58		
10	64	59	49	57	57	74	57	48	56	66	69	59		
11	51	58	44	61	58	67	57	70	51	72	70	62		
12	52	59	58	60	54	66	64	66	53	74	62	63		
13	59	55	57	56	56	71	65	48	60	59	63	60		
14	56	77	61	60	69	52	64	51	66	60	50	63		
15	66	77	69	58	51		64	50	66	54		64		
16	75	70	68	58	50		67	59	61	72		70		
17	78		47	59	67		66	57	61	71		41		
18	65	71	71	57	65	42	65	44	66	71		56		
19	65	67	74	53	58	42	58	51	67	43	59	56		
20	64	62	73	53	61	65	58	63	66	44	59	67		
21	64	62	74	49	65	68	57	66	67	52	66	64		
22	64	66	49	50	60	70	58	48	67	69	70	65		
23	63	67	54	72	59	50	59	63	66	70	71	66		
24	62	69	53	49	62	50	60	59	54	62	71	63		
25	76	69	53	59	78	60	60	60	55	48	48	63		
26	74	69	66	61	77	61	64	60	58	50	41	62		
27	72	49	63	61	63	65	48	64	42	51	57	57		
28	71	68	63	63	59	57	63	54	54	53	55	56		
29	73		51		59	58	68	54	52	65	64	56		
30	74		51	63	63	58	59	62	51	67	67	55		
31	73		60		62		60	71		48		63		
GV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125		
Minimum	51	49	44	49	50	42	48	36	41	43	41	41		
Maksimum	83	80	74	75	78	74	68	73	71	74	76	72		
Prosek	67,16	67,05	61,11	58,27	62,70	60,82	60,13	56,07	58,64	59,82	59,46	60,96		
Broj mernih dana	31	23	31	29	27	27	31	31	30	31	26	31		
Stdev	7,85	8,00	9,21	6,37	7,97	8,78	4,58	9,59	8,08	8,97	9,19	6,38		
Koef.var.	0,12	0,12	0,15	0,11	0,13	0,14	0,08	0,17	0,14	0,15	0,15	0,10		
C50	65,10	67,90	62,10	58,07	62,00	63,05	60,00	56,61	58,95	60,44	60,28	62,47		
C95	76,81	79,19	73,60	70,13	77,70	70,64	66,62	70,44	68,03	71,60	71,25	70,47		
C98	79,82	79,87	74,24	73,02	78,00	72,34	67,38	71,73	69,33	72,78	73,71	71,21		
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-78	Dobar
79-366	Umeren
367-575	Nezdrav za senzitivne grupe
576-785	Nezdrav

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabela 2. - Rezultati ispitivanja za čad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Polutant	ČAD											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	48		53							29	18	15
2	49		45							26	16	18
3	55		57							20	23	22
4	38		51							21	30	20
5	39	53	41							27	17	20
6	50	52	36							29	25	21
7	38	48	41							26	17	20
8	54	52	51							16	17	21
9	40	66	45							27	22	19
10	49	60	46							17	18	21
11	45	39	44							23	23	20
12	36	48	64							20	20	21
13	34	60	59							33	23	20
14	35	36	62							21	21	31
15	32	72	40							31		21
16	39	76	38							24		19
17	39		39							37		22
18	40	106	41							42		20
19	39	69	57							26	30	23
20	34	50	38							39	41	17
21	29	56	45							17	48	30
22	45	52	36							38	34	17
23	36	65	44							46	30	23
24	41	64	47							33	18	19
25	42	82	49							44	19	20
26	61	72	48							28	21	19
27	66	64	49							39	40	47
28	52	51	42							35	17	22
29	46		38							35	26	24
30	43		40							40	18	25
31	44		43							35		35
MDK	50	50	50							50	50	50
Minimum	29	36	36							16	16	15
Maksimum	66	106	64							46	48	47
Prosek	43,17	60,60	46,20							29,81	24,20	22,28
Broj mernih dana	31	23	31							31	26	31
Stdev	8,58	15,15	7,53							8,40	8,63	6,21
Koef.var.	0,20	0,25	0,16							0,28	0,36	0,28
C50	40,98	60,23	44,97							29,00	21,44	20,65
C95	58,22	81,29	60,78							43,00	40,81	33,26
C98	63,21	95,29	62,89							44,80	44,71	39,87
Broj dana merenja>MDK	6	19	8							0	0	0
Procenat dana merenja>MDK	19,35	82,61	25,81							0,00	0,00	0,00

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
301-500	Opasan

Legenda:

MDK – maksimalno dozvoljena koncentracija

Tabela 3. – Rezultati ispitivanja za azot-dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Polutant	NO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	22		18	15	20	30	17	10	15	19	19	18
2	31		19	14	20	24	14	16	15	19	19	18
3	20		19	22		24	14	16	13	19	17	12
4	21		23	18		17	14	12	13	25	16	13
5	21	20	29	13		23	14	22	14	20	12	13
6	13	20	15	13		25	14	20	22	13	19	16
7	13	20	26	14	22	21	14	18	18	16	20	27
8	28	37	25	14	15	20	14	18	18	23	17	21
9	20	24	21	18	19	22	17	18	17	19	14	19
10	20	34	18	20	21	22	17	13	29	19	15	17
11	13	31	18	15	21	16	17	20	25	14	15	17
12	18	18	26	13	18	28	15	19	22	20	20	14
13	10	22	20	13	18	24	16	17	34	19	19	14
14	10	22	24	13	18	24	16	18	24	17	18	16
15	17	22	19	13	16		16	12	26	19		16
16	18	34	17	15	14		16	15	26	14		22
17	17		19	15	18		16	15	19	14		13
18	24	18	17	14	19	17	16	16	20	22		19
19	12	27	18	15	12	13	16	12	20	20	21	19
20	18	29	25	16	30	9	16	18	15	20	13	16
21	18	27	17	15	33	15	16	26	15	22	13	16
22	12	33	15	15	20	15	16	24	14	18	14	20
23	14	42	16	26	15	12	20	22	13	18	14	21
24	25	25	16	21	18	25	21	18	14	18	14	9
25	23	29	10	17	18	10	20	17	14	18	11	18
26	23	23	17	31	18	15	16	17	16	15	15	18
27	23	26	17	24	19	15	15	20	15	15	12	12
28	22	21	17	25	17	13	19	20	17	15	12	12
29	18		23		14	21	20	20	16	17	20	10
30	18		24	10	14	18	20	19	13	17	21	11
31	18		14		29		16	19		17		19
GV	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
TV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	10	18	10	10	12	9	14	10	13	13	11	9
Maksimum	31	42	29	31	33	30	21	26	34	25	21	27
Prosek	18,72	26,31	19,41	16,83	19,11	19,29	16,30	17,59	18,42	18,07	16,17	16,32
Broj mernih dana	31	23	31	29	27	27	31	31	30	31	26	31
Stdev	5,00	6,49	4,22	4,75	4,85	5,55	2,00	3,52	5,35	2,73	3,04	3,90
Koef.var.	0,27	0,25	0,22	0,28	0,25	0,29	0,12	0,20	0,29	0,15	0,19	0,24
C50	18,34	25,26	18,38	14,98	18,00	20,49	15,72	17,72	16,53	17,97	15,78	16,27
C95	26,52	37,00	26,04	25,26	29,70	27,33	19,99	23,04	27,53	22,52	20,49	21,69
C98	28,90	40,19	27,58	27,89	31,44	29,07	20,24	24,57	30,99	23,41	20,92	24,06
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
301-400	Opasan

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 85 µg/m³)
TV – tolerantna vrednost (TV = 125 µg/m³)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Tabela 4. – Rezultati ispitivanja za ugljen-monoksid (mg/m^3)

Polutant	CO											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1		1,40	1,30		1,20	1,00		0,90	1,20		1,40	1,10
2		1,20	1,40		1,70	1,20		1,40	1,40		1,50	1,40
3		1,20	1,30		1,50	1,20		1,40	1,60		1,50	
4		1,50	1,50		1,20	1,70		1,40	1,20		1,60	
5		1,80	1,20		1,20	1,50		1,30	1,10		1,90	
6		1,20	1,10		1,30	1,20		1,20	1,10			
7		1,30	1,30		1,70	1,20			1,00			
8					1,10	1,30			1,30			
9					1,00	1,70						
10					1,40							
11					1,30							
12					1,10							
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
GV	5	5			5	5		5	5		5	5
Minimum	1,20	1,10			1,00	1,00		0,90	1,00		1,40	1,10
Maksimum	1,80	1,50			1,70	1,70		1,40	1,60		1,90	1,40
Prosek	1,37	1,30			1,31	1,33		1,27	1,24		1,58	1,25
Broj mernih dana	7	7			12	9		6	8		5	2
Stdev	0,22	0,13			0,23	0,24		0,20	0,19		0,19	0,21
Koef.var.	0,16	0,10			0,17	0,18		0,16	0,16		0,12	0,17
C50	1,30	1,30			1,25	1,20		1,35	1,20		1,50	1,25
C95	1,71	1,47			1,70	1,70		1,40	1,53		1,84	1,39
C98	1,76	1,49			1,70	1,70		1,40	1,57		1,88	1,39
Broj dana merenja>GV	0	0			0	0		0	0		0	0
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00

Legenda:

GV – granična vrednost ($\text{GV} = 5 \text{ mg}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Tabela 5. – Rezultati ispitivanja za suspendovane čestice – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	Suspendovane čestice – PM10											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1												
2		30	32	32	26	39		34		24	26	
3		30	35	40	27	26		27		28	22	
4		31	25	35	35	32		37		26	31	
5		28	26	34	23	35		37		29	27	
6		29	30	37	31	38		31		28	32	
7		30	32	29	34	38		35		32	36	
8		30	24	45	28	29		27		24	32	
9		39	29	33	42	30		34		29	32	
10		46	27	27	21	23		31		38	39	
11		30	37	37	27	27		29		24	40	
12		36	34	40	25	37		28		27	39	
13		36	24	35	24	29		30		27	39	
14		22	42	31	30	35		24		35	30	
15		37	33	29	37	34		27		27	28	
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
GV	50	50	50		50	50		50		50	50	
Minimum	22	24	27		21	23		24		24	22	
Maksimum	46	42	45		42	39		37		38	40	
Prosek	32,43	30,71	34,57		29,29	32,29		30,79		28,43	32,36	
Broj mernih dana	14	14	14		14	14		14		14	14	
Stdev	5,85	5,31	4,97		5,93	5,04		4,08		4,11	5,60	
Koef.var.	0,18	0,17	0,14		0,20	0,16		0,13		0,14	0,17	
C50	30,00	31,00	34,50		27,50	33,00		30,50		27,50	32,00	
C95	41,45	38,75	41,75		38,75	38,35		37,00		36,05	39,35	
C98	44,18	40,70	43,70		40,70	38,74		37,00		37,22	39,74	
Broj dana merenja>GV	0	0	0		0	0		0		0	0	
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-54	Dobar
55-154	Umeren
155-254	Nezdrav za senzitivne grupe
255-354	Nezdrav
355-424	Vrlo nezdrav
425-504	Opasan
505-604	Opasan

Legenda:
GV - Granična vrednost

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Tabela 6. – Rezultati ispitivanja za benzo-(a)-piren ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polutant	BaP											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1		3,77	0,86	0,13	0,40	0,08		0,16		0,74	1,03	
2		3,47	0,83	0,10	0,14	0,05		0,09		2,95	2,21	
3		0,77	1,36	0,29	0,09	0,08		0,13		0,27	0,66	
4		6,39	2,09	1,38	0,12	0,1		0,09		0,83	5,71	
5		3,48	0,58	0,50	0,05	0,2		0,05		1,08	1,68	
6		1,31	1,95	0,30	0,02	0,04		0,12		1,86	1,25	
7		3,12	2,58	0,29	0,11	0,17		0,18		2,07	1,67	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
CV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Minimum	0,77	0,58	0,10	0,02	0,04		0,05			0,27	0,66	
Maksimum	6,39	2,58	1,38	0,40	0,20		0,18			2,95	5,71	
Prosek	3,19	1,46	0,43	0,13	0,10		0,12			1,40	2,03	
Broj mernih dana	7	7	7	7	7		7			7	7	
Stdev	1,83	0,76	0,44	0,12	0,06		0,04			0,93	1,70	
Koef.var.	0,57	0,52	1,03	0,94	0,59		0,38			0,67	0,84	
C50	3,47	1,36	0,29	0,11	0,08		0,12			1,08	1,67	
C95	5,60	2,43	1,12	0,32	0,19		0,17			2,69	4,66	
C98	6,08	2,52	1,27	0,37	0,20		0,18			2,84	5,29	
Broj dana merenja>CV	6	4	1	0	0		0			4	6	
Procenat dana merenja>CV	85,71	57,14	14,29	0,00	0,00		0,00			57,14	85,71	

Legenda:
CV – ciljna vrednost



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H 001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 7. – Zbirna tabela

Bulevar Veljka Vlahovića, Zrenjanin, 2019.											
Merno mesto:											
Naziv parametra	Jedinica	GV / TV*	Srednja godišnja vrednost	Prekoračenje MDV za kal. godinu (%)	Minimum	Maksimum	C 50	C 95	C 98	Broj dana > dnevne GV**	% dana > dnevne GV**
SO2	µg/m ³	50	60,91	21,81	36	83	61,17	74,31	76,97	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	37,04	nema	15	106	37,00	64,61	71,78	33	19,08%
NO2	µg/m ³	40/60	18,39	nema	9	42	17,82	28,05	31,04	0	0%
Suspendovane čestice-PM 10	µg/m ³	40	31,36	nema	21	46	30,50	40,00	42,00	0	0,00%
Benzo a piren	(ng/m ³)	1	1,11	10,77	0,02	6,39	0,54	3,55	5,52	21	37,50%
Ugljen monoksid	(mg/m ³)	3	1,33	nema	0,90	1,90	1,30	1,70	1,79	0	0%

*GV/TV – Granična vrednost/Tolerantna vrednost za period usrednjavanja „kalendarska godina“

** Broj i procenat dana tokom kojih je zabeleženo prekoračenje dnevne GV u odnosu na ukupan broj dana tokom kojih je vršeno merenje



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H 001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Merno mesto:Bulevar Veljka Vlahovića

Zrenjanin, 2019.

	Teški metal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u suspendovanim česticama PM 10			
	Pb	Cd	Ni	As
Broj merenja:	56	56	56	56
Minimum	<0,002	<0,0008	<0,01	<0,005
Maksimum	0,13	0,0091	0,03	0,039
MDV	1,000	0,005	0,020	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0	0	0	0

Maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja za kancerogene materije, za period usrednjavanja od godinu dana, iznose: Arsen= 6 ng/m³, (0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nikl= 20 ng/m³, (0,020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Hrom (šestovalentni) = 0,3 ng/m³, (0,0003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

MDV –maksimalno dozvoljena vrednost

Godina 2019.	Benzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Toluen (mg/m^3)	Ksileni u zbiru (m-, p- i o-) (mg/m^3)
			(mg/m^3)
Broj merenja	56	56	56
Min	<0,5	<0,001	<0,002
Max	28,91	0	0
GV	5	0,26	0,1*
Broj dana merenja > GV	4	0	0

* 0,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)=detekcioni limit za benzen ; za ksilen navedena je tzv. inhalaciona referentna koncentracija (EPA), pošto nacionalni normativi ne postoje; za toluen navedena MDK je propisana za period usrednjavanja od 7 dana;

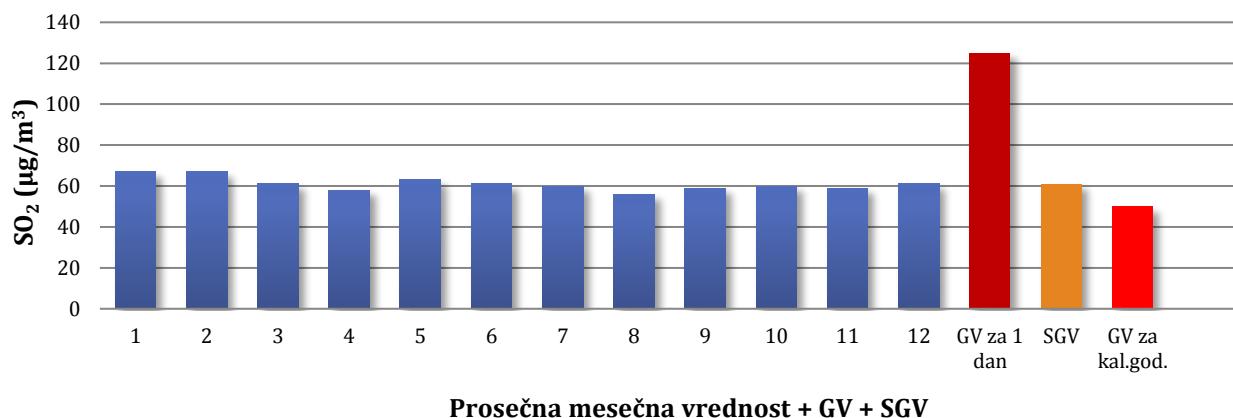
- srednja vrednost nije iskazana jer su vrednosti najvećeg broja merenja < DL.

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

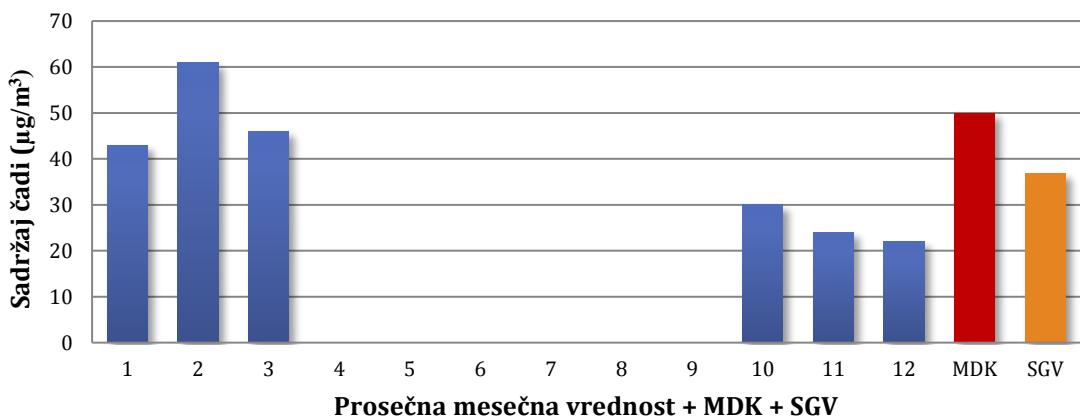
Broj: 4-2019
 Datm: 04.03.2020

6.2. GRAFIČKI PRIKAZ

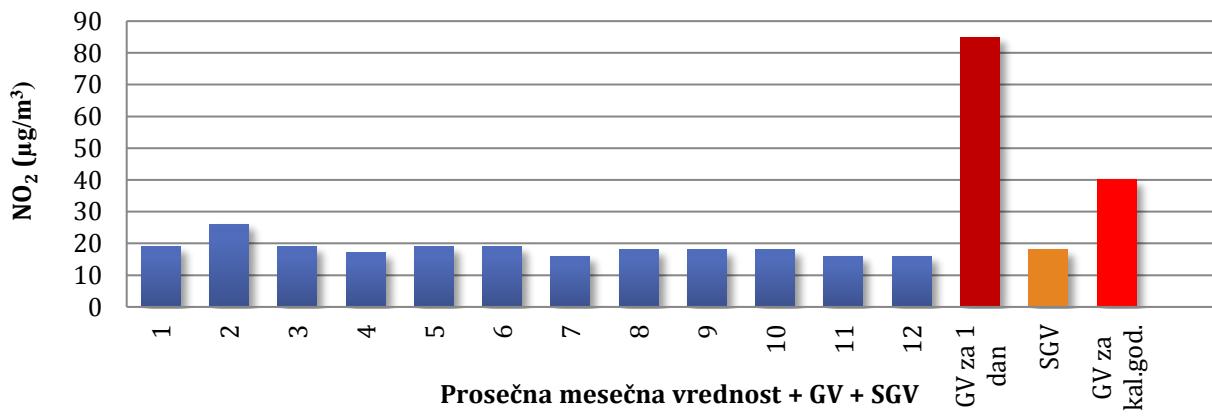
Sadržaj sumpor-dioksida



Sadržaj čadi



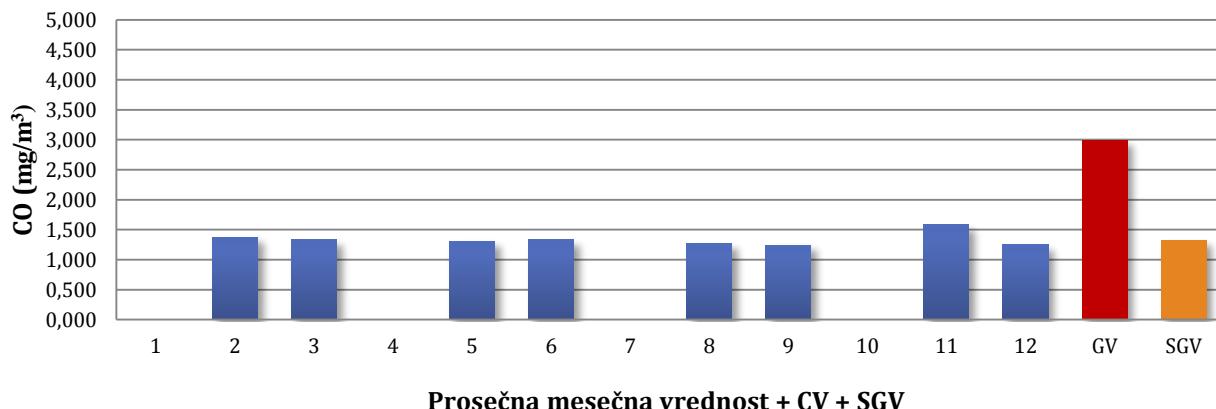
Sadržaj azot-dioksida



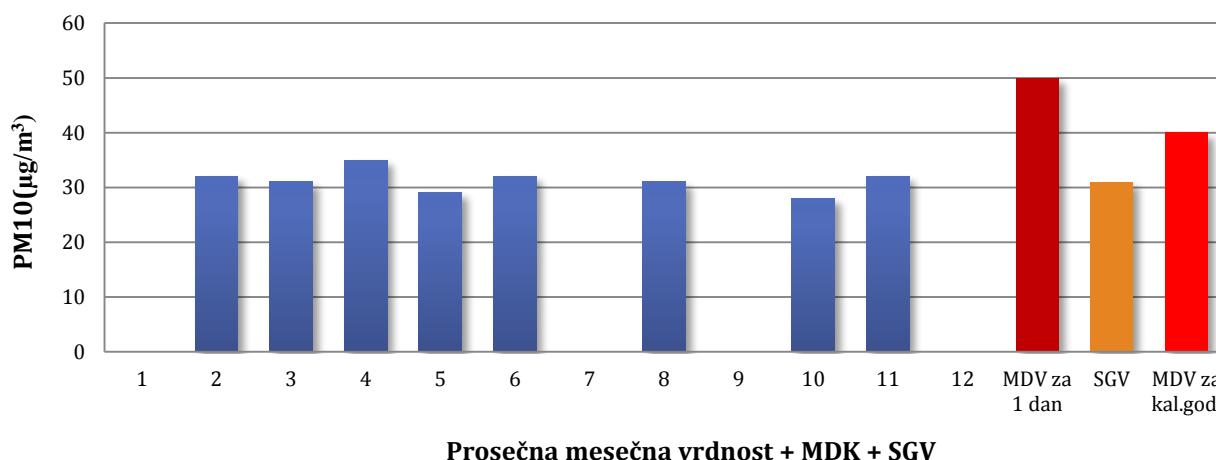
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Dtum: 04.03.2020

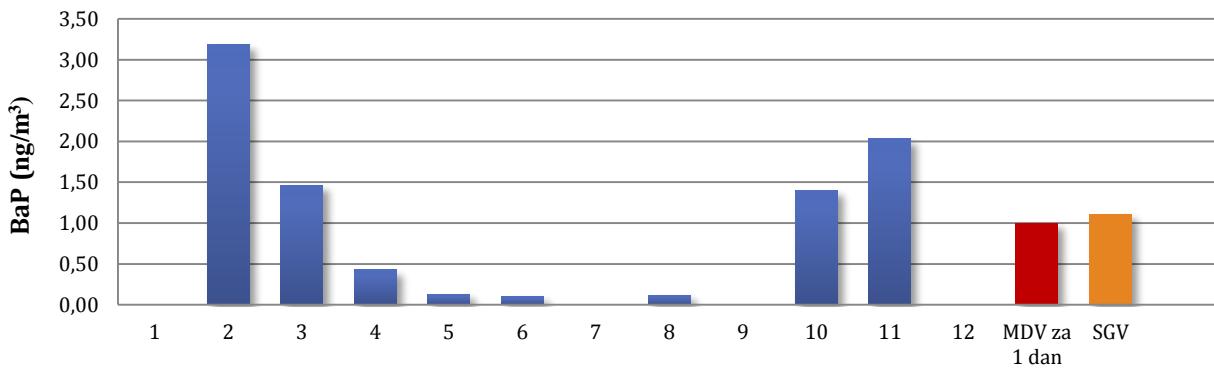
Sadržaj ugljen-monoksida



Sadržaj suspendovanih čestica - PM10



Sadržaj benzo-(a)-pirena



Prosečna mesečna vrdnost + MDK + SGV



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Dtum: 04.03.2020

6.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2019. godine, na mernom mestu Bulevar Veljka Vlahovića koje pripada gradu Zrenjaninu. Praćene su koncentracije sumpor dioksida, azot dioksida, čadi, frakcije PM₁₀ suspendovanih čestica i teških metala u njima (olovo, arsen, kadmijum i nikl), sadržaja ugljen-monoksida, benzoo-a-pirena kao i sadržaj benzena, toluena i ksilena. Komentar dobijenih vrednosti analize ispitivanih uzoraka je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. Glasnik RS br. 11/10 i 75/10).

Granična i tolerantna vrednost za **sumpor dioksid** iznose 125µg/m³ za period usrednjavanja od jednog dana. Ova vrednost se ne sme prekoračiti više od tri puta u jednoj kalendarskoj godini, a rok za postizanje granične vrednosti je 01. januar 2019. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Granična vrednost (GV) za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznosi 50 µg/m³ i ona je prekoračena za 21.81 % kada posmatramo srednju godišnju vrednost za sumpor dioksid koja tokom 2019. iznosi 60.91 µg/m³.

Granična vrednost za **azot dioksid** iznosi 85µg/m³, tolerantna vrednost 125µg/m³, (period usrednjavanja 1 dan). Rok za dostizanje ove granične vrednosti je bio 01. januar 2012. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40, odnosno 60 µg/m³, a rok je 01.01.2021. Tokom 2019. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 18.39 µg/m³.

U zonama i aglomeracijama u okviru kojih su smešteni različiti izvori emisije zagađujućih materija koje mogu uticati štetno na zdravlje ljudi, vršena su namenska merenja **čadi**. Maksimalna dozvoljena koncentracija za čad za periode usrednjavanja jedan dan i kalendarska godina iznosi 50µg/m³. Tokom 33 dana u 2019. je prekoračena navedena vrednost. Srednja godišnja vrednost merenja iznosi 37.04 µg/m³ uz prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu od 17.91 %.

Granična vrednost za **suspendovane čestice PM₁₀** iznosi 50 µg/m³ i ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini. Tolerantna vrednost je bila 75 µg/m³ a rok za dostizanje ove granične vrednosti bio je 01. januar 2019. GV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznosi 40 µg/m³. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost za PM₁₀. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 31.36 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Granična vrednost za olovo, za period usrednjavanja jedan dan iznosi 1 µg/m³, a za kalendarsku godinu 0,5 µg/m³. Tolerantna vrednost (TV) iznosila je 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2019. Ciljna vrednost za kadmijum je 5 ng/m³, (0,005 µg/m³), za arsen 6 ng/m³, (0,006 µg/m³), a za nikl= 20 ng/m³, (0,020 µg/m³). Sve (ciljne) vrednosti propisane su za prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja susp.čestica PM₁₀. (čestice veličine do 10 mikrometara). Nije bilo prekoračenja propisanih vrednosti tokom mernog perioda u 2019.

Granična vrednost za **benzen** za period usrednjavanja od jedne godine iznosi 5.0µg/m³, (rok za dostizanje je 01. januar 2019.). Tokom perioda kada je vršeno uzorkovanje/merenje (56 dana) detektovane maksimalne koncentracije benzena su bile veće od granične vrednosti koja iznosi 5.0 µg/m³ tokom četiri dana. Sve ostale vrednosti bile su manje od detekcionog limita.

Tokom 2019. detektovane maksimalne koncentracije **ksilena** na ovom mernom mestu nisu bile veće od referentne inhalacione koncentracije koja iznosi 100µg/m³.

Izmerene vrednosti **toluena** su u okviru graničnih vrednosti propisanih Uredbom. Tokom svih dana kada je vršeno uzorkovanje/merenje (56 dana) nije zabeleženo prekoračenje propisane MDK „za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja“. (Napomena: MDK za toluen je propisana za period usrednjavanja od 7 dana).



Republika Srbija
Autonomna Pokrajina Vojvodina
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE ZRENJANIN
23000 Zrenjanin, Dr Emila Gavrila 15

OBR-H 001

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Dtum: 04.03.2020

Parametri kvaliteta vazduha: sadržaj ugljen monoksida (CO) i sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika mereni su od strane ugovarača usluga tokom osam jednakoraspoređenih nedelja tokom godine- ukupno 56 dana.

Granična vrednost za **ugljen monoksid** iznosi 5 mg/m³, za period usrednjavanja jedan dan, odnosno 3 mg/m³ (period usrednjavanja kalendarska godina). Pojam granica tolerancije i tolerantna vrednost više ne važe, pošto je rok za dostizanje pomenutih graničnih vrednosti bio 1. januar 2019. Tokom 2019. godine nisu prekoračene navedene vrednosti, a srednja godišnja vrednost iznosi 1,33 mg/m³ bez prekoračenja GV.

Granična vrednost za **benzo(a)piren** iznosi 1ng/m³, (period usrednjavanja 1 dan). U 2019. je prekoračena navedena vrednost. Srednja godišnja vrednost iznosi 1.11 ng/m³ uz prekoračenja ciljne vrednosti tokom 21 od 56 dana merenja (37.50 % dana u odnosu na ukupan broj dana tokom kojih je vršeno merenje).



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

7. REZULTATI ISPITIVANJA

Merno mesto:
Naseljeno mesto Elemir,
Žarka Zrenjanina br. 49

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

7.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta:

Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49 (zgrada Mesne zajednice)

Godina:

2019.

Tabela 1. - Rezultati ispitivanja za sumpor dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Polutant		SO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar		
1	49	70	51			63	61		60	50	52	73		
2	47	69	55	65		62	60	49	60	60	55	73		
3	54	63	55	64	37	62	61	52	61	65	57	47		
4	58	66	62	63	35	63	62	65	62	62	58	47		
5	58	73	69	67	69	64	60	66	64	56	53	50		
6	63	74	66	65	69	64	59	50	55	58	57	50		
7	64	73	65	66	52	62	59	64	60	58	58	49		
8	79	58	62	65	51	64	61	64	60	45	52	55		
9	69	67	63	46	70	67	59	52	61	66	51	54		
10	69	69	48	53	71	66	60	54	67	66	56	54		
11	63	54	61	60	69	41	58	58	69	56	58	52		
12	62	80	45	64	51	70	59	59	65	60	71	57		
13	65	64	42	65	52	67	60	42	62	69	64	70		
14	64	67	72	63	70	49	61	64	51	69	65	69		
15	81	66	66	61	72	49	60	64	54	53	72	70		
16	63	79	70	75	67	58	67	51	59	54	50	61		
17	64	76	76	72	68	60	66	48	72	53	57	47		
18	71	62	75	68	72	57	66	59	65	61	57	49		
19	74	62	45	67	66	63	62	62	62	61	42	62		
20	79	72	61	65	66	65	62	41	49	61	51	63		
21	65	71	66	65	67	45	60	55	50	62	52	59		
22	79	69	50	65	68	71	63	56	61	63		60		
23	79	75	46	54	71	55	59	63	62	65		67		
24	62	74	77	52	65	55	59	59	51	64		46		
25	57	61	53	65	65	48	58	60	52	51		47		
26	56	61	73	72	62	63	48	60	51	53	74	64		
27	54	60	75	61	63	63	48	60	55	67	64	60		
28	55	69	67	63	66	64	62	60	61	67	63	57		
29	67		71		66	69	62	64	61	49	72	55		
30	67		46		45	68		59	55	64	71	56		
31	72		59		65			61		66		62		
GV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125		
Minimum	47	54	42	46	35	41	48	41	49	45	42	46		
Maksimum	81	80	77	75	72	71	67	66	72	69	74	73		
Prosek	64,88	68,15	61,08	63,27	62,41	60,66	60,04	57,42	59,21	59,81	59,00	57,65		
Broj mernih dana	31	28	31	27	29	30	29	30	30	31	26	31		
Stdev	9,08	6,50	10,59	6,25	10,23	7,63	4,08	6,72	5,84	6,37	8,21	8,28		
Koef.var.	0,14	0,10	0,17	0,10	0,16	0,13	0,07	0,12	0,10	0,11	0,14	0,14		
C50	63,96	69,15	62,42	64,94	66,00	63,10	60,36	59,21	60,47	61,00	57,27	56,93		
C95	79,23	78,36	75,53	72,09	71,60	69,17	66,18	64,84	68,12	68,00	72,29	71,61		
C98	80,07	79,90	76,49	73,34	72,00	70,42	66,55	65,57	70,23	69,00	73,12	73,04		
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-78	Dobar
79-366	Umeren
367-575	Nezdrav za senzitivne grupe
576-785	Nezdrav

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Tabela 2. – Rezultati ispitivanja za čad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Polutant		ČAD									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	48	37	47							22	20	20
2	32	42	47							23	21	17
3	36	38	56							17	18	22
4	34	32	41							17	20	18
5	36	49	38							18	18	20
6	38	47	36							17	22	19
7	38	76	43							15	24	19
8	46	35	50							24	22	17
9	43	35	47							28	20	18
10	46	42	34							21	20	20
11	33	43	41							35	22	20
12	38	41	53							18	19	24
13	29	43	56							32	18	23
14	30	41	61							26	21	24
15	37	42	39							20	20	15
16	36	48	55							22	22	20
17	38	44	50							30	18	16
18	33	80	42							22	27	19
19	37	46	42							20	23	18
20	34	49	44							36	26	22
21	32	50	39							32	18	22
22	34	48	41							41		17
23	34	53	43							35		16
24	34	58	41							41		31
25	37	59	43							19		19
26	33	50	40							29	18	23
27	40	50	37							26	21	21
28	38	56	40							26	21	22
29	38		45							20	16	26
30	37		46							36	23	26
31	30		39							23		30
MDK	50	50	50							50	50	50
Minimum	29	32	34							15	16	15
Maksimum	48	80	61							41	27	31
Prosek	36,49	47,63	44,44							25,52	20,63	20,80
Broj mernih dana	31	28	31							31	26	31
Stdev	4,56	10,84	6,61							7,42	2,58	3,87
Koef.var.	0,13	0,23	0,15							0,29	0,12	0,19
C50	36,45	46,19	42,75							23,00	20,43	19,83
C95	46,12	69,93	56,12							38,50	25,18	28,09
C98	46,97	77,69	58,20							41,00	26,55	30,54
Broj dana merenja>MDK	0	7	7							0	0	0
Procenat dana merenja>MDK	0,00	25,00	22,58							0,00	0,00	0,00

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
301-500	Opasan

Legenda:

MDK – maksimalno dozvoljena koncentracija

Tabela 3. – Rezultati ispitivanja za azot-dioksid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Polutant	NO ₂											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1	24	15	14	12		30	21		15	27	24	14
2	19	16	13	15		27	21	18	18	16	13	15
3	17	19	15	13	14	24	17	18	28	13	12	13
4	21	18	26	13	14	32	18	14	23	15	12	13
5	17	16	13	10	9	17	18	14	15	11	15	12
6	16	10	12	10	9	17	17	19	13	14	14	15
7	12	18	14	15	8	32	17	18	14	25	11	14
8	10	17	14	15	22	27	18	10	9	8	19	13
9	11	12	12	24	15	33	17	16	15	11	19	15
10	11	19	12	26	19	31	17	16	10	11	19	19
11	28	18	12	24	16	21	17	27	11	14	17	18
12	25	24	25	11	16	16	17	20	11	14	14	18
13	13	22	27	11	14	11	17	26	27	14	14	10
14	13	18	30	11	15	23	16	16	22	14	10	13
15	14	19	21	11	15	21	16	16	19	27	16	14
16	14	17	20	21	16	22	18	14	13	26	12	10
17	12	18	19	21	12	17	18	14	16	20	12	12
18	14	26	17	21	13	13	18	20	16	12	12	13
19	20	21	10	19	7	29	15	19	24	12	13	13
20	8	24	15	19	7	23	15	18	17	11	13	12
21	11	22	18	19	15	20	16	18	16	11	13	11
22	11	16	24	19	19	19	16	18	16	12		11
23	11	14	19	31	19	19	19	22	17	14		16
24	14	30	19	30	14	19	20	18	33	14		14
25	22	19	14	24	14	31	20	17	22	30		19
26	22	12	14	21	12	31	21	17	17	28	10	9
27	22	25	14	15	21	30	19	17	7	29	22	27
28	21	12	17	15	23	25	15	20	14	18	15	19
29	9		16		21	19	15	20	13	17	12	20
30	9		14		18	18		16	15	17	13	20
31	9		14		16			15		18		20
GV	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
TV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	8	10	10	10	7	11	15	10	7	8	10	9
Maksimum	28	30	30	31	23	33	21	27	33	30	24	27
Prosek	15,47	18,46	16,97	17,71	14,93	23,28	17,53	17,58	16,89	16,87	14,58	14,91
Broj mernih dana	31	28	31	28	29	30	29	30	30	31	26	31
Stdev	5,51	4,73	5,04	6,05	4,32	6,19	1,81	3,41	5,82	6,35	3,57	3,89
Koef.var.	0,36	0,26	0,30	0,34	0,29	0,27	0,10	0,19	0,34	0,38	0,24	0,26
C50	13,73	18,17	15,28	17,06	15,00	22,12	17,31	17,62	16,00	14,00	13,26	13,87
C95	24,76	25,76	26,72	28,78	21,60	32,05	20,94	24,37	27,48	28,50	21,40	19,99
C98	26,59	28,16	28,19	30,72	22,44	32,35	21,09	26,34	30,11	29,40	22,95	22,83
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>GV	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-50	Dobar
51-100	Umeren
101-150	Nezdrav za senzitivne grupe
151-200	Nezdrav
201-300	Vrlo nezdrav
	Opasan

Legenda:

GV – granična vrednost (GV = 85 µg/m³)
TV – tolerantna vrednost (TV = 125 µg/m³)

Tabela 4. – Rezultati ispitivanja za suspendovane čestice – PM10 (µg/m³)

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datm: 04.03.2020

Polutant	Suspendovane čestice - PM10											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1		29	33	33	49	37		29		32	23	
2		22	33	35	27	26		33		29	30	
3		25	30	39	40	27		36		28	25	
4		36	26	29	35	21		30		29	41	
5		27	23	30	35	28		24		28	31	
6		27	31	27	34	24		32		39	23	
7		32	38	32	37	28		31		27	41	
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
GV	50	50	50	50	50	50		50		50	50	
Minimum	22	23	27	27	21			24		27	23	
Maksimum	36	38	39	49	37			36		39	41	
Prosek	28,29	30,57	32,14	36,71	27,29			30,71		30,29	30,57	
Broj mernih dana	7	7	7	7	7			7		7	7	
Stdev	4,61	4,93	4,02	6,70	4,96			3,73		4,15	7,79	
Koef.var.	0,16	0,16	0,12	0,18	0,18			0,12		0,14	0,25	
C50	27,00	31,00	32,00	35,00	27,00			31,00		29,00	30,00	
C95	34,80	36,50	37,80	46,30	34,30			35,10		36,90	41,00	
C98	35,52	37,40	38,52	47,92	35,92			35,64		38,16	41,00	
Broj dana merenja>GV	0	0	0	0	0			0		0	0	
Procenat dana merenja>GV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		0,00	0,00	

Indeks kvaliteta – moguć uticaj na zdravlje i upozorenje:

0-54	Dobar
55-154	Umeren
155-254	Nezdrav za senzitivne grupe
255-354	Nezdrav
355-424	Vrlo nezdrav
425-504	Opasan
505-604	Opasan

Legenda:
GV – granična vrednost
vrednost



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Tabela 5. – Zbirna tabela

Merno mesto: Naseljeno mesto Elemir											
Period uzorkovanja: 1.1.2019 - 31.12.2019.											
Naziv parametra	Jedinica	GV / TV *	Srednja godišnja vrednost	Prekoračenje MDV za kalendarsku godinu (%)	Minimum	Maksimum	C 50	C 95	C 98	Broj dana > dnevne GV**	% dana > dnevne GV**
SO ₂	µg/m ³	50	61,13	22,19	35	81	61,99	73,58	77,11	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	32,67	nema	15	80	33,14	53,71	57,99	11	6.17%
NO ₂	µg/m ³	40/60	17,11	nema	7	33	16,20	27,79	30,64	0	0%
Suspendovane čestice PM 10	µg/m ³	40	30,82	nema	21	49	30,00	40,25	41,00	0	0%

*GV/TV – Granična vrednost/Tolerantna vrednost

** Broj i procenat dana tokom kojih je zabeleženo prekoračenje dnevne GV u odnosu na ukupan broj dana tokom kojih je vršeno merenje



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020

Merno mesto:Naseljeno mesto Elemir, 2019.

	Teški metal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u suspendovanim česticama PM 10			
	Pb	Cd	Ni	As
Broj merenja:	56	56	56	56
Minimum	<0,02	<0,0008	<0,01	<0,005
Maksimum	0,036	0,0102	0,43	0,032
MDV	1,0	0,005	0,02	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0	4	2	6

Maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja za kancerogene materije, za period usrednjavanja od godinu dana, iznose: Arsen= 6 ng/m^3 , (0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nikl= 20 ng/m^3 , (0,020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); Hrom (šestovalentni) = 0,3 ng/m^3 , (0,0003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

MDV -maksimalno dozvoljena vrednost

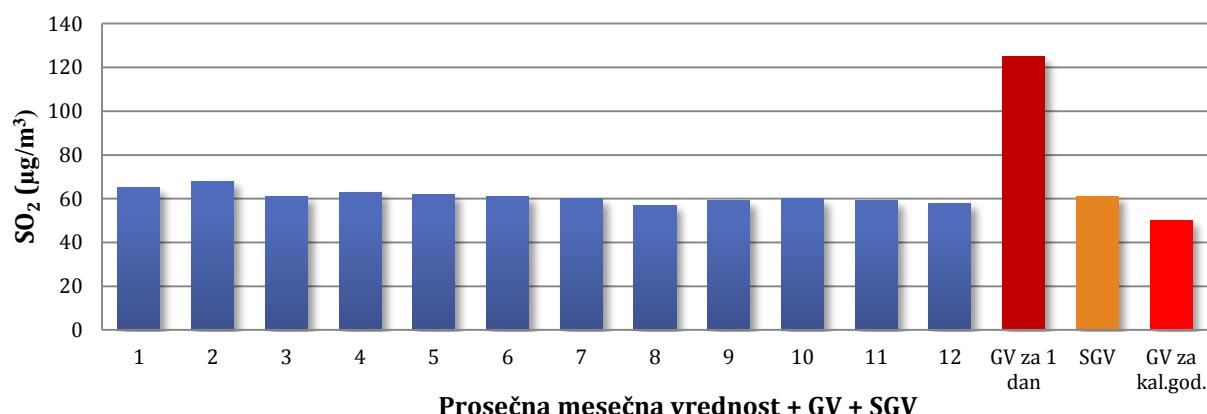
	Benzen	Toluen	Ksileni u zbiru
			(m-, p- i o-)
Godina 2019.	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(mg/m^3)	(mg/m^3)
Broj merenja	56	56	56
Min	<0,5	<0,001	<0,002
Max	27,210	0,085	0,085
GV	5	0,26	0,1*
Broj dana merenja > GV	4	0	0

0,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)=detekcioni limit za benzen; za ksilen navedena je tzv. inhalaciona referentna koncentracija (EPA), pošto nacionalni normativi ne postoje; za toluen navedena MDK je propisana za period usrednjavanja od 7 dana;

- srednja vrednost nije iskazana jer su vrednosti najvećeg broja merenja < DL.

7.2. GRAFIČKI PRIKAZ

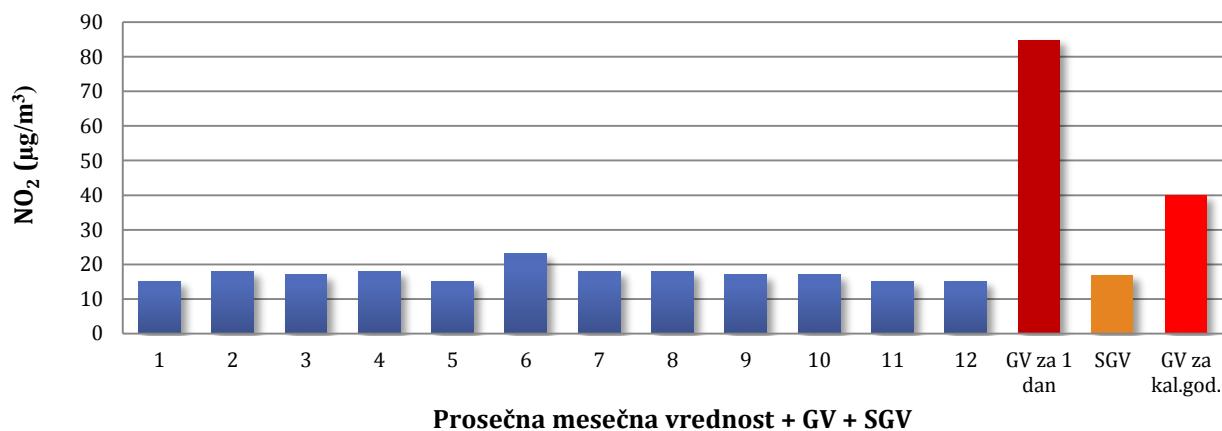
Sadržaj sumpor-dioksida



Sadržaj čađi



Sadržaj azot-dioksida



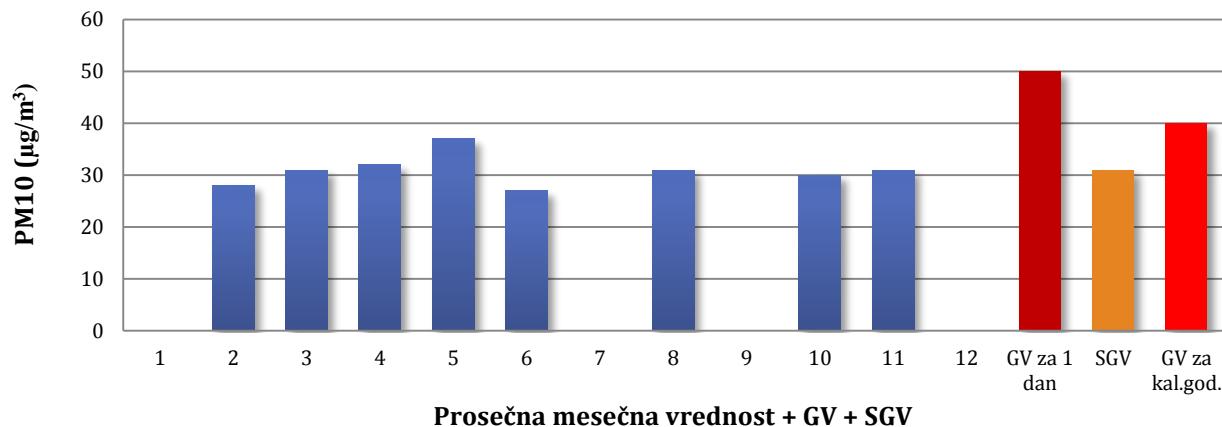


IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019

Datum: 04.03.2020

Sadržaj suspendovanih čestica - PM10





IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

7.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2019. godine, u naseljenom mestu Elemir u ulici Žarka Zrenjanina br. 49 (zgrada Mesne zajednice). Praćene su koncentracije sumpor dioksida, azot dioksida, čađi, benzena, toluena i ksilena. Određen je sadržaj suspendovanih čestica PM₁₀ i teških metala u njima (olovo, arsen, kadmijum i nikl). Komentar dobijenih vrednosti analize ispitivanih uzoraka je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. Glasnik RS br 11/10 i 75/10).

Granična i tolerantna vrednost za **sumpor dioksid** iznose 125µg/m³ za period usrednjavanja od jednog dana. Ova vrednost se ne sme prekoračiti više od tri puta u jednoj kalendarskoj godini, a rok za postizanje granične vrednosti je 01. 01. 2019. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost.

Granična vrednost (GV) za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 50 µg/m³ i ona je prekoračena za 22.19 % kada posmatramo srednju godišnju vrednost za sumpor dioksid koja tokom 2019. iznosi 61.13 µg/m³.

Granična vrednost za **azot dioksid** iznosi 85µg/m³, tolerantna vrednost 125µg/m³, (period usrednjavanja 1 dan). Rok za dostizanje ove granične vrednosti je bio 01. januar 2012. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40, odnosno 60 µg/m³ , a rok je 01.01.2021. Tokom 2019. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 17.11 µg/m³.

U zonama i aglomeracijama u okviru kojih su smešteni različiti izvori emisije zagađujućih materija koje mogu uticati štetno na zdravlje ljudi, vršena su namenska merenja **čađi**. Maksimalna dozvoljena koncentracija za čađ za periode usrednjavanja jedan dan i kalendarska godina iznose 50µg/m³. Tokom 2019. je prekoračena navedena vrednost za čađ za dnevna merenja tokom 11 dana. Srednja godišnja vrednost merenja čađi iznosi 32.67 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Granična vrednost za **benzen** za period usrednjavanja od jedne godine iznosi 5.0µg/m³, (rok za dostizanje je 01. januar 2019.). Tokom perioda kada je vršeno uzorkovanje/merenje (56 dana), detektovane maksimalne koncentracije benzena su bile veće od granične vrednosti koja iznosi 5.0 µg/m³ tokom četiri dana. Sve ostale vrednosti (52 merenja) bile su manje od detekcionog limita.

Tokom 2019. detektovane maksimalne koncentracije **ksilena** na ovom mernom mestu nisu bile veće od referentne inhalacione koncentracije koja iznosi 100µg/m³.

Izmerene vrednosti **toluena** su u okviru graničnih vrednosti propisanih Uredbom. Tokom svih dana kada je vršeno uzorkovanje/merenje (56 dana) nije zabeleženo prekoračenje propisane MDK „za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja“. (Napomena: MDK za toluen je propisana za period usrednjavanja od 7 dana).

Granična vrednost za **suspendovane čestice PM₁₀** iznosi 50 µg/m³ i ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini. Tolerantna vrednost je bila 75 µg/m³ a rok za dostizanje ove granične vrednosti bio je 01. januar 2019. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40 µg/m³. Tokom 2019. nije prekoračena navedena vrednost za PM₁₀. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 30.82 µg/m³, bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Granična vrednost za olovo, za period usrednjavanja jedan dan iznosi 1 µg/m³, a za kalendarsku godinu 0,5 µg/m³. Tolerantna vrednost (TV) iznosila je 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2018. Ciljna vrednost za kadmijum je 5 ng/m³, (0,005 µg/m³) tokom 2019. prekoračenje tokom četiri dana , za arsen 6 ng/m³, (0,006 µg/m³)) tokom 2019. prekoračenje tokom šest dana, a za nikl= 20 ng/m³, (0,020 µg/m³)) tokom 2019. prekoračenje tokom dva dana. Sve (ciljne) vrednosti propisane su za prosečnu god. vrednost ukupnog sadržaja susp.čestica PM₁₀. (čestice veličine do 10 mikrometara). Nije bilo prekoračenja propisanih vrednosti.



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Napomena:

Najčešći razlozi za neizvršeno merenje su: nestanci struje, lom ispiralica, kvar uređaja za uzorkovanje, praznični dani tokom kojih je na nekim mestima aparat nedostupan.

U nastavku izveštaja data su dodatna mišljenja i tumačenja, koja se odnose na navedene koncentracije zagađujućih materija, njihov mogući uticaj na zdravlje, komentar i predlog mera zaštite, kao i osnovne napomene o tzv. indeksu kvaliteta vazduha i utvrđivanju liste kategorija kvaliteta vazduha po zonama i aglomeracijama koje donosi vlada i objavljuje u Službenom Glasniku.

Izveštaj i komentar izradili:

Vesna Maksimović

Dr Saša Petković

Izveštaj kontrolisao:

Mr Ph Olivera Grozdanović
Šef hemijske laboratorije

Izveštaj odobrio:

Dr Dubravka Popović
Načelnik Centra za higijenu i humanu ekologiju



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

8. DODATNA MIŠLJENJA I TUMAČENJA

(Utvrđivanje stanja zagađenosti vazduha, ocena kvaliteta vazduha pri upoređivanju sa normama, određivanje uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi)

U cilju efikasnog upravljanja kvalitetom vazduha uspostavlja se jedinstveni funkcionalni sistem praćenja i kontrole stepena zagađenja vazduha i održavanja baze podataka o kvalitetu vazduha-Monitoring kvaliteta vazduha. (Zakon o zaštiti vazduha).

Zagađenje vazduha u urbanim sredinama odlikuju dnevne/nedeljne, odnosno sezonske varijacije koncentracija zagađujućih materija. Najveći (potencijalni) zagađivači vazduha su saobraćaj, industrija, termoenergetska postrojenja i domaća ložišta. Delovanje na zdravlje je akutno i hronično uz mogućnost direktnog i indirektnog dejstva.

Kao i tokom prethodne godine i u toku **2019**. Zavod za javno zdravlje Zrenjanin vršio je praćenje kvaliteta vazduha u Zrenjaninu na tri merna mesta: Trg Dositeja Obradovića, Bulevar Veljka Vlahovića i u naseljenom mestu Elemir, (jedno merno mesto-zgrada MZ).

SUSPENDOVANE ČESTICE

Srednje godišnje vrednosti **suspendovanih čestica** veličine 10 mikrometara (**PM 10**), koje su merene na sva tri merna mesta, ukupno 8 nedelja (56 dana) u toku godine, bile su prilično ujednačene, kao i tokom 2018. i iznosile su za m.m. **Trg D. Obradovića** $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, za merna mesta **Bulevar V. Vlahovića** i u **Elemiru** po $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na sva tri merna mesta nisu prelazile maksimalno dozvoljenu srednju godišnju vrednost, ($\text{SGV}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), propisanu Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, Sl. Glasnik RS 11/2010, 75/2010. Maksimalna dnevno izmerena vrednost iznosila je $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na svim mernim mestima nije zabeleženo prekoračenje dnevne MDV (maks.dozvoljene vrednosti), što do sada nije bio slučaj. Inače dnevna granična vrednost ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini.

Redovno merenje suspendovanih čestica ima veliki značaj za sagledavanje zagađenosti vazduha u urbanim sredinama. To su kompleksne mešavine čestica suspendovanih u vazduhu koji udišemo. One predstavljaju složenu mešavinu organskih i neorganskih materija i mogu imati različit hemijski sastav, što zavisi od izvora emisije. Čestice se direktno emituju u vazduh iz mnogobrojnih stacionarnih i mobilnih izvora. Suspendovane čestice se prema veličini dela na:

- grube, krupne čestice, veće od $2,5 \mu\text{m}$ koje potiču od saobraćaja, sa puteva posebno neasfaltiranih, od trenja, sa neasaniranih deponija, površina na kojima se izvode građevinski radovi, sa poljoprivrednih površina i sl.
- fine čestice, manje od $2,5 \mu\text{m}$, potiču od sagorevanja fosilnih goriva pre svega motornih vozila koja koriste dizel gorivo, iz kotlarnica, industrije, domaćinstava, kao i na ultra fine čestice, manje od $0,1 \mu\text{m}$.

U pogledu uticaja na zdravlje najveći problem poredstavljaju čestice manje od $2,5 \mu\text{m}$ jer se najduže zadržavaju u vazduhu i najdublje prodiru u disajne organe izazivajući različite efekte u zavisnosti od sastava. Sva dosadašnja istraživanja ukazuju da suspendovane čestice značajno deluju na zdravlje, posebno na decu i starije osobe i da nije utvrđena prag doza ispod koje se



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Štetni efekti ne javljaju. Hronična izloženost česticama doprinosi povećanju rizika za razvoj respiratornih i kardiovaskularnih bolesti i karcinoma pluća.

Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, kao i Svetska zdravstvena organizacija (SZO-WHO) daju preporuke za vrednosti čestica veličine do $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) i čestica veličine do $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$). Gornja granica za PM_{10} za period kalendarska godina je $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a za 24-časovne vrednosti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini. Rok za dostizanje ovih vrednosti je bio 01.januar 2016.

Ukoliko se uzme u obzir (skraćeni) period merenja-broj dana tokom kojih je merena koncentracija suspendovanih čestica (56 dana) i uporedi sa periodom (kontinuiranog merenja) kalendarska godina, na sva 3 merna mesta ne može se sa sigurnošću reći da ne bi bio prekoračen maksimalno (dozvoljeni) broj dana (35 dana) tokom kojih može biti premašena dnevna granična vrednost ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

(Prema WHO* smanjenje suspenovanih čestica PM_{10} sa 70 na $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ može da smanji smrtnost povezana sa kvalitetom vazduha za oko 15%). Za čestice veličine 2,5 mikrona ($\text{PM}_{2,5}$) granična vrednost iznosi $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za srednje godišnje vrednosti, a rok za dostizanje ove granične vrednosti (GV) bio je 01.januar 2019.

Sagorevanjem organskih materija (npr. ogreva tokom zimskih meseci) nastaje **čad**. Različiti ugljovodonici u sastavu čadi, (npr. benzo-a-piren) spadaju u kancerogene materije. Dim cigareta takođe predstavlja značajan izvor. Čad može da se kondenzuje tokom zimskih meseci sa sumpornim, azotnim jedinjenjima i vodenom parom, pri čemu nastaje toksični smog. Ako su meteorološki uslovi neodgovarajući, npr. povećana vlažnost, nedovoljno strujanje vazduha, povećan atmosferski pritisak dolazi do nagomilavanja štetnih materija u urbanim sredinama i posledičnog negativnog uticaja na zdravlje. Srednje godišnje vrednosti **čadi** iznosile su **33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (m.m. Elemir), **37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (Trg D. Obradovića), kao i (m.m. Bulevar V.Vlahovića). Broj dana sa prekoračenom GV (graničnom vrednosti) od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tokom 2019. kreće se od **11** (MZ Elemir), **33** dana (m.m. Bulevar V.Vlahovića), do **38** dana (Trg D. Obradovića).

Sadržaj **benzo (a) pirena** (BaP) praćen je tokom 8 nedelja (56 dana) na m.m. Bulevar V.Vlahovića. GV od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ **prekoračena je ukupno 21dan**, odnosno 38% dana tokom kojih je vršeno merenje. Na osnovu pouzdanih dokaza, (studija na eksperimentalnim životinjama i ljudima koju su prvenstveno profesionalno bili izloženi uticaju smeša ugljovodonika čiji je sastojak bio BaP), označen je kao kancerogen za ljude. Navedeni podaci su potvrđeni na osnovu najnovijeg konačnog izveštaja o toksikološkom efektu BaP (**EPA, januar, 2018**)⁸. Referentna koncentracija koja uzima u obzir rizik udisanja BaP iznosi $2 \text{ ng}/\text{m}^3$. To je koncentracija koju može osoba udisati do kraja života i smatra se da neće izazvati štetne nekancerogene efekte. Takozvana inhalaciona jedinica rizika-procena povećanog rizika za kancerogena oboljenja usled udisanja BaP u koncentraciji od $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vreme životnog doba pojedinca je 6×10^{-4} . (6 od 10 hiljada ljudi koji udišu navedenu koncentraciju BaP tokom životnog doba imaće štetne, kancerogene posledice po zdravlje)^{9,10}.

Napomena:

Po Uredbi, u cilju merenja koncentracije benzo (a) pirena u vazduhu potrebno je na manjem broju mernih mesta i lokacija za uzimanje uzoraka benzo (a) pirena pratiti i koncentracije drugih značajnih polickličnih aromatičnih ugljovodonika. Kao minimum potrebno je pratiti koncentracije benzo (a) antracena, benzo (b) fluorantena, benzo (j) fluorantena, benzo (k) fluorantena, indeno (1,2,3-cd) pirena i dibenzo (a,h) antracena. Izbor mernih mesta i lokacija za uzimanje uzoraka navedenih polickličnih aromatičnih ugljovodonika vrši se tako da se mogu utvrditi prostorna varijacija i dugoročni trendovi.



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Benzo (a) antracen

Spada u verovatne humane kancerogene (grupa B2). Dokazan kao kancerogen na laboratorijskim životnjama. Iako nema direktnе povezanosti benzo (a)antracena sa izazivanjem humanog kancera, on je komponenta raznih mešavina, kao što su katran, čađ, emisioni gasovi peći za koks, dim cigareta i sl. koje su poznate kao kancerogene za ljude. (U.S. EPA, 1984, 1990; IARC, 1984; Lee et al., 1976; Brockhaus and Tomingas, 1976).

Benzo (b) fluorantena, benzo (k fluoranten)

Takođe u grupi B2 (verovatni humani kancerogeni).

Indeno (1,2,3-cd) piren

Na osnovu dovoljno dokaza o kancerogenosti kod životinja, svrstan je u grupu B2.

Dibenzo (a,h) antracen

Iako ne postoji kvantitativna procena kancerogenih rizika udisanjem, na osnovu postojećih dokaza na eksperimentalnim životnjama, svrstan je u grupu verovatnih kancerogena za ljude (B2 grupa). Kao i prethodni ugljovodonici sastojak je katrana, čađi, emisionih gasova peći za koks, dima cigareta.

Navedeni ugljovodonici detektovani su tokom merenja ambijentalnog vazduha na m.m. Bul. V. Vlahovića. Uredba ne propisuje granične vrednosti. Takođe ni EPA nema GV povezane sa kancerogenim rizikom koji nastaje udisanjem ovih zagađujućih materija. Jedino se navode da su u tzv. B2 grupi (verovatno kancerogeni za ljude).

Izmerene srednje godišnje vrednosti **sumpor dioksida** bile su, kao i ranije, vrlo ujednačene i iznosile su $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na sva 3 mesta. Veće su od dozvoljenih godišnjih vrednosti propisanih Uredbom ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Inače ovaj bezbojni, reaktivni gas nastaje sagorevanjem energena koji ga prirodno sadrže (npr. ugalj i nafta). Najviši nivoi očekuju se u blizini energana, rafinerija, parnih kotlova, generatora pare. Oboleli od astme, fizički aktivne osobe naročito su podložne uticaju ovog gasa. (Fiz.aktivnost zahteva disanje kroz usta putem koga se ne može ukloniti sumpor dioksid, kao što se dešava kod disanja kroz nos). Dugotrajna izloženost kod obolelih od drugih hroničnih bolesti srca i pluća takođe izaziva štetne efekte po zdravlje. U toku 2019. kao i tokom prethodne godine nisu zabeležene dnevne 24-časovne vrednosti veća od dozvoljene, koja iznosi **$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , a koja **sme da se prekorači najviše 3 dana u toku jedne kalendarske godine**.

Srednje godišnje vrednosti **azotdioksida** kretale su se od **$17 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (m.m. Elemir) do **$18 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (mm. U Zrenjaninu), slično kao i ranijih godina, što je u okviru propisanih normi na godišnjem nivou ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Motorna vozila su glavni izvor azotnih oksida, od kojih najveći značaj imaju azot-monoksid i azot-dioksid, učestvujući u formiranju „fotohemiskog smoga“ koji zajedno sa ugljovodonicima stvara veoma iritativna jedinjenja.

U suspendovanim česticama (PM 10) praćen je sadržaj tzv. teških-toksičnih metala **olova, kadmijuma, nikla i arsena**. Vrednosti na m.m. Bulevar V.Vlahovića i Trg D. Obradovića merene na sva 3 merna mesta, po 7 dana mesečno, ukupno 56 dana tokom godine su u okviru dozvoljenih dnevnih vrednosti, izuzev tokom jednog dana kada je premašena konc. nikla na m.m. Trg D. Obradovića. Za razliku od prethodna 2 m.mesta, na m.mestu u Elemiru **zabeležene su vrednosti veće od graničnih vrednosti (GV)** koje se odnose na prosečnu godišnju vrednost



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

ukupnog sadržaja suspendovanih čestica manjih od 10 mikrometara (PM_{10}) i to: 6 dana u pogledu konc. arsena, 4 dana kadmijuma i 2 dana kada je detektovana povećana konc. nikla.

Napomena: Za arsen, kadmijum i nikl propisane su tzv. ciljne vrednosti koje se odnose na namenska merenja i na prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM_{10} . Po Uredbi, Potrebno je preduzeti sve neophodne mere kad je to moguće, kako bi se obezbedilo da koncentracije zagađujućih materija iz stava 1. ovog člana u vazduhu ne prekorače ciljne vrednosti.

Izmerene vrednosti zagađujuće materije-**benzena**, praćenog na dva merna mesta (Bul.V.Vlahovića i naseljeno mesto Elemir) po 8 nedelja (56 dana) u toku godine, u velikoj većini uzoraka bile su manje od granične vrednosti. Benzen je svrstao u tzv. prvu grupu kancerogena, što znači da je verifikovano kancerogen za ljude. Izvor ovog ugljovodonika je saobraćaj, a takođe rafinerije nafte i gasa, odnosno hemijska industrija. Kao i kod svih zagađujućih materija uticaj meteoroloških faktora je izuzetno značajan u širem kontaminiranju i uticaju na zdravlje. U 2019. ukupno po 4 dana na m.m. Elemir, kao i na m.m. Bul. V.Vlahovića zabeležena je koncentracija veća od GV ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Rok za dostizanje bio je 01. januar 2016.

Izmerene vrednosti toluena u okviru su graničnih vrednosti propisanih Uredbom. Na oba merna mesta nije zabeleženo prekoračenje propisane MDK „za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja“.

Napomena: MDK za toluen je propisana za period usrednjavanja od 7 dana.

Granične vrednosti za ksilen nisu propisane Uredbom. Pod pojmom ksilen (xylene) smatra se smeša p-, m-, i o-ksilena. Po klasifikaciji međunarodne agencije za istraživanje kancera (IARC) ksilen je svrstao u grupu 3, (nije klasifikovani kao humani karcinogen). EPA** je propisala da inhalaciona referentna koncentracija za ksilen iznosi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zasnovana je na NOAEL od 50 ppm ($217 \text{ mg}/\text{m}^3$) i LOAEL od 100ppm ($434 \text{ mg}/\text{m}^3$)***. WHO nije propisala preporučenu (dozvoljenu) vrednost ksilena u ambijentalnom vazduhu, a koja bi bila odobrena od strane zemalja članica. Na oba merna mesta nije zabeleženo prekoračenje navedene inhalacione referentne koncentracije koja iznosi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

*WHO – Svetska zdravstvena organizacija **EPA – Agencija za zaštitu životne sredine;
***NOAEL – (no observed adverse effect level) nivo bez opaženih neželjenih efekata ***LOAEL – (lowest observed adverse effect level) najniži nivo na kome su primećeni neželjeni efekti.

AKROLEIN

Zbog pritužbi građana na neprijatne miris, počev od 2016. godine meri se na m.m. Trg D.Obradovića u Zrenjaninu sadržaj akroleina u vazduhu. **Nije zabeleženo** prekoračenje MDK koja iznosi $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$. Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost akroleinu po EPI je $2 \times 10^{-5} \text{ mg}/\text{m}^3$, što bi iznosilo oko $0,02 \text{ mikrograma}/\text{m}^3$. **Ukupno oko 64% uzoraka bilo je sa vrednostima jednakim ili manjim od detekcionog limita ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dok je srednja vrednost iznosila oko $0,02 \text{ mg}/\text{m}^3$ tj. ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).** Maksimalno zabeležena koncentracija je $0,05 \text{ mg}/\text{m}^3$. Navedeni rezultati ukazuju na neophodnost daljeg praćenja sadržaja akroleina u vazduhu, uz produženje mernog perioda i detekciju izvora ovog jedinjenja oštrog i neprijatnog mirisa.

Napomena: Mada je tendencija da se koncentracija izražava u metričkim jedinicama (mikro- ili miligrami, kada su u pitanju gasovi i/ili supstancije koje isparavaju, količina se ponekad izražava u „ppm“, (engl. ppm=parts per million – jedan deo na milion-označava milioniti deo jedne celine). Inače, ppm je bezdimenziona veličina i nije jedinica koja postoji u



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

međunarodnom sistemu jedinica. Koristi se, prvenstveno u stranoj literaturi, radi „slikovitijeg“ prikaza zapremskog odnosa neke štetne supstancije u određenoj zapremini vazduha.

Granice koje se navode u literaturi (počev od 0,022 ppm naviše), odgovaraju podacima za prag osetljivosti. U jedinicama koje smo „označili“ za akrolein-miligramima po kubnom metru (mg/m^3), to odgovara vrednostima počev od 0,05 mg/m^3 pa ka većim koncentracijama. Najčešće se navode vrednosti od oko 0,4 do 0,6 mg/m^3 .

Napomena:

Maksimalno zabeležene vrednosti akroleina tokom 2016. i 2017.godine, (0,07 mg/m^3 i 0,09 mg/m^3) odgovaraju 0,030 ppm odnosno 0,039 ppm, dok vrednost od 0,5 mg/m^3 odgovara 0,022 ppm. Maksimalno zabeležene vrednosti akroleina su dnevne uprosećene vrednosti, koje ne prelaze GV, ali to istovremeno ne znači da u toku tih 24 časa nije prekoračen (senzorni) prag mirisa što je moglo da rezultuje neprojatnošću kod određene populacije u pojedinim delovima grada. Tokom 2018. i 2019. godine zabeležene su maksimalne vrednosti od 0,6 mg/m^3 , odnosno 0,5 mg/m^3 .

AMONIJAK U VAZDUHU

Takođe, zbog pritužbi građana na neprijatne miris, počev od 2016. godine meri se na m.m. Trg D.Obradovića u Zrenjaninu. **Nije zabeleženo prekoračenje MDK koja iznosi 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.** Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost amonijaku po EPI je 5×10^{-1} mg/m^3 , odnosno oko 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. **Svi uzorci su bili sa daleko manjim sadržajem amonijaka, prosečna vrednost je oko 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (maksimum 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).** Doza bez opaženih neželjenih efekata (NOAEL) iznosi 4,9 mg/m^3 . Ti propisani nivoi su daleko veći od detektovanih koncentracija amonijaka na ovom mernom mestu.

*Referentna inhalaciona koncentracija je koncentracija zagađujuće materije (hemikalije) koju jedinka može udisati tokom života i za koju se ne očekuju štetni (**nekancerogeni**) efekti.

VODONIK SULFID

Nije zabeleženo prekoračenje MDK za period usrednjavanja jedan dan koja iznosi 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost vodonik sulfidu po EPI je 2×10^{-3} mg/m^3 , odnosno oko 2 mikrograma po m^3 . Doza bez opaženih neželjenih efekata (NOAEL) iznosi 0,64 mg/m^3 . Ti nivoi su veći od detektovanih koncentracija amonijaka na ovom mernom mestu.

Naime, maksimalno zabeležena koncentracija iznosila je 5,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. dok je srednja vrednost iznosila oko 2,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Navedeni rezultati ukazuju na potrebu daljeg praćenja sadržaja amonijaka u vazduhu, kako bi se potvrdili navedene vrednosti i rezultati kao validni, uz eventualno produženje mernog perioda.

UGLJEN MONOKSID

Praćen je na mernom mestu Bul. V. Vlahovića. **Nije zabeleženo prekoračenje MDK za period usrednjavanja jedan dan i kalendarska godina koje iznose 5 mg/m^3 , odnosno 3 mg/m^3 .**



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Naime, maksimalno zabeležena koncentracija iznosila je **1,9 mg/m³**, dok je srednja vrednost iznosila oko **1,3 mg/m³**. Navedeni rezultati ukazuju na potrebu daljeg praćenja sadržaja ugljen monoksida u vazduhu.

MERE ZA SPREČAVANJE AEROZAGAĐENJA

Obezbeđenje kontrole procesa sagorevanja u kotlarnicama kao i mere unapređenja procesa proizvodnje u industriji uz redovnu kontrolu emisije zagađujućih materija svakako doprinose smanjenju zagađivanja koje potiče iz stacionarnih izvora. Od velikog značaja je i (masovnije) grejanje na prirodni-zemni gas, kao emergent od velikog ekološkog značaja. Potrebno je obezbediti uredno čišćenje i pranje saobraćajnica, popločanih površina i redovno odnošenje smeća. Od posebne je važnosti sprečavanje nastanaka divljih deponija i uklanjanje postojećih nehigijenskih deponija uz sistematsko regulisanje odlaganja otpada u smislu izgradnje higijenske deponije. Spaljivanje otpada/smeća zamenjivati naprednjim metodama uklanjanja i razvrstavanja otpada.

Sprečavanje nesavesnog paljenja njiva nakon žetvi čime se emituju štetni gasovi, čađ, pepeo (što doprinosi i globalnom zagrevanju).

U cilju smanjenja potrošnje energije posebnu pažnju treba posvetiti merama termoizolacije kao racionalnoj meri za smanjenje utrošenog goriva, što indirektno dovodi i do smanjenja aerozagađenja.

Borba protiv pušenja-(u prostorijama gde se puši i do 100 puta može biti veća koncentracija zagađujućih materija nego u spolj.sredini)!

DALJINSKI SISTEM GREJANJA

Sistem daljinskog grejanja podrazumeva grejanje domaćinstava i industrijskih objekata iz jednog centra. Može biti gradski sistem, ali i za više naseljenih mesta ili regiona.

Prednosti: lakša kontrola, ujednačen kvalitet, smanjen nivo aerozagađenja, lakša kontrola emisije izduvnih/štetnih gasova

Mane: Velika ulaganja i troškovi eksploatacije, složen proračun optimizacije (u vezi funkcionisanja pumpi, pritisaka u sistemu, temperturnih promena i sl.).

Prednosti ili nedostaci pojedinih načina zagrevanja prostorija/vrsta grejnih tela

Pošto u našim krajevima potreba za zagrevanjem prostorija postoji od oktobra pa sve do maja, mora se voditi računa o odabiru lokacije stambenog prostora, načinu gradnje i vrsti grejanja odnosno goriva koje se koristi za zagrevanje prostorija.

Sa aspekta higijene kao nauke o zdravlju -centralni način grejanja, gde nema prevelikih temperturnih oscilacija, izgaranja prašine, emisije štetnih gasova, značajnijeg isušivanja vazduha je i najpovoljniji. Klimatizacija stanova kao vrsta centralnog načina zagrevanja prostorija u novije vreme je takođe higijenski povoljna, pošto se pri tom regulišu i mikroklimatski činioci-temperatura, vlaga i strujanje vazduha.

Lokalni načini i sistemi za zagrevanje su raznoliki, a od vrste (fossilnog) goriva i njegovog sastava (npr. količina sumpora je različita zavisno od vrste uglja ili nafte), zavisi i uticaj na



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

kvalitet vazduha, količina i vrsta štetnih materija koje se emituju, tj. stepen. aerozagađenja koji se javlja.

SPALJIVANJE SMEĆA

Postoje različita mišljenja o pozitivnim i negativnim stranama spaljivanja otpada.

Povoljne strane su:

- Kratko vreme za koje se uništi značajna količina otpadaka,
- dobije se toplotna energija koja može korisno da se upotrebi,
- konačan „proizvod“ je inertan, sterilan,
- nije potreban veliki prostor za lokaciju uređaja-peći za spaljivanje.

Nepovoljne strane:

- Velika invest.ulaganja
- Potrebna je selekcija otpada
- Uništavanje otpada koji bi se mogao ponovo koristiti kao sirovina u proizvodnji,
- Nastaju dim, čađ i neki veoma štetni gasovi (usled spaljivanja vešt.boja, lakova, rastvarača, ostataka lekova),
- Problem dispozicije-deponovanja pepela, šljake koja ostaje nakon spaljivanja, tj. postoje i troškovi odlaganja konačnog otpada.

Zaključak: Spaljivanje je ranije bilo metoda izbora, danas ne više!

Preporuka su recikliranje, biološka fermentacija i kompostiranje.

Zašto? Jer su prirodni resursi ograničeni, odnosno potreba za sirovinama je velika!

NESAVESNO PALJENJE NJIVA NAKON ŽETVI

Zakonski je regulisano (zabranjeno), a rizici i štetne posledice po životnu sredinu su veliki: Pored rizika za širenje požara, sagorevanjem dolazi do zagađenja vazduha i emisije štetnih gasova, uništavanja humusnog sloja, stvaranja pepela, koji se odnosi vetrom, te dolazi do erozije zemljišta i plodonosnog sloja. Uništavaju se insekti i zemljišne gliste koje imaju ulogu u stvaranju humusa i rastresitosti zemljišta. Dolazi do promena pH i hemijskog sastava zemljišta i promena u prinosu poljoprivrednih kultura.

MERE za kontrolisani rad i poboljšanje bezbednosti, odnosno smanjivanje zagađenja vazduha i životne sredine:

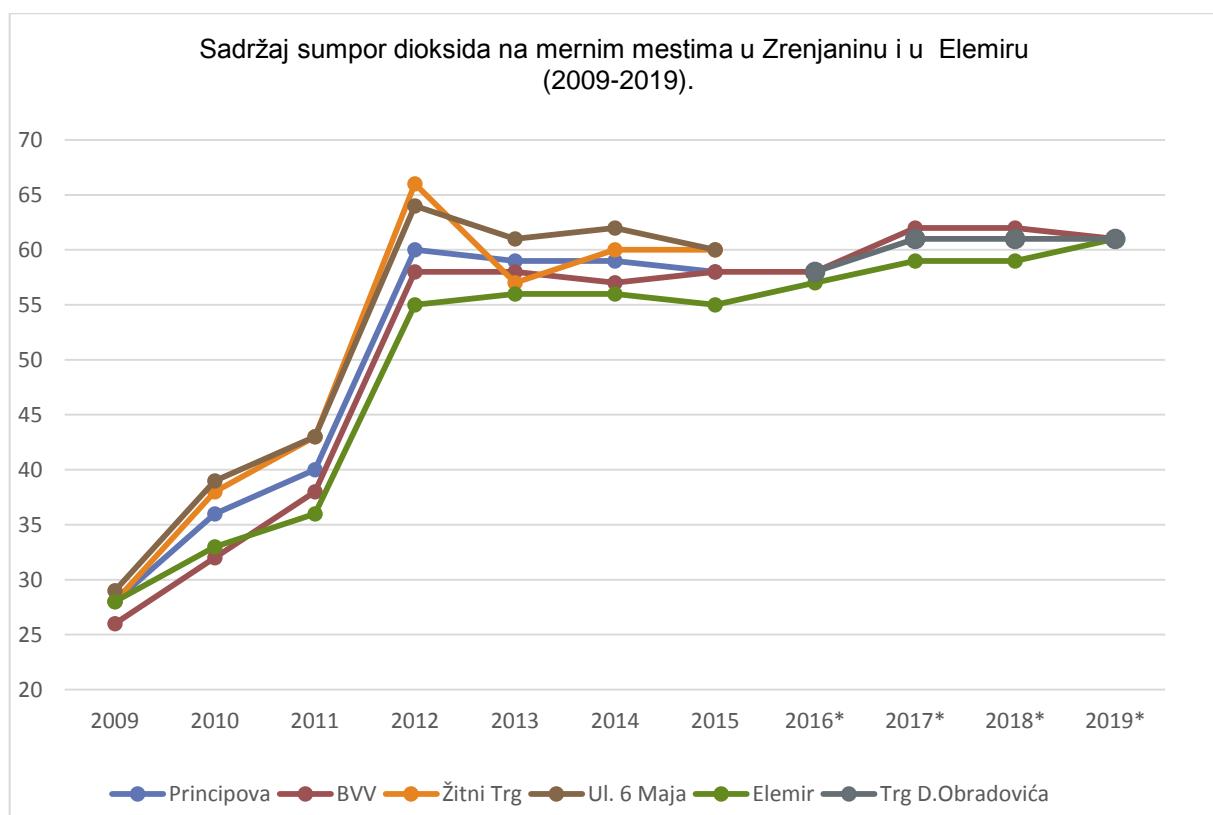
- Urbanističko planiranje i tehničko-tehnološke mere (ranije je bila važna samo visina dimnjaka)
- Kontrola emisije izduvnih-štetnih gasova,
- Prečišćavanje toksičnih gasova i para-antropogeni izvori aerozagađenja, (posledica ljudske delatnosti), su mnogostruko značajniji sa aspekta štetnog uticaja na zdravlje!
- Kontrola kvaliteta vazduha i pridržavanje normi,
- Ozelenjavanje (smanjivanje nivoa aerozagađenja i buke).

IZVEŠTAJ O KVALitetu VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Prilog: Trend osnovnih zagađujućih materija za period od 2009-2019.

Radi uvida u trend prikazan je kvalitet ambijentalnog vazduha praćen na 4 (5) mernih mesta u gradu i jednom mernom mestu u Elemiru.

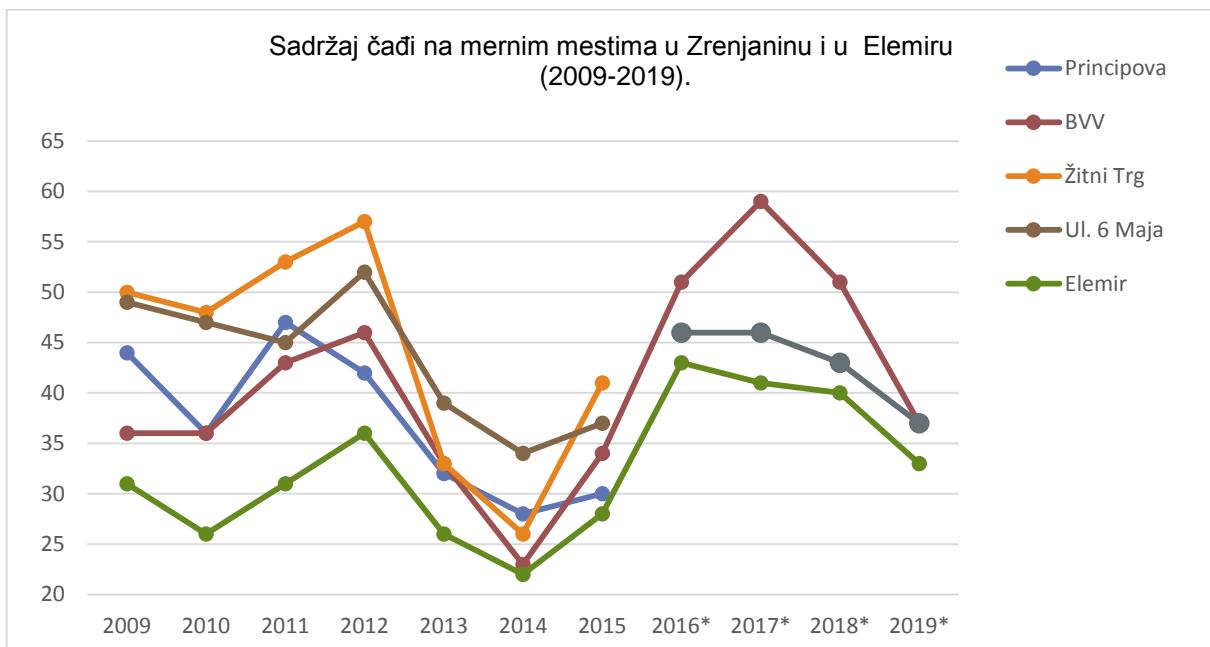


Koncentracija sumpordioksida pokazuju uzlazni trend do 2012.godine, premašuje dozvoljene srednje godišnje vrednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i nakon toga zadržavaju taj nivo, uz blagi trend rasta nakon 2014. godine. Srednje godišnje vrednosti SO_2 imaju prilično ujednačene vrednosti.

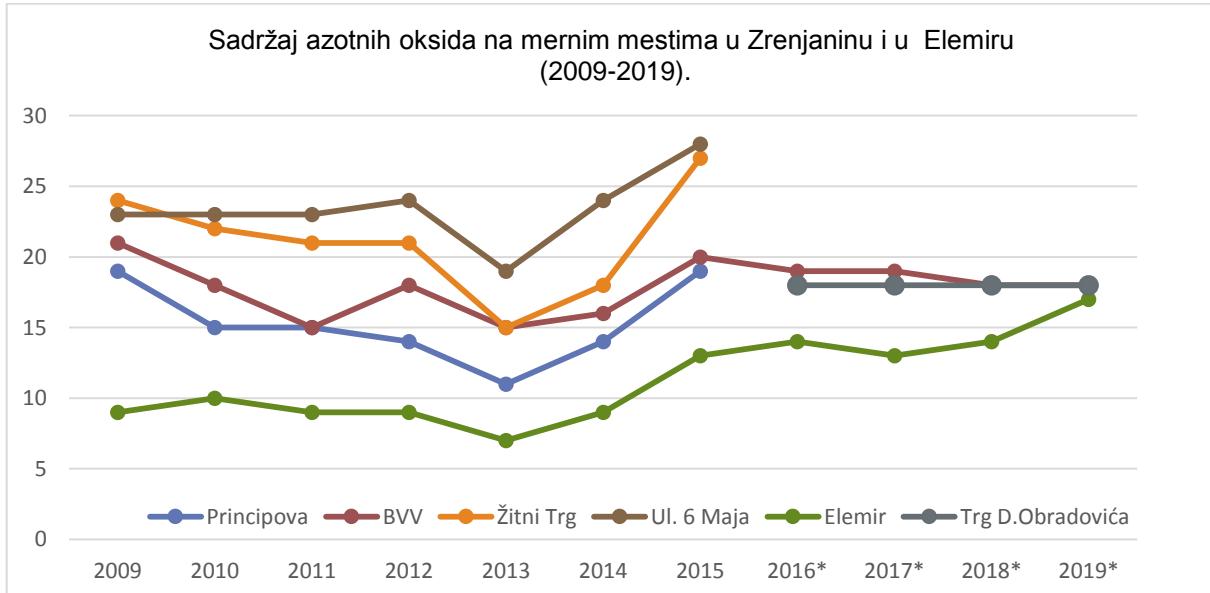
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019

Datum: 04.03.2020.



Vrednosti čadi pokazuju trend postepenog rasta od 2009-2012., a nakon toga blagog opadanja. Nakon 2014.godine registruje se ponovni trend rasta vrednosti. Iako su srednje godišnje vrednosti uglavnom ispod dozvoljene vrednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), znatan broj dana, naročito u sezoni grejanja, detektuju se prekoračenja 24-časovnih GV! Nakon 2016-2017. godine srednje godišnje vrednosti čadi opadaju.



Koncentracije azotnih oksida su daleko manje od GV. Od 2013. do 2015. godine uočava se trend rasta, a nakon toga registriraju se prilično ujednačene vrednosti tokom posmatranog perioda.

***Napomena:** Od 2016. promenjeni su pokazatelji koji se prate i broj mernih mesta. Od tada su 3 merna mesta Bulevar V.Vlahovića i Trg D.Obradovića u Zrenjaninu i zgrada MZ u Elemiru.



9. ZAKLJUČAK

Aerozagadenje predstavlja **naznačajniji rizik po globalno zdravlje** poreklom iz životnog okruženja. Po procenama SZO više od 6 miliona prevremenih uzroka smrti posledica je zagađenja vazduha¹¹. Na osnovu podataka o javno zdravstvenom značaju skupština SZO usvaja rezoluciju 68.8 i poziva države članice da uđovostruče svoje napore i zaštite stanovništvo od zagađenja vazduha. Ovom rezolucijom po prvi put je označena uloga SZO u određivanju smernica za čist vazduh koji bi štitio ljudsko zdravlje.

Ovaj izveštaj zaokružuje putanju od početnih uputstava i izveštaja iz 1957.godine do današnjih smernica koje služe kao referenca u politici upravljanja kvalitetom vazduha. Takođe, naglašava i buduće pravce i izazove rada u ovoj oblasti od velikog značaja za javno zdravlje.

Prve publikacije SZO iz 1957/58 godine razmatraju uticaj zagađenog vazduha na zdravlje ljudi. U to vreme autori prihvataju da postoji štetan uticaj na zdravlje, ali kategorisu efekte kao ozbiljne, kada su koncentracije zagađujućih materija veoma visoke, i kao relativno male i verovatno prolazne (sastoje se uglavnom od iritacije sluzokože pri niskim koncentracijama). Verovatno jak uticaj industrije u smislu onemogućavanja postavljanja standarda odlaže njihovo donošenje. Tek u kasnijim izveštajima počinju da se koriste izrazi poput "kriterijumi, smernice, uputstva (vodiči)". Još uvek se ne pominju kancerogeni efekti aerozagadenja. Stručna i detaljna uputstva obezbeđena radom SZO stavlju se na raspolaganje regulatornim telima.

Naglašava se, da smernice same po sebi nisu preporuka, već osnova za uspostavljanje standarda, uzimajući u obzir lokalne socio-političke, ekonomske uslove i koncentracije zagađujućih materija koje dominiraju. U razvoju politike kvaliteta vazduha veliki značaj ima i kost-benefit analiza različitih opcija za smanjenje zagađenja. Dostizanje čistog ambijentalnog vazduha i vazduha unutrašnje sredine smatra se osnovnim pravom populacije i aktivnosti SZO u poslednjih 60 godina kreću se ka tom cilju. Aktuelnost potvrđuju i nedavni podaci o rangiranju aerozagadenja među vodeće uzroke ne samo mortaliteta, već i tzv. izgubljenih godina zdravog i kvalitetnog života" na globalnom nivou, bez obzira radi li se o razvijenim ili zemljama u zazvoju, urbanim ili ruralnim područjima¹¹.

Sistematsko praćenje pokazatelja predviđenih Uredbom obezbeđuje:

- Praćenje trendova i stepena zagađenosti vazduha u odnosu na GV,
- preduzimanje preventivnih mera za zaštitu vazduha od zagađivanja,
- sagledavanje uticaja preventivnih mera na stepen zagađenosti vazduha,
- procena izloženosti i obaveštavanje o stepenu zagađenja vazduha (indeks kvalitet-AQI).



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

Svakodnevno informisanje i prognoza o stepenu zagađenja vazduha, tzv. indeksu kvaliteta vazduha je značajna pomoć stanovništvu. Indeks kvaliteta vazduha (air quality index-AQI) predstavlja kategoriju koja odgovara koncentraciji zagađujuće materije, za koju je predviđen moguć uticaj na zdravlje i sledstveno upozorenje. Postoji 6 kategorija AQI, od „dobar“ gde je kvalitet vazduha zadovoljavajući i ne postoji rizik, do „vrlo nezdrav“ i „opasan“ gde je rizik po zdravlje cele populacije prisutan. Znajući za vrednost AQI moguće je prilagoditi ponašanje i dnevne aktivnosti i prevenirati negativan uticaj na zdravlje.

Lista kategorija

Na osnovu rezultata ocenjivanja kvaliteta vazduha u određenoj godini na teritoriji Republike Srbije utvrđuje se LISTA KATEGORIJA KVALITETA VAZDUHA. UREDBU o utvrđivanju liste kategorija kvaliteta vazduha po zonama i aglomeracijama donosi vlada i objavljuje u Službenom Glasniku. (Do sada nije objavljena za 2018.).

Na osnovu godišnjeg izveštaja o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji, Agencije za zaštitu životne sredine, obrađeni rezultati merenja iz državne i lokalnih mreža stanica za kvalitet vazduha ukazuju da su postojala prekoračenja granične i tolerantnih vrednosti što je uticalo na zvaničnu ocenu stanja kvaliteta vazduha u 2018. godini, koja glasi:

- U zoni Srbija vazduh je bio čist ili neznatno zagađen, osim područja grada Kragujevca, Kraljeva i Valjeva, gde je bio prekomerno zagađen;
- U zoni Vojvodina vazduh je bio čist ili neznatno zagađen, osim područja grada Subotice i Sremske Mitrovice gde je bio prekomerno zagađen;
- U aglomeracijama Beograd, Pančevo, Smederevo, Kosjerić i Užice vazduh je bio prekomerno zagađen;
- U aglomeracijama Novi Sad i Bor vazduh je bio čist ili neznatno zagađen;
- U aglomeraciji Niš vazduh je bio prve kategorije zbog nedovoljnog obima merenja RM10 .
- Aglomeracije Užice i Pančevo su bile prekomerno zagađene zbog prisustva suspendovanih čestica PM10.

Aglomeracije Beograd, Smederevo i Kosjerić su bile prekomerno zagađene zbog prisustva suspendovanih čestica PM10 i PM2.5.

Gradovi Valjevo, Kragujevac Sremska Mitrovica bili su prekomerno zagađeni zbog prisustva suspendovanih čestica PM10.

Gradovi Kraljevo i Subotica bili su prekomerno zagađeni zbog prisustva suspendovanih čestica PM10 i PM2.5. Ugljen-monoksid i benzen nisu doprineli prekomernom zagađenju vazduha. Zagađenje prizemnim ozonom bilo je prisutno u Somboru, Beogradu, Subotici i Kikindi.

Benzo(a)piren u suspendovanim česticama PM10 bio je iznad dozvoljenog nivoa u Valjevu, Užicu, Beogradu i Smederevu (Ralja).

Indikativna merenja koja su se sprovodila u državnoj i lokalnim mrežama stanica za kvalitet vazduha pokazuju sledeće:

- Značajno zagađenje suspendovanim česticama PM10 postoji na svim mernim mestima osim u Velikom Gradištu, Vršcu i Šapcu;
- U Čačku, Nišu, Subotici i Kragujevcu prisustvo suspendovanih čestica PM2.5 ukazuje na prisutno zagađenje dok u Šapcu suspendovane čestice PM2.5 ne utiču na



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

kvalitet vazduha;

- Sadržaj teških metala: olova, arsena, kadmijuma i nikla u suspendovanim česticama PM10 ne ukazuju na zagađenje osim u Boru gde je bila prekoračena ciljna vrednost za arsen;
- Merenja benzo(a)pirena nisu pokazala značajnije prisustvo ove zagađujuće materije u Kragujevcu i u samom gradu Smederevu.

ALERGENI POLEN

Na osnovu monitoringa polena na 26 mernih mesta u 2018. godini može se zaključiti da su najviše vrednosti indikatora za polen ambrozije zabeležene na stanicama koje su locirane na severu zemlje. Imajući u vidu da se invazivna biljka ambrozija širila od severa ka jugu kao i to da je Vojvodina klimatski i na sve druge načine vrlo povoljna za njen opstanak, nisu iznenadujući ovakvi rezultati. Još je interesantnija činjenica da su najviše vrednosti svih pet indikatora za ambroziju zabeležene u Subotici. A tri od četiri praćena indikatora za brezu su imali najviše vrednosti u Nišu.

Agencija nastavlja kontinuirano merenje alergenog polena u vazduhu u svojoj mreži za sve definisane vrste u Uredbi o utvrđivanju programa kontrole kvaliteta vazduha u Državnoj mreži.

U Zavodima za javno zdravlje (ZZJZ), kao regionalnim ustanovama mogu se dobiti osnovne informacije o kontroli kvaliteta vazduha, zagađujućim materijama koje se prate, zakonskoj regulativi koja se koristi i ustanovama koje kontrolišu kvalitet vazduha.

dr Saša Petković, spec.
higijene

Načelnik centra
dr Dubravka Popović, spec.
higijene



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2019
Datum: 04.03.2020.

10. LITERATURA

1. Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha, Sl. Glasnik RS 11/2010, 75/2010, 63/13.
 2. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, AQG, 2005).
 3. Kristoforović-Ilić, M., Komunalna higijena, Prometej, Novi Sad 1998.
 4. EPA, Air quality index, A Guide to Air Quality and Your Health, Avgust 2009.
- <http://airnow.gov> (Air Quality Index (AQI) - A Guide to Air Quality and Your Health; [AQI Calculator: AQI to Concentration/Concentration to AQI](#)
5. Godišni izveštaj o kvalitetu vazduha u gradu Zrenjaninu i naseljenom mestu Elemir za 2018. Godinu, ZZJJ Zrenjanin, 2019.
 6. Akrolein-EPA IRIS- basic Information about the Integrated Risk Information System; https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=364
7. Amonijak, EPA-IRIS, Chronic Health Hazard Assessments for Noncarcinogenic Effect; http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0061_summary.pdf#name_ddest=fc
8. Benzo (a) piren EPA Toxicological Review of Benzo[a]pyrene Executive Summary [CASRN 50-32-8] January 2018
9. Archibong, AE; Inyang, F; Ramesh, A; Greenwood, M; Nayyar, T; Kopsombut, P; Hood, DB; Nyanda, AM , Alteration of pregnancy related hormones and fetal survival in F-344 rats exposed by inhalation to benzo(a)pyrene, Reproductive Toxicology, 2002. p.801-808.
10. Archibong, AE; Ramesh, A; Inyang, F; Niaz, MS; Hood, DB; Kopsombut, P, Endocrine disruptive actions of inhaled benzo(a)pyrene on ovarian function and fetal survival in fisher F-344 adult rats, Reproductive Toxicology, 2012. p.635-643.
11. Evolution of WHO air quality guidelines: past, present and future. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2018. World Health Organization 2018. (<http://www.euro.who.int/pubrequest>).
12. Republika srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine, Kvalitet vazduha U Republici Srbiji 2018., Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji, Beograd, 2019.