



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

2016. 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.....	13
5.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	23
5.3. KOMENTAR.....	26
6. REZULTATI ISPITIVANJA.....	28
Merno mesto: Bulevar Veljka Vlahovića br. 14.....	28
6.1. TABELARNI PRIKAZ.....	29
6.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	37
6.3. KOMENTAR.....	39
7. REZULTATI ISPITIVANJA.....	41
Merno mesto: Naseljeno mesto Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49	41
7.1. TABELARNI PRIKAZ.....	42
7.2. GRAFIČKI PRIKAZ.....	48
7.3. KOMENTAR.....	50
8. DODATNA MIŠLJENJA I TUMAČENJA	52
9. ZAKLJUČAK.....	61
10. LITERATURA.....	63

1. PODACI O KORISNIKU USLUGE

Naziv i adresa korisnika usluge: **GRADSKA UPRAVA GRADA ZRENJANINA, Trg Slobode 10**
Broj ugovora / zahteva: **720 od 17.03.2016**

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 (SO₂ i NO₂).

Određivanje koncentracije čađi 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, nikel i olovo) i policikličnih aromatičnih ugljovodonika se prati osam jednako 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 jednako 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 i prizemnog ozona.

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

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

Zbog pritužbi građana na neprijatne mirise, jer se u ovom delu grada nalazi kafilerija otvorenog tipa vršice se i sledeća namenska merenja: koncentracija vodonik-sulfida, akroleina i amonijaka tokom osam jednako 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 čađi u ambijentalnom vazduhu vršice se 6 meseci u toku godine, tako da budu obuhvaćeni meseci grejne sezone.

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

2. SLIKE MERNIH MESTA



Bulevar Veljka Vlahovića

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017



Trg Dositeja Obradovića

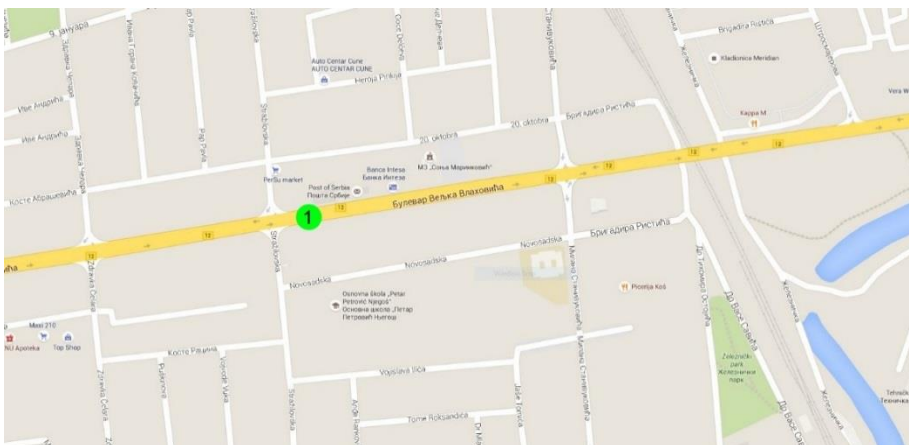
IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

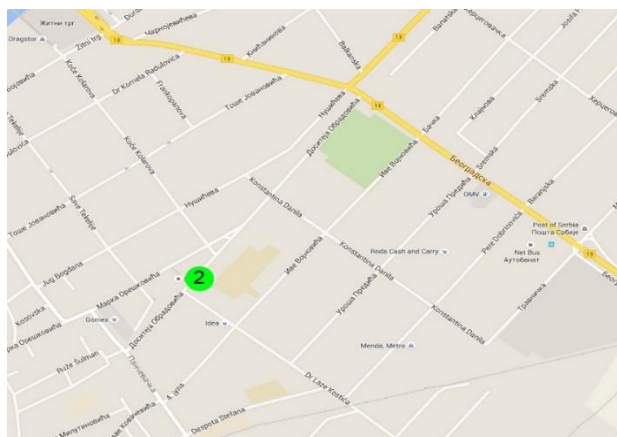
Datum: 14.02.2017



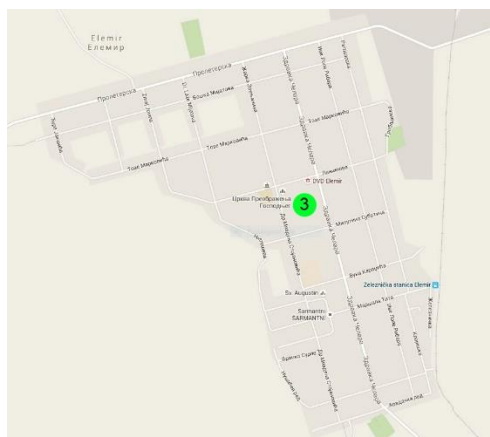
3. POLOŽAJ MERNIH MESTA



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 čađi	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 prizemnog ozona	Priručnik ³⁾ Metod 820	Uzorkovač vazduha PRO EKOS AT-401x	Spektrofotometar Analytic Jena
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	MHI-03-050	Uzorkovač vazduha Sven Leckel LVS3/MVS6 TSP Sampler	ICP OES spektrometar; Thermo Fisher scientific
Kadmijum			
Arsen			
Nikl			

ORGANSKE MATERIJE BTX

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

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 zagađivača 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 suspendovanih 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

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 vazduhu 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 filterima 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

5. REZULTATI ISPITIVANJA

**Merno mesto:
Trg Dositeja Obradovića
Zrenjanin**

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017

5.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta:
Godina:

Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin
2016.

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				44	65	54	43	54	62	36	77	70
2				35		46	70	65	56	58	78	59
3				44		45	47	64	74	60	52	62
4				52	46	67	68	63	56	74	63	68
5				60	63	36	41	37	60	62	48	73
6				63	67	64	45	39	62	79	52	63
7				60	64	39	43	41	63	62	50	57
8				51	58	58	43	42	61	64	64	56
9				63	61	42	62	60	61	43	67	71
10				74	72	43	57	59	62	67	46	80
11				67	79	54	39	56	56	55	55	78
12				70	49	54	66	51	57	51	54	51
13				43	41	50	52	52	38	60	70	61
14				52	60	48	68	51	45	78	70	73
15				74	52	61	51	52	43	72	69	71
16				49	63	41	43	63	58	50	79	57
17				47	56	43	38	61	61	55	53	67
18				63	58	54	74	62	56	59	69	74
19				74	70	51	47	53	57	63	65	61
20				62	47	54	53	55	67		64	75
21				52	48	60	57	55	54		72	71
22				48	55	45	57	51	77		63	86
23				54	46	60	54	58	52		53	56
24				73	45	60	71	71	54	72	53	78
25				65	67	54	70	69	41	72	66	58
26				65	57	74	59	49	48	63	65	40
27				62	49	38	60	47	59	53	66	45
28				54	68	63	59	51	59	68	71	64
29				54	57	52	66	47	64	55	63	65
30				54	55	69	55	70	38	45	69	62
31					55		55	49		70		68
GV				125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum				35	41	36	38	37	38	36	46	40
Maksimum				74	79	74	74	71	77	79	79	86
Prosek				57,61	57,75	52,66	55,28	54,76	56,75	60,89	62,86	65,17
Broj mernih dana				30	29	30	31	31	30	27	30	31
Stdev				10,30	9,24	9,76	10,56	8,83	9,20	10,59	9,27	10,26
Koef.var.				0,18	0,16	0,19	0,19	0,16	0,16	0,17	0,15	0,16
C50				56,96	56,95	53,56	55,49	53,91	57,36	62,00	64,39	64,77
C95				73,78	71,37	67,96	70,61	69,57	70,91	76,84	77,69	79,29
C98				73,93	75,20	71,26	72,37	70,26	75,35	78,43	78,46	82,62
Broj dana merenja>GV				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

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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

	Polutant		ČAĐ									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1									33	56	65	48
2									37	41	61	42
3									46	29	48	65
4									40	34	51	64
5									31	32	40	49
6									31	40	33	61
7									42	39	38	51
8									36	70	38	72
9									43	58	43	89
10									51	52	46	92
11									35	31	42	84
12									41	41	39	33
13									37	45	45	94
14									46	32	42	75
15									47	39	39	73
16								40	49	42	46	46
17								34	36	30	63	57
18								37	34	35	50	44
19								34	31	40	44	44
20								42	30	35	34	46
21								29	34		35	41
22								29	45		37	42
23								31	45		41	58
24								31	44	34	58	44
25								36	35	39	71	56
26								41	44	37	39	64
27								49	41	44	40	61
28								47	39	56	43	34
29								47	49	44	44	35
30								31	46	39	56	75
31								36		55		127
MDK	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum								29	30	29	33	33
Maksimum								49	51	70	71	127
Prosek								37,05	39,91	41,71	45,70	60,22
Broj mernih dana								16	30	28	30	31
Stdev								6,66	6,21	9,77	9,71	17,53
Koef.var.								0,18	0,16	0,23	0,21	0,29
C50								36,07	40,49	39,61	43,00	57,28
C95								47,29	48,69	57,21	64,10	93,18
C98								48,27	49,57	63,50	67,52	107,42
Broj dana merenja>MDK								0	1	6	7	18
Procenat dana merenja>MDK								0,00	3,33	21,43	23,33	58,06

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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				24	17	12	22	5	20	30	22	23			
2				24		12	18	15	26	12	32	21			
3				24		25	18	14	32	13	34	32			
4				17	44	12	8	22	20	20	16	27			
5				20	26	9	18	21	14	20	11	21			
6				29	11	17	19	20	24	24	10	17			
7				34	10	19	27	12	24	22	12	11			
8				29	10	21	17	5	24	22	28	14			
9				20	11	12	24	9	18	24	27	16			
10				14	9	16	8	5	18	17	16	15			
11				22	4	15	13	5	18	15	26	13			
12				17	20	11	7	16	17	26	28	12			
13				13	18	8	14	16	20	18	20	26			
14				18	15	7	10	14	23	15	13	30			
15				17	12	7	16	15	24	25	9	18			
16				22	24	11	3	19	20	18	25	18			
17				19	16	10	15	19	23	14	22	22			
18				16	21	11	14	20	22	21	19	18			
19				21	22	10	14	19	22	21	11	10			
20				10	15	8	11	19	27	20	10	18			
21				23	15	12	14	19	14		9	8			
22				8	25	13	22	19	21		27	13			
23				17	22	9	19	18	25		21	23			
24				15	12	18	15	15	17	20	21	23			
25				15	23	15	10	19	23	21	30	13			
26				25	23	11	9	22	29	24	20	12			
27				13	23	19	7	25	31	20	19	22			
28				28	10	19	6	26	23	24	16	26			
29				28	9	14	14	23	30	17	21	21			
30				12	11	8	19	18	18	19	21	21			
31					23		12	24		22		25			
GV				85	85	85	85	85	85	85	85	85			
TV				125	125	125	125	125	125	125	125	125			
Minimum				8	4	7	3	5	14	12	9	8			
Maksimum				34	44	25	27	26	32	30	34	32			
Prosek				19,73	17,18	13,07	14,32	16,79	22,22	20,13	19,92	18,97			
Broj mernih dana				30	29	30	31	31	30	28	30	31			
Stdev				6,28	7,84	4,47	5,70	5,88	4,64	4,14	7,17	6,03			
Koef.var.				0,32	0,46	0,34	0,40	0,35	0,21	0,21	0,36	0,32			
C50				19,37	16,21	11,95	14,24	18,79	22,44	20,37	20,35	18,40			
C95				28,99	25,77	19,84	23,12	24,72	30,43	25,82	31,16	28,20			
C98				31,10	34,02	22,39	25,29	25,48	31,45	27,97	32,79	30,61			
Broj dana merenja>GV				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			

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

Tabela 4. – Rezultati ispitivanja za prizemni ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	Polutant		Prizemni ozon									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
1				15	7	7	12	12	12	13	13	11
2				12		7	11	13	6	14	8	13
3				10		13	10	14	9	7	8	12
4				9	6	11	8	14	9	7	7	12
5				8	8	9	10	9	10	7	10	12
6				8	8	6	7	10	14	8	10	11
7				6	11	7	7	9	14	12	9	11
8				7	11	5	7	9	14	7	8	11
9				7	10	4	7	8	13	8	9	10
10				6	13	13	5	12	12	9	10	10
11				18	9	10	5	12	13	7	10	7
12				16	13	8	9	12	12	7	11	7
13				7	12	5	9	12	6	12	11	9
14				7	11	13	7	12	12	12	6	10
15				8	11	12	14	12	15	13	13	14
16				9	5	5	5	5	5	5	5	5
17				10	8	11	13	9	11	13	11	13
18				6	4	11	11	9	11	7	12	9
19				4	14	8	9	12	8	10	12	9
20				13	13	10	7	13	8	14	8	16
21				14	11	12	7	13	8		11	15
22				12	11	10	14	13	8		12	11
23				7	10	9	12	13	14		5	10
24				7	10	9	8	13	12	14	12	9
25				7	8	8	7	10	9	12	12	9
26				7	11	7	13	15	10	12	7	8
27				7	6	11	16	16	9	11	8	12
28				13	5	6	10	12	13	13	7	12
29				14	13	5	10	14	12	12	12	13
30				12	5	13	10	8	9	11	11	12
31					10		10	12		12		11
CV				120	120	120	120	120	120	120	120	120
Minimum				4	4	4	5	5	5	5	5	5
Maksimum				18	14	13	16	16	15	14	13	16
Prosek				9,41	9,52	8,79	9,37	11,64	10,55	10,33	9,63	10,76
Broj mernih dana				30	29	30	31	31	30	28	30	31
Stdev				3,56	2,83	2,78	2,84	2,39	2,63	2,73	2,38	2,35
Koef.var.				0,38	0,30	0,32	0,30	0,21	0,25	0,26	0,25	0,22
C50				7,80	9,90	8,99	9,30	12,28	10,75	11,43	10,04	11,14
C95				15,29	13,47	12,89	13,98	14,92	13,99	13,69	12,78	14,38
C98				16,87	13,64	13,03	14,99	15,45	14,33	13,81	13,07	15,32
Broj dana merenja>CV				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>CV				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:

0-116	Dobar
117-147	Umeren
148-186	Nezdrav za senzitivne grupe

Legenda:

CV – ciljna vrednost

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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

	Polutant		Suspendovane čestice – PM10									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktoobar	Novembar	Decembar
1				43								
2												
3										29		
4				49	22					28		
5				45	19					22		
6				45	23					24		
7				50						15		
8							38				28	
9					23	34	34				43	
10					23	37	37				70	
11					21		43			30		
12					21		43			29		
13						19	55					92
14						17	18		49		32	84
15						28			56		27	85
16						31		33	41		45	56
17						27		23			44	
18								27				
19								23	19			45
20								44	28			39
21								31	28			37
22								15	31			
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
GV				50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum				43,00	19,00	17,00	18,00	15,00	19,00	15,00	27,00	37,00
Maksimum				50,00	23,00	37,00	55,00	44,00	56,00	30,00	70,00	92,00
Prosek				46,40	21,71	27,57	38,29	28,57	36,00	25,29	41,29	62,57
Broj mernih dana				5	7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev				2,97	1,50	7,39	11,22	8,98	13,14	5,41	14,81	23,77
Koef.var.				0,06	0,07	0,27	0,29	0,31	0,37	0,21	0,36	0,38
C50				45,00	22,00	28,00	38,00	27,00	31,00	28,00	43,00	56,00
C95				49,80	23,00	36,10	51,40	40,70	53,90	29,70	62,50	89,90
C98				49,92	23,00	36,64	53,56	42,68	55,16	29,88	67,00	91,16
Broj dana merenja>GV				0	0	0	1	0	1	0	1	4
Procenat dana merenja>GV				0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	14,29	0,00	14,29	57,14

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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

	Polutant		Akrolein									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktoibar	Novembar	Decembar
1	0,01											
2	0,01											
3							0,05	0,04				
4							0,05	0,03		0,04		
5							0,04	0,03	0,03	0,03		
6							0,04	0,03	0,03	0,03		
7							0,04	0,03	0,04	0,03		
8							0,03	0,03	0,04	<0,01		
9							0,04	0,03	0,04	<0,01		
10									0,04	<0,01		
11									0,04			
12												
13												
14											0,01	
15						0,02					0,01	
16						0,03					<0,01	
17					0,04	0,07					0,01	
18					0,04	0,03					0,02	
19					0,04	0,02					0,02	
20					<0,01	0,01					0,01	
21					0,02	<0,01						
22					0,04							
23					0,05							
24												
25												
26												
27												0,01
28												0,01
29												0,01
30												0,01
31												0,02
MDK					0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Minimum					0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01
Maksimum					0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02
Prosek					0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01
Broj mernih dana					7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev					0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Koef.var.					0,26	0,70	0,17	0,12	0,13	0,15	0,39	0,33
C50					0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01
C95					0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02
C98					0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

Tabela 7. – 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						0,46		8,60	2,98		0,47	
2						0,94		2,84			0,88	
3						1,23		2,65			0,77	
4						1,22		2,71		2,37	0,40	
5						1,18			3,52	1,43	0,40	
6						0,55			2,49	1,36	2,29	0,17
7						0,73			2,54	1,74	2,33	0,77
8								1,84	3,42			1,24
9								2,65				1,59
10					2,96			2,21				0,10
11					1,96					1,10		0,78
12					2,02				3,26	1,37		0,83
13					1,96				2,79	1,35		
14					1,53							
15					0,71							
16					0,59							
17												
18												
19							2,67					
20							3,03					
21							2,66					
22							1,83					
23							3,18					
24												
25												
26							4,18					
27							3,32					
28												
29												
30												
31												
MDK					100	100	100	100	100	100	100	100
Minimum					0,59	0,46	1,83	1,84	2,49	1,10	0,40	0,10
Maksimum					2,96	1,23	4,18	8,60	3,52	2,37	2,33	1,59
Prosek					1,68	0,90	2,98	3,36	3,00	1,53	1,08	0,78
Broj mernih dana					7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev					0,82	0,33	0,72	2,34	0,41	0,41	0,86	0,53
Koef.var.					0,49	0,36	0,24	0,70	0,14	0,27	0,80	0,68
C50					1,96	0,94	3,03	2,65	2,98	1,37	0,77	0,78
C95					2,68	1,23	3,92	6,87	3,49	2,18	2,32	1,49
C98					2,85	1,23	4,08	7,91	3,51	2,29	2,33	1,55
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 vrednost

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017

Tabela 8. – 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								2,14	3,71		0,44	
2								1,74			0,84	
3								2,23			1,24	
4								2,36		1,43		
5									2,23	1,22		0,23
6									2,00	0,69		0,10
7									1,65		1,40	0,07
8								2,62	2,23		0,81	0,39
9								2,71			0,63	
10								2,86		0,91		
11								2,86	2,04	1,48		
12									2,74	1,47		0,61
13									1,95	0,97		0,52
14							3,82		2,15		0,15	0,75
15											0,16	0,03
16								2,42			0,12	
17								2,27		2,02	0,21	
18							2,80			1,68		
19							2,01			0,91		0,34
20							3,38		1,62			0,31
21							2,02					
22												
23												
24							1,61					
25							3,35					
26							2,34					
27							0,64					
28							1,24					
29												
30												
31												
MDK							150	150	150	150	150	150
Minimum							0,64	1,74	1,62	0,69	0,12	0,03
Maksimum							3,82	2,86	3,71	2,02	1,40	0,75
Prosek							2,32	2,42	2,23	1,28	0,60	0,34
Broj mernih dana							10	10	10	10	10	10
Stdev							1,02	0,35	0,61	0,41	0,47	0,24
Koef.var.							0,44	0,15	0,27	0,32	0,78	0,71
C50							2,02	2,39	2,10	1,33	0,54	0,33
C95							3,62	2,86	3,27	1,87	1,33	0,69
C98							3,74	2,86	3,54	1,96	1,37	0,72
Broj dana merenja>MDK							0	0	0	0	0	0
Procenat dana merenja>MDK							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda:

MDK – Maksimalno dozvoljena vrednost

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Tabela 9. – Zbirna tabela

Merno mesto: Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin.											
Period uzorkovanja: 1.1.2016 - 31.12.2016.											
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	50/50	58	16,33	35	86	58,32	74,38	78,22	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	46	nema	29	127	42,00	73,59	89,90	32	24%
NO ₂	µg/m ³	40/60	18	nema	3	44	18,20	28,55	31,51	0	0%
Suspendovane čestice PM 10	µg/m ³	40	37	nema	15	92	31,00	70,00	84,80	7	11%
Prizemni ozon	µg/m ³	120	10	nema	4	18	10,10	14,01	15,28	0	0%
Amonijak	µg/m ³	100	2	nema	0,1	8,6	1,79	3,45	4,11	0	0%
Akrolein	mg/m ³	0,1	0,03	nema	0,01	0,07	0,03	0,05	0,05	0	0%
Vodonik sulfid	µg/m ³	150	2	nema	0,03	3,82	1,55	3,35	3,65	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

C 50, C 95, C 98-percentilne vrednosti (npr. za SO₂ vrednost C 98 od 78,22 µg/m³ znači da u 98% svih merenja SO₂ nije prekoračena navedena vrednost).

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Merno mesto: Trg Dositeja Obradovića, Zrenjanin, 2016.

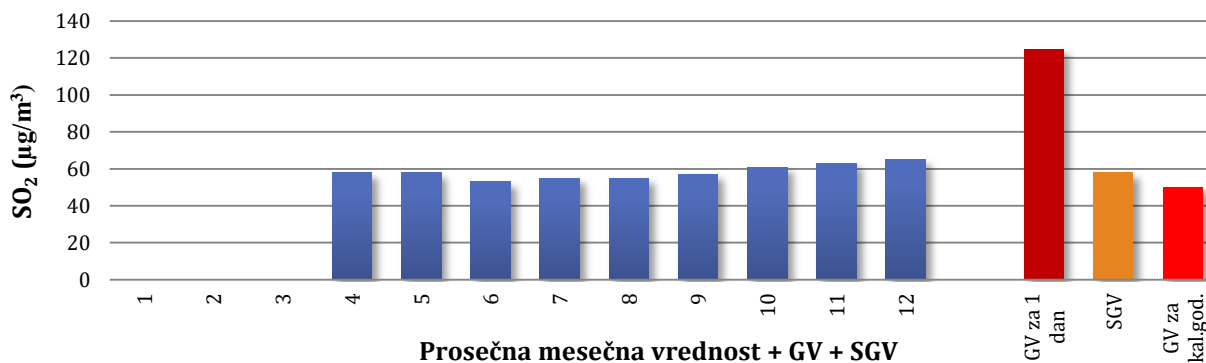
	Teški metal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u suspendovanim česticama PM 10			
	Pb	Cd	Ni	As
Broj merenja:	56	56	56	56
Minimum	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Maksimum	0,1100	0,0004	0,0120	0,0030
MDV	1,0	0,005	0,020	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0	0	0	0

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

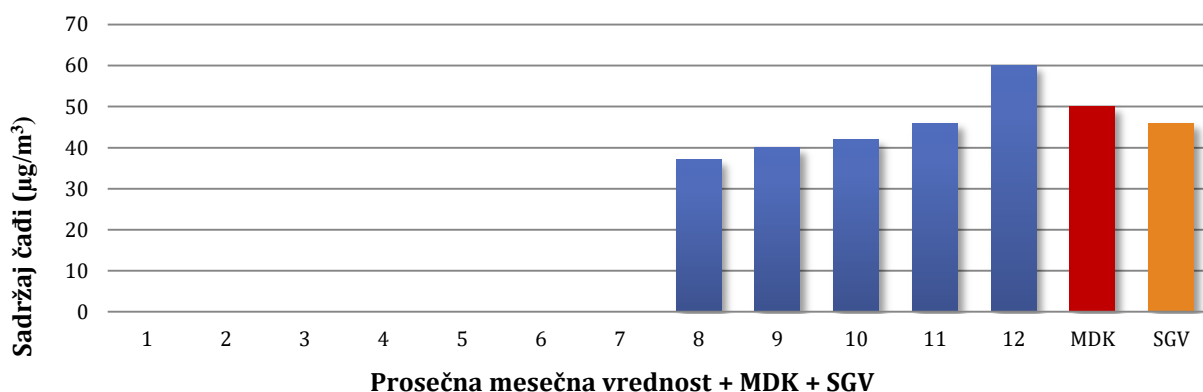
MDV –maksimalno dozvoljena vrednost

5.2. GRAFIČKI PRIKAZ

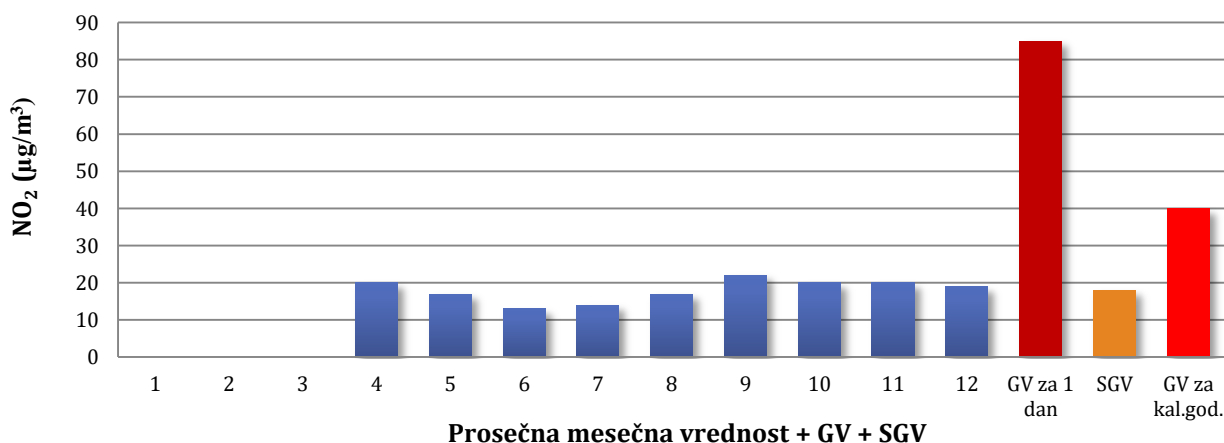
Sadržaj sumpor-dioksida



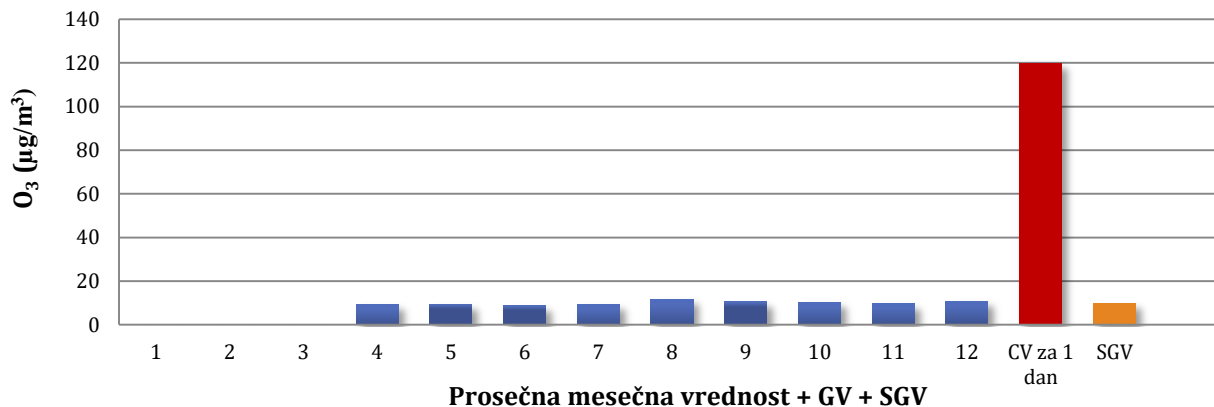
Sadržaj čađi



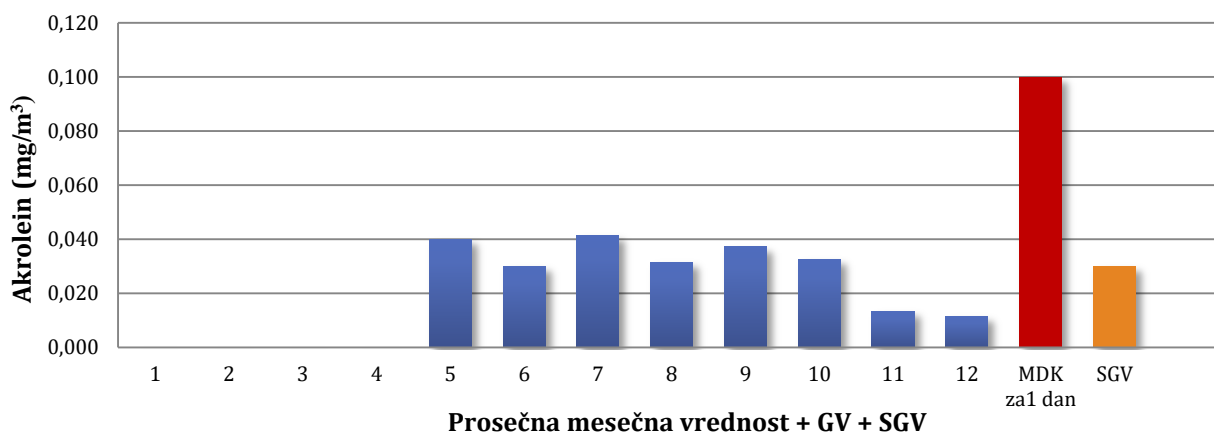
Sadržaj azot-dioksida



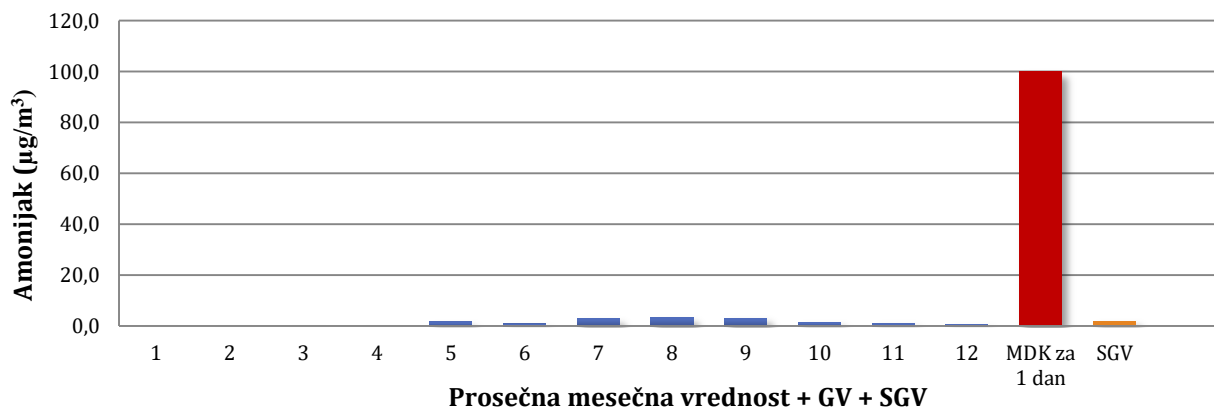
Sadržaj prizemnog ozona



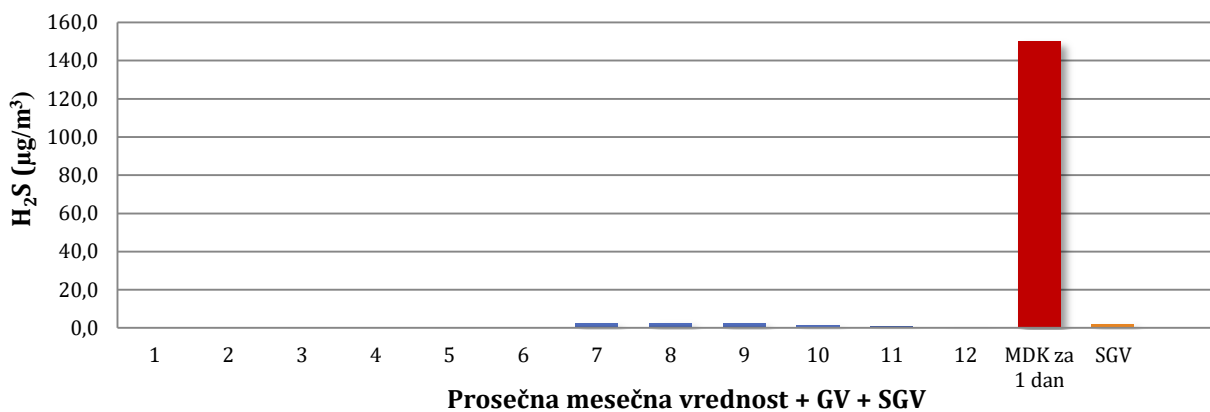
Sadržaj akroleina



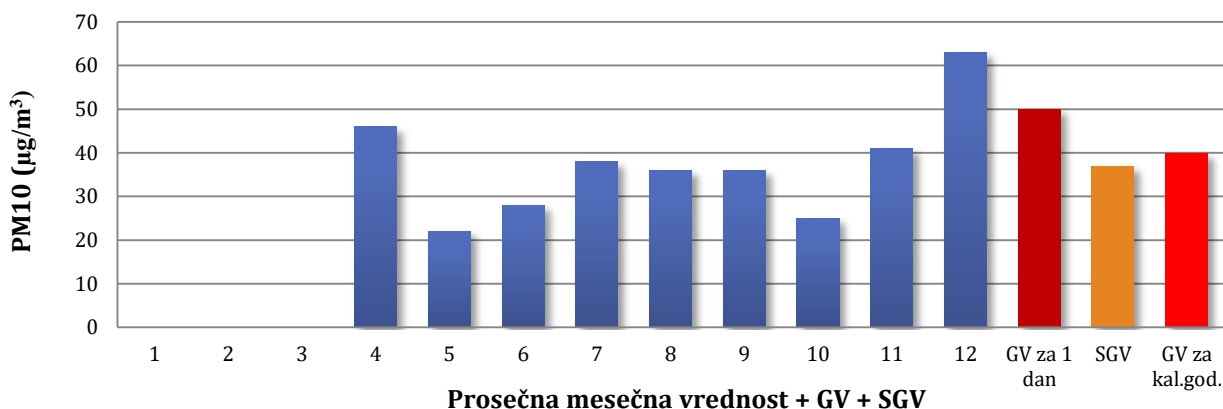
Sadržaj amonijaka



Sadržaj vodonik-sulfida



Sadržaj suspendovanih čestica - PM10



5.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2016. godine, na mernom mestu Trg Dositeja Obradovića (MZ "Dositej Obradović"). Praćene su koncentracije sumpor dioksida, azot dioksida, prizemnog ozona, čađi, 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 i tolerantna 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 postizanje granične vrednosti je 01. januar 2016. Tokom 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 50 µg/m³ i one su prekoračene u 16,33 % merenja tokom 2016. godine. Srednja godišnja vrednost merenja za sumpor dioksid iznosi 58 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 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40/60 µg/m³ rok za postizanje perioda usrednjavanja "kalendarska godina" je 01.01.2021. Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 18 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

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 50 µg/m³. Tokom 2016. je prekoračena navedena vrednost za čađ za dnevna merenja tokom 32 dana. Srednja godišnja vrednost merenja čađi iznosi 46 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

Po Uredbi, ciljna vrednost za **prizemni ozon** (cilj – zaštita zdravlja ljudi), iznosi 120 µg/m³ i ne sme se prekoračiti u više od 25 dana po kalendarskoj godini u toku 3 godine merenja, s tim da je period računanja prosečne vrednosti tzv. maksimalna osmočasovna srednja vrednost. Izmerene vrednosti prizemnog ozona zasnivaju se na 24-časovnom uzorkovanju i one su tokom 2016. manje od ciljne vrednosti. Vrednost GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznosi 120 µg/m³. Tokom 2015. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za prizemni ozon iznosi 10 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 2016. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40 µg/m³. Tokom 2016. je prekoračena navedena vrednost za PM₁₀ tokom 7 dana. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 37 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) iznosi 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2016. 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. (susp.čestice veličine do 10 mikrometara).

Tokom 2016 godine vršena su i sledeća namenska merenja: koncentracija vodonik-sulfida, akroleina i amonijaka tokom osam jednako raspoređenih nedelja u toku godine- ukupno 56 dana.

Maksimalno dozvoljena koncentracija za **amonijak** za period usrednjavanja jedan dan iznosi 100 µg/m³; a za tri časa 200 µg/m³. Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost iznosi 2 µg/m³.



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Maksimalno dozvoljena koncentracija za **vodonik sulfid** za period usrednjavanja jedan dan iznosi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost iznosi $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vršena su merenja koncentracije **akroleina** od strane ugovarača usluga. Granična vrednost za akrolein iznosi $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$, (period usrednjavanja 1 dan). Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost iznosi $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6. REZULTATI ISPITIVANJA

Merno mesto:
Bulevar Veljka Vlahovića br. 14
Zrenjanin

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017

6.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta: Bulevar Veljka Vlahovića br. 14, Zrenjanin
Godina: 2016.

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	58	48	67	54	53	59		61	71	42	52	62
2	56	62	62	46		58		62	52	50	50	47
3	78	60	57	45		63		63	57	38	47	61
4	57	73	42	74	57	53		60	52	50	62	58
5	69	75	46	61	56	55	66	39	52	54	62	63
6	37	75	66	61	55	44	40	42	64	42	54	45
7	50	79	68	53	57	45	42	48	68	57	51	55
8	59	82	59	57	55	46	63	49	64	44	57	54
9	78	74	43	70	49	57	43	49	64	72	60	58
10	71	70	52	64	70	57	53	51	63	50	67	81
11	55	59	49	59	70	57	63	50	60	65	65	51
12	33	41	43	47	41	62	59	46	62	68	65	60
13	46	49	44	35	55	69	48	46	69	68	64	48
14	53	58	44	58	59	58	43	57	68	74	64	72
15	60	56	70	51	59	47	50	57	63	61	66	66
16	52		66	50	72	53	43	51		60	66	55
17	40	49	58	67	33	69	45	53		70	37	66
18	70	40	55	43	53	66	57	53		74	73	62
19	41	60	51	55	59	63	53	54		72	71	72
20	51	64	55	65	63	47	76	59	45	60	51	62
21	67	80	94	51	73		61	57	49	58	56	63
22	82	79	60	68	72		59	59	44	60	64	79
23	91	62	61	47	66	74	57	74	54	64	57	68
24	44	41	84	48	62	74	55	60	62	62	50	53
25	49	64	74	71	61	70	77	65	43	59	55	56
26	50	58	82	63	63	65	56	48	48	60	61	45
27	46	54	78	64	51	38	56	46	39	62	62	63
28	50	70	49	56	66	66	53	47	54	77	50	75
29	54	71	62	63	51	71	52	58	57	65	47	72
30	37		67	58	41	69	51	68	47	76	47	53
31	62		52		63		52	72		84		79
GV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	33	40	42	35	33	38	40	39	39	38	37	45
Maksimum	91	82	94	74	73	74	77	74	71	84	73	81
Prosek	56,32	62,66	60,00	56,76	58,11	59,23	54,48	54,95	56,61	61,16	57,70	61,42
Broj mernih dana	31	28	31	30	29	28	27	31	26	31	30	31
Stdev	14,05	12,38	13,22	9,41	9,63	9,86	9,37	8,43	8,99	11,22	8,34	10,00
Koef.var.	0,25	0,20	0,22	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,18	0,14	0,16
C50	53,59	62,17	59,12	57,16	58,58	58,45	52,98	54,02	56,56	60,69	58,54	61,98
C95	80,04	80,03	82,98	70,63	72,14	72,99	72,79	69,82	69,18	76,45	69,35	79,08
C98	85,43	81,11	88,15	72,10	72,56	74,13	76,21	72,60	70,18	79,66	71,92	79,94
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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

	Polutant		ČAĐ									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktoobar	Novembar	Decembar
1	46	73	40								69	34
2	28	93	40								54	26
3	41	56	38								46	36
4	45	54	33								28	25
5	62	60	38								41	31
6	33	44	33								31	43
7	49	46	39								37	28
8	59	47	36								34	42
9	49	57	44								38	121
10	32	42	40								49	109
11	48	60	59								35	68
12	55	37	45								30	31
13	63	40	38								35	107
14	31	33	41								39	88
15	57	35	42								38	68
16	47		50								42	46
17	42	37	79								54	65
18	71	33	48								52	38
19	67	48	42								36	38
20	110	46	30								36	39
21	60	56	51								33	36
22	159	70	44								31	40
23	76	47	37								32	52
24	109	56	47								46	42
25	114	48	52								38	52
26	67	56	69								36	54
27	117	38	53								31	30
28	121	42	54								36	40
29	86	40	45								36	33
30	72		27								42	74
31	40		64									136
MDK	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum	28	33	27								28	25
Maksimum	159	93	79								69	136
Prosek	66,33	49,72	45,14								39,50	53,94
Broj mernih dana	31	28	31								30	31
Stdev	31,69	13,49	11,31								8,94	29,48
Koef.var.	0,48	0,27	0,25								0,23	0,55
C50	59,34	46,66	42,31								36,50	41,69
C95	119,05	72,06	66,25								54,00	114,81
C98	135,99	82,17	72,97								60,30	126,72
Broj dana merenja>MDK	18	11	9								4	12
Procenat dana merenja>MDK	58,06	39,29	29,03								13,33	38,71

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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	9	24	17	21	23	12		4	12	18	25	22
2	13	30	32	21		11		12	16	23	25	9
3	10	28	24	23		18		12	16	8	24	
4	29	26	20	34	10	10		13	14	20	15	18
5	36	28	14	15	34	7	16	10	12	15	20	16
6	43	25	25	19		13	16	8	17	19	17	11
7	27	20	21	20		17	20	24	17	19	16	7
8	27	42	25	15		17	16	9	17	17	18	12
9	36	18	16	13		9	10	11	13	12	16	22
10	53	15	16	13	20	19	18	11	13	12	23	11
11	31	21	34	29	19	14	14	11	13	18	23	21
12	28	12	34	30	15	12	10	10	13	12	21	12
13	36	36	26	19	9	7	9	11	21	17	18	40
14	29	16	33	15	13	11	6	14	30	18	24	39
15	31	19	12	20	10	10	10	14	21	12	9	23
16	6		21	23	25	14	8	11		10	15	21
17	4	21	29	19	23	17	9	11		10	19	22
18	30	30	11	7	19	14	17	11		23	19	37
19	29	28	8	12	30	13	13	14		23	10	15
20	55	37	16	20	14	17	12	14	12	31	7	17
21	25	24	19	9	16		10	15	15	19	18	17
22	58	35	12	17	9		10	15	26	23	24	16
23	25	22	10	12	24	17	9	12	17	23	17	19
24	35	28	11	17	13	30	8	9	27	23	13	13
25	30	28	9	25	21	13	15	13	25	20	19	18
26	44	15	34	17	13	13	19	21	18	18	17	28
27	41	14	20	13	14	15	9	25	14	19	21	21
28	52	9	19	21	13	30	6	22	28	28	25	24
29	20	13	13	15	9	22	6	22	24	17	28	24
30	21		17	16	12	9	9	12	19	23	21	24
31	8		30		17		7	14		28		32
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	4	9	8	7	9	7	6	4	12	8	7	7
Maksimum	58	42	34	34	34	30	20	25	30	31	28	40
Prosek	29,74	23,78	20,22	18,34	17,03	14,74	11,56	13,27	18,14	18,61	18,95	20,48
Broj mernih dana	31	28	31	30	25	28	27	31	26	31	30	30
Stdev	14,38	8,28	8,11	6,02	6,70	5,63	4,23	4,79	5,45	5,55	5,02	8,36
Koef.var.	0,48	0,35	0,40	0,33	0,39	0,38	0,37	0,36	0,30	0,30	0,26	0,41
C50	29,30	24,28	19,16	17,97	15,13	13,32	9,84	12,00	16,80	18,55	18,63	19,84
C95	54,15	37,03	33,85	29,41	29,23	26,93	19,11	22,81	27,60	28,09	25,43	38,17
C98	56,32	39,52	34,02	31,85	32,06	29,75	19,88	24,16	28,66	29,37	26,33	39,59
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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											
2	0.80											
3							0,40	1,30				
4							0,50	1,20	1,10			
5							0,40	1,50	1,20	1,20		
6							0,50	1,10	1,50	1,10		
7							0,60	1,00	1,90	1,50		
8							0,80	1,20	1,20	1,40		
9							0,60	1,60	0,90	1,60		
10									0,80	1,80		
11										0,80		
12												
13												
14											1,10	
15						0,90					1,60	
16						0,80					0,90	
17					0,92	0,60					0,90	
18					0,88	0,90					1,30	
19					0,76	1,00					1,80	
20					0,74	1,00					1,70	
21					0,84	1,00						
22					0,92							
23					1,16							
24												
25												
26												
27												1,00
28												0,80
29												0,90
30												1,20
31												1,20
GV					5	5	5	5	5	5	5	5
Minimum					1	1	0	1	1	1	1	1
Maksimum					1	1	1	2	2	2	2	1
Prosek					0,89	0,89	0,54	1,27	1,23	1,34	1,33	1,04
Broj mernih dana					7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev					0,14	0,15	0,14	0,21	0,37	0,34	0,38	0,23
Koef.var.					0,16	0,17	0,26	0,17	0,30	0,25	0,28	0,22
C50					0,88	0,90	0,50	1,20	1,20	1,40	1,30	1,00
C95					1,09	1,00	0,74	1,57	1,78	1,74	1,77	1,34
C98					1,13	1,00	0,78	1,59	1,85	1,78	1,79	1,38
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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				45								22
2												28
3										37		
4				48	20		31			44		
5				46	19		32		21	22		78
6				48	26		27		26	36		155
7							35		38	28		
8				46			33		29		35	155
9					22	35	25	48	33		39	137
10					25	27	29	24				
11					26		15	16		52		
12					16		11	19	29	41		17
13					30	16	19	22	41			89
14						46	28	27	47			85
15						25	66	28	61		40	84
16					28	37	59	31	64		57	60
17					31	31	64	29		30	101	
18					32			31		30	63	
19					29			30	20	19	41	45
20					31	35		39	25	22		41
21						32		22	39	33	22	32
22						38		18	42		21	
23					34	43					29	
24						44				18	79	
25										23	86	
26												
27						18						
28						20					25	
29											21	
30											34	
31												
GV	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum				45	16	16	11	16	20	18	21	17
Maksimum				48	34	46	66	48	64	52	101	155
Prosek				46,60	26,36	31,93	33,86	27,43	36,79	31,07	46,20	73,43
Broj mernih dana				5	14	14	14	14	14	14	15	14
Stdev				1,34	5,40	9,65	17,25	8,56	13,60	10,10	25,43	47,64
Koef.var.				0,03	0,20	0,30	0,51	0,31	0,37	0,32	0,55	0,65
C50				46,00	27,00	33,50	30,00	27,50	35,50	30,00	39,00	69,00
C95				48,00	32,70	44,70	64,70	42,15	62,05	46,80	90,50	155,00
C98				48,00	33,48	45,48	65,48	45,66	63,22	49,92	96,80	155,00
Broj dana merenja>GV				0	0	0	3	0	2	1	5	8
Procenat dana merenja>GV				0,00	0,00	0,00	21,43	0,00	14,29	7,14	33,33	57,14

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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												2,05
2												0,59
3										0,14		
4					0,46					0,63		
5					0,35				0,20	0,15		5,08
6					0,26				0,19	0,32		5,3
7									0,21	0,27		
8									0,22			12,38
9					0,14			0,04	0,31		1,36	7,04
10					0,15			0,01			2,07	
11					0,14		0,02	0,04		1,22		
12					0,2		0,02	0,03	0,46	1,38		1,44
13							0,04	0,03	0,32			
14							0,04	0,04				
15							0,11	0,03			1,19	
16							0,02				2,31	
17							0,03				5,52	
18											1,79	
19											0,49	
20						0,02						
21						0,02						
22						0,04						
23												
24						0,04						
25						0,11						
26						0,02						
27						0,03						
28												
29												
30												
31												
CV					1	1	1	1	1	1	1	1
Minimum					0	0	0	0	0	0	0	1
Maksimum					0	0	0	0	0	1	6	12
Prosek					0,24	0,04	0,04	0,03	0,27	0,59	2,10	4,84
Broj mernih dana					7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev					0,12	0,03	0,03	0,01	0,10	0,52	1,62	4,07
Koef.var.					0,51	0,80	0,80	0,34	0,36	0,88	0,77	0,84
C50					0,20	0,03	0,03	0,03	0,22	0,32	1,79	5,08
C95					0,43	0,09	0,09	0,04	0,42	1,33	4,56	10,78
C98					0,45	0,10	0,10	0,04	0,44	1,36	5,13	11,74
Broj dana merenja>CV					0	0	0	0	0	2	6	6
Procenat dana merenja>CV					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	85,71	85,71

Legenda:
CV – ciljana vrednost



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Tabela 7. – Zbirna tabela

Merno mesto:

Bulevar Veljka Vlahovića, Zrenjanin, 2016.

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**
SO ₂	µg/m ³	50/50	58	16,62	33	94	58,20	76,30	80,77	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	51	2,05	25	159	43,87	108,98	120,65	54	36%
NO ₂	µg/m ³	40/60	19	nema	4	58	17,33	34,93	40,87	0	0%
Suspendovane čestice-PM 10	µg/m ³	40	39	nema	11	155	31,00	85,15	124,76	19	16%
Benzo a piren	(ng/m ³)	1	1,02	1,98	0,01	12,38	0,20	5,36	6,89	14	25%
Ugljen monoksid	(mg/m ³)	3	1,07	nema	0,40	1,90	1,00	1,73	1,80	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: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Merno mesto: Bulevar Veljka Vlahovića

Zrenjanin, 2016.

	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	<0,0003	<0,003	<0,003
Maksimum	0,008	<0,0008	0,005	<0,005
MDV	1,000	0,005	0,020	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0,000	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

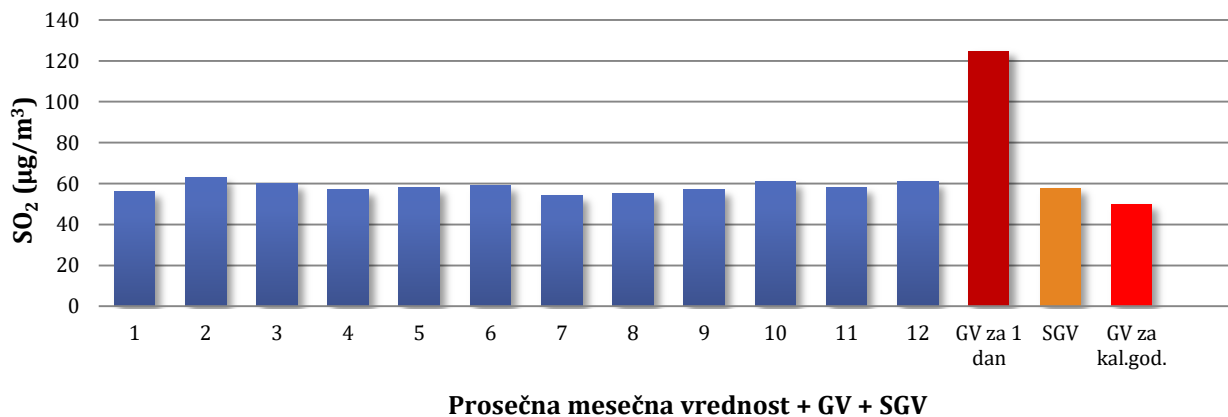
Godina 2016.	Benzen	Toluen	Ksileni u zbiru
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(mg/m^3)	(m-, p- i o-)
Broj merenja	63	63	63
Min	<0,5	<0,001	<0,002
Max	<0,5	<0,001	<0,002
TV	5	0,26	0,1*
Broj dana merenja > TV	0	0	0

* 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;

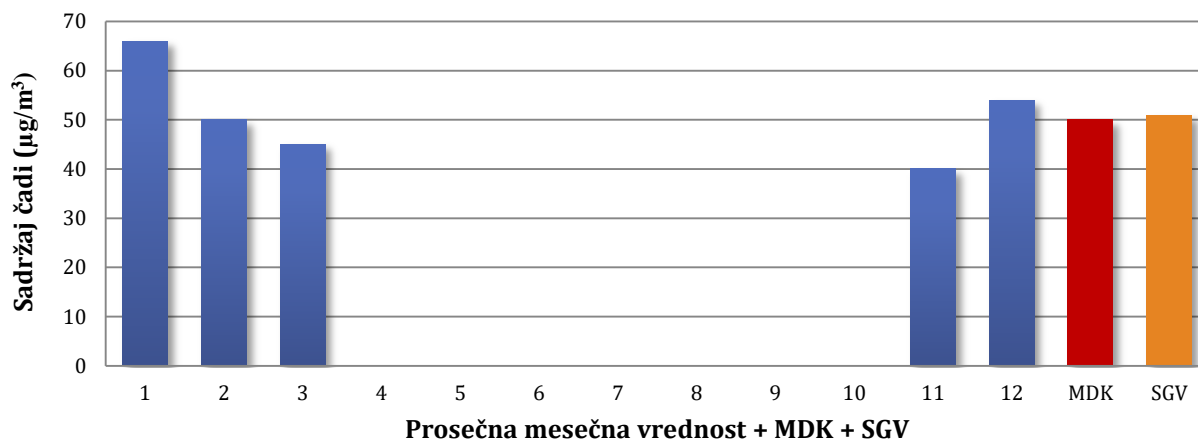
- srednja vrednost nije iskazana jer su vrednosti najvećeg broja merenja < DL.

6.2. GRAFIČKI PRIKAZ

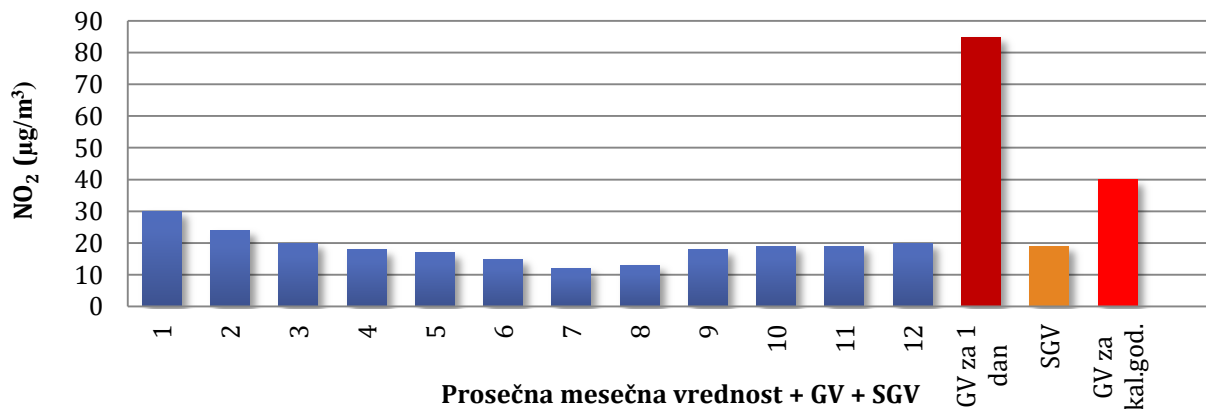
Sadržaj sumpor-dioksida



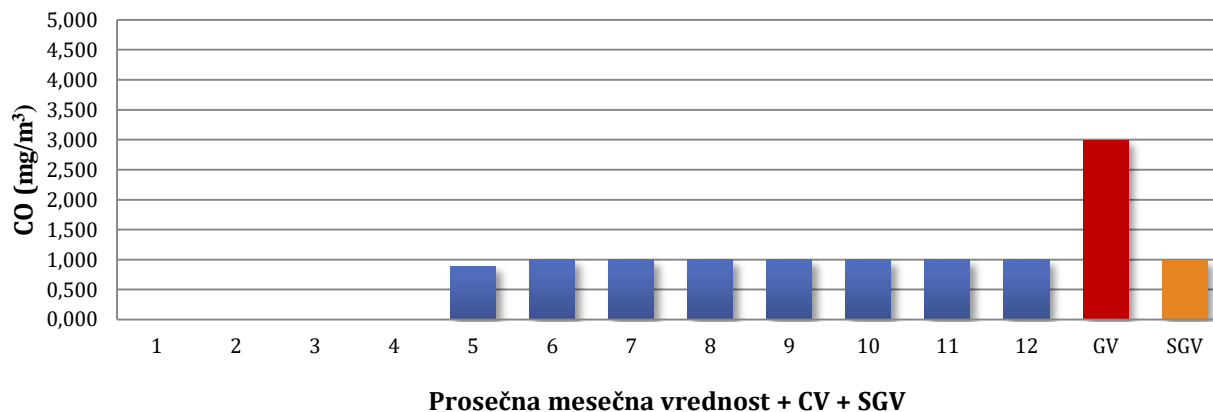
Sadržaj čađi



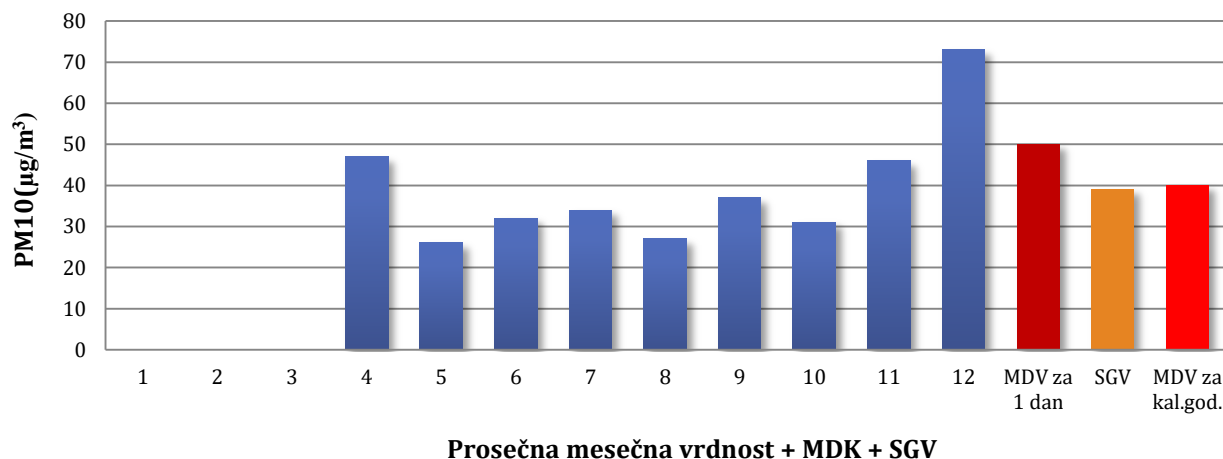
Sadržaj azot-dioksida



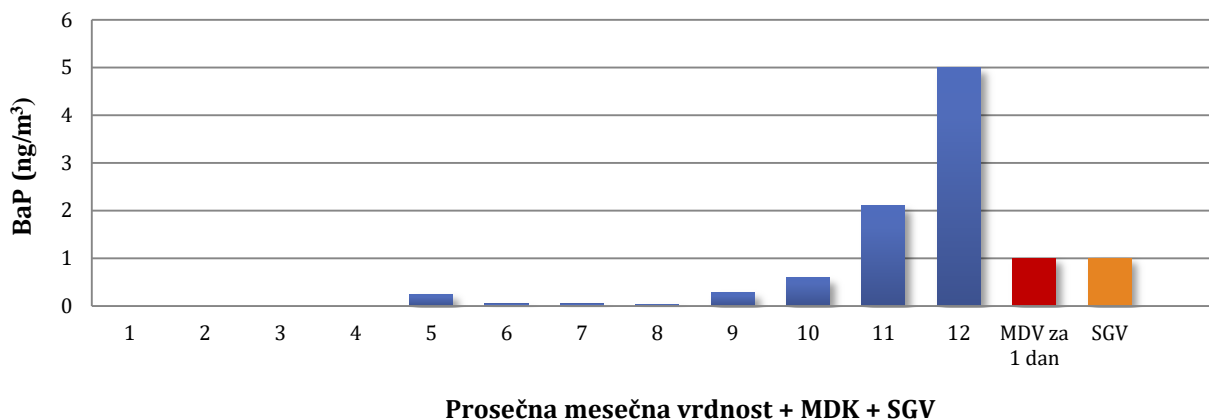
Sadržaj ugljen-monoksida



Sadržaj suspendovanih čestica - PM10



Sadržaj benzo-(a)-pirena



6.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2016. godine, na mernom mestu Bulevar Veljka Vlahovića koje pripada gradu Zrenjaninu. Praćene su koncentracije sumpor dioksida, azot dioksida, čađi, frakcije PM₁₀ suspendovanih čestica i teških metala u njima (olovo, arsen, kadmijum i nikl), 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 2016. Tokom 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 50/50 µg/m³ i one su prekoračene u 16,62% merenja tokom 2016. godine. Srednja godišnja vrednost merenja za sumpor dioksid iznosi 58 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 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40/60 µg/m³ rok za period usrednjavanja "kalendarska godina" je 01.01.2021. Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 19 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

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 54 dana u 2016. su prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja iznosi 51 µg/m³ uz prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu od 2,05%.

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 2016. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40 µg/m³. Tokom 2016. je prekoračena navedena vrednost za PM₁₀ tokom 19 dana. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 39 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) iznosi 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2016. 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. (susp.čestice veličine do 10 mikrometara).

Granična vrednost za **benzen** za period usrednjavanja od jedne godine iznosi 5.0µg/m³, (rok za dostizanje je 01. januar 2016.). Detektovane maksimalne koncentracije benzena su tokom merenja bile niže od tzv. tolerantne vrednosti koja za 2016. godinu iznosi 5.0 µg/m³.

Tokom 2016. detektovane maksimalne koncentracije **ksilena** na ovom mernom mestu nisu bile veće od referentne inhalacione koncentracije koja iznosi 100µg/m³.

Izmerene vrednosti **toluena** u najvećem broju merenja 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).

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



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

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 2016. Tokom 2016. godine nisu prekoračene navedene vrednosti, a srednja godišnja vrednost iznosi 1,07 mg/m³ bez prekoračenja GV.

Granična vrednost za **benzo(a)piren** iznosi 1ng/m³, (period usrednjavanja 1 dan). Tokom 2016. su prekoračene navedene vrednosti tokom 14 dana. Srednja godišnja vrednost iznosi 1,02 uz prekoračenja ciljne vrednosti tokom 14 od 56 dana merenja (25% dana u odnosu na ukupan broj dana tokom kojih je vršeno merenje).

7. REZULTATI ISPITIVANJA

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

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016
Datum: 14.02.2017

7.1. TABELARNI PRIKAZ

Lokacija mernog mesta: Elemir, Žarka Zrenjanina br. 49 (zgrada Mesne zajednice)
Godina: 2016.

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	Oktoabar	Novembar	Decembar
1	77	75	50	44	56	45	63	49	47	50	57	53
2	58	35	73	50		31	45	64	72	44	46	52
3	59	70	66	48		53	46	62	55	59	66	48
4	78	60	41	50	56	70	56	61	56	64	62	72
5	75	65	58	57	55	66	47	51	65	72	72	50
6	70	43	41	34	43	41	50	50	53	66	73	56
7	47	58	32	70	55	67	43	57	55	70	69	58
8	76	65	50	74	58	44	42	55	54	45	54	59
9	49	67	56	46	41	57	56	45	60	51	58	71
10	47	66	41	57	45	59	44	46	57	69	73	52
11	40	50	60	50	47	48	44	45	56	65	75	67
12		49	64	49	48	48	54	55	52	70	68	51
13			47	52	50	58	50	53	70	62	70	74
14			74	66	55	48	43	55	63	56	54	85
15	36		46	71	56	63	46	57	56	61	61	74
16	68		44	59	51	51	42	55	63	65	68	44
17	79	56	77	54	62	52	41	55	50	64	73	74
18	66	60	83	44	39	67	44	56	53	80	53	64
19	47	50	34	64	71	53	69	53	52	71	71	78
20	59	66	82	65	68	71	50	51	49	62	70	78
21	34	86	56	51	68	74	75	53	49	61	68	56
22	46	82	66		67	46	58	52	66	66	49	58
23	39	70	59			52	49	66	68	65	55	
24	64	43	58		42	39	74	66	64	58	56	
25	59	59	41	72	49	41	57	47	65	53	49	
26	75	58	38	71	64	41	61	47	42	52	52	
27	45	73	68	68	71	60	55	48	49	60	51	43
28	50	55	58	64	50	63	57	54	41	66	50	61
29	64	59	90	60	57	49	60	64	39	41	56	60
30	56		80	60	38	52	55	48	41	47	56	68
31	69		74		68		58	51		44		72
GV	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Minimum	34	35	32	34	38	31	41	45	39	41	46	43
Maksimum	79	86	90	74	71	74	75	66	72	80	75	85
Prosek	58,24	60,87	58,33	57,40	54,63	53,72	52,70	53,99	55,44	59,90	61,19	62,08
Broj mernih dana	28	25	31	27	28	30	31	31	30	31	30	27
Stdev	13,86	12,05	15,82	10,47	9,92	10,74	9,16	6,10	8,84	9,53	8,90	11,24
Koef.var.	0,24	0,20	0,27	0,18	0,18	0,20	0,17	0,11	0,16	0,16	0,15	0,18
C50	58,81	60,02	58,12	57,46	55,28	52,12	49,98	53,24	55,06	61,59	59,63	59,79
C95	77,59	80,51	82,64	71,72	69,93	70,65	71,21	65,25	69,14	71,08	73,13	77,93
C98	78,38	84,15	85,89	72,68	71,01	72,45	74,31	66,32	71,08	74,83	73,81	81,16
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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

	Polutant		ČAĐ									
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktoobar	Novembar	Decembar
1	50	48	37							41	60	43
2	44	67	39							34	46	30
3	44	46	28							29	41	65
4	53	40	39							31	50	57
5	55	44	44							30	44	41
6	54	43	27							40	34	92
7	47	29	37							34	36	60
8	50	45	38							49	37	74
9	48	39	41							58	38	71
10	57	32	27							44	59	74
11	38	47	55							41	36	62
12		31	40							33	40	24
13			28							29	45	62
14			28							37	45	42
15	42		44						45	36	45	23
16	41		46						46	32	51	39
17	27	37	27						33	29	73	52
18	54	35	48						33	32	52	37
19	71	35	43						30	32	41	41
20	91	45	50						31	31	36	37
21	30	53	38						30	26	35	36
22	110	55	38						34	42	34	33
23	75	41	38						39	48	41	
24	84	48	30						34	35	52	
25	68	36	39						32	38	72	
26	56	43	42						37	35	40	
27	67	38	27						42	38	34	27
28	59	35	46						41	60	35	31
29	61	34	35						40	42	38	28
30	53		32						38	31	40	51
31	28		26							41		79
MDK	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum	27	29	26						30	26	34	23
Maksimum	110	67	55						46	60	73	92
Prosek	55,57	41,83	37,26						36,49	37,33	44,33	48,50
Broj mernih dana	28	25	31						16	31	30	27
Stdev	18,57	8,51	7,72						5,15	7,99	10,46	18,79
Koef.var.	0,33	0,20	0,21						0,14	0,21	0,24	0,39
C50	53,20	40,82	37,78						35,37	35,10	41,00	42,34
C95	88,40	54,76	48,66						45,33	53,20	66,60	77,53
C98	99,46	61,25	51,70						45,44	58,53	72,42	84,99
Broj dana merenja>MDK	18	3	1						0	2	7	12
Procenat dana merenja>MDK	64,29	12,00	3,23						0,00	6,45	23,33	44,44

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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

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	17	8	5	15	12	6	10	5	8	7	17	17
2	15	9	6	23		15	8	9	27	7	10	10
3	11	9	6	23		11	6	9	19	13	8	18
4	46	11	11	24	25	13	8	9	15	13	12	20
5	34	23	17	14	15	10	16	18	14	12	22	9
6	26	20	7	13	11	13	12	8	14	13	10	12
7	36	12	16	12	9	10	17	9	14	17	15	22
8	17	11	7	16	11	13	13	9	13	7	25	12
9	22	19	11	10	13	16	7	3	13	7	19	17
10	27	8	13	11	5	11	14	12	16	13	17	21
11	18	18	17	8	12	7	12	10	16	21	20	14
12	26	9	18	13	17	10	5	14	16	17	17	7
13	23		14	13	11	10	5	10	21	10	16	20
14	24		24	16	5	13	4	12	17	15	10	24
15	21		11	4	11	10	6	8	17	15	20	11
16	8		11	19	16	10	16	8	19	9	11	17
17	10	30	16	11	18	11	14	8	13	18	9	14
18	9	23	12	8	10	8	6	8	20	25	19	12
19	18	33	4	9	11	10	7	11	21	20	10	17
20	38	18	15	10	7	13	9	10	11	20	11	9
21	9	44	4	16	10	9	11	10	12	19	13	10
22	34	23	5		8	13	10	10	16	18	21	8
23	24	14	5		10	17	8		13	18	15	7
24	18	20	10		10	10	11	8	11	16	12	13
25	13	11	13	9	10	8	4		16	10	8	6
26	22	12	7	9	23	8	8	11	16	12	14	5
27	28	6	11	10	11	10	11	14	23	12	14	10
28	27	12	10	14	10	7	10	12	19	21	11	14
29	10	19	8	11	6	4	12	15	22	19	15	11
30	6		7	8	12	16	21	14	7	20	18	15
31	5		7		13		6	10		24		23
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	5	6	4	4	5	4	4	3	7	7	8	5
Maksimum	46	44	24	24	25	17	21	18	27	25	25	24
Prosek	20,66	16,87	10,62	12,87	11,83	10,75	9,93	10,18	16,05	15,14	14,60	13,77
Broj mernih dana	31	25	31	27	29	30	31	29	30	31	30	31
Stdev	10,21	9,00	4,86	4,87	4,58	2,97	4,14	3,02	4,39	5,10	4,49	5,19
Koef.var.	0,49	0,53	0,46	0,38	0,39	0,28	0,42	0,30	0,27	0,34	0,31	0,38
C50	21,40	13,69	10,61	12,35	11,16	10,20	9,84	10,02	15,95	15,37	14,26	12,55
C95	37,01	32,35	17,31	22,82	20,62	15,96	16,53	15,00	22,67	22,47	21,59	22,35
C98	41,15	38,67	20,41	23,29	23,87	16,36	18,73	16,31	24,96	24,22	23,18	23,40
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
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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

Tabela 4. – 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							44					32
2							52					20
3							25					
4							24					
5							29		19			47
6							28		19			81
7							28		37			
8									30			117
9									39			124
10												
11												
12									41			16
13									45			
14												
15												
16												
17										13		
18					28					17		
19					21					17	37	
20					23					26		
21										18	17	
22						22					19	
23					28	32					33	
24					11	25		20		21	56	
25					20	17		25		21		
26					35	26		37				
27						31		39				
28						32		37			28	
29								39			23	
30								30				
31												
GV					50	50	50	50	50	50	50	50
Minimum					11	17	24	20	19	13	17	16
Maksimum					35	32	52	39	45	26	56	124
Prosek					23,71	26,43	32,86	32,43	32,86	19,00	30,43	62,43
Broj mernih dana					7	7	7	7	7	7	7	7
Stdev					7,61	5,68	10,75	7,57	10,49	4,12	13,39	45,15
Koef.var.					0,32	0,21	0,33	0,23	0,32	0,22	0,44	0,72
C50					23,00	26,00	28,00	37,00	37,00	18,00	28,00	47,00
C95					32,90	32,00	49,60	39,00	43,80	24,50	50,30	121,90
C98					34,16	32,00	51,04	39,00	44,52	25,40	53,72	123,16
Broj dana merenja>GV					0	0	1	0	0	0	1	3
Procenat dana merenja>GV					0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	14,29	42,86

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: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Tabela 5. – Zbirna tabela

Merno mesto: Naseljeno mesto Elemir											
Period uzorkovanja: 1.1.2016 - 31.12.2016.											
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	50/50	57	14,56	31	90	56,37	74,70	79,75	0	0%
Čađ	µg/m ³	50	43	nema	23	110	40,22	71,64	80,28	42	22%
NO ₂	µg/m ³	40/60	14	nema	3	46	12,17	24,34	29,64	0	0%
Suspendovane čestice PM 10	µg/m ³	40	33	nema	11	124	28,00	62,25	113,40	5	9%

*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: 4-2016
Datum: 14.02.2017

Merno mesto: Naseljeno mesto Elemir, 2016.

	Teški metal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u suspendovanim česticama PM 10			
	Pb	Cd	Ni	As
Broj merenja:	56	56	56	36
Minimum	<0,02	<0,0008	<0,01	<0,006
Maksimum	0,3600	<0,0008	<0,01	0,07
MDV	1,0	0,005	0,020	0,006
Broj dana merenja > MDV za dan	0	0	0	3

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

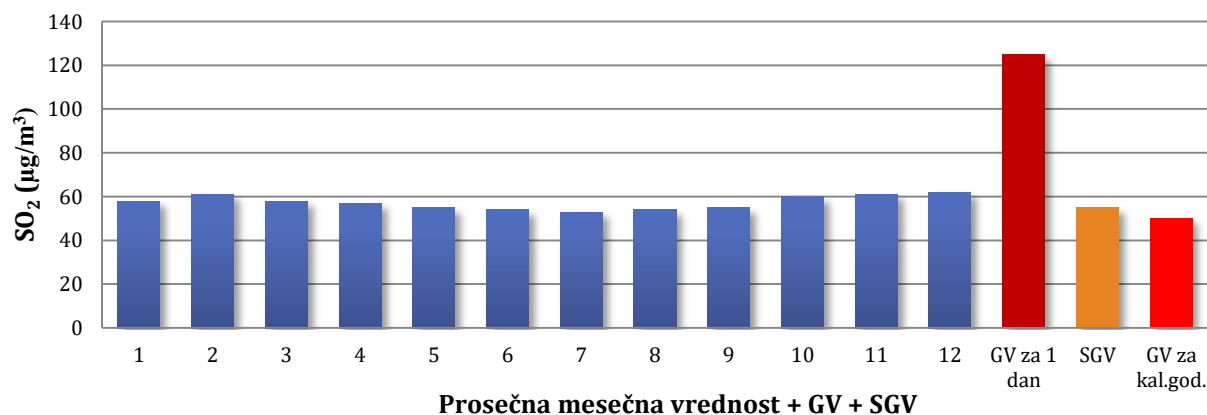
	Benzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Toluen (mg/m^3)	Ksileni u zbiru
			(m-, p- i o-) (mg/m^3)
Godina 2016.			
Broj merenja	75	75	75
Min	<0,5	<0,001	<0,002
Max	7,210	0,019	<0,002
TV	5	0,26	0,1*
Broj dana merenja > TV	1	0	0

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;

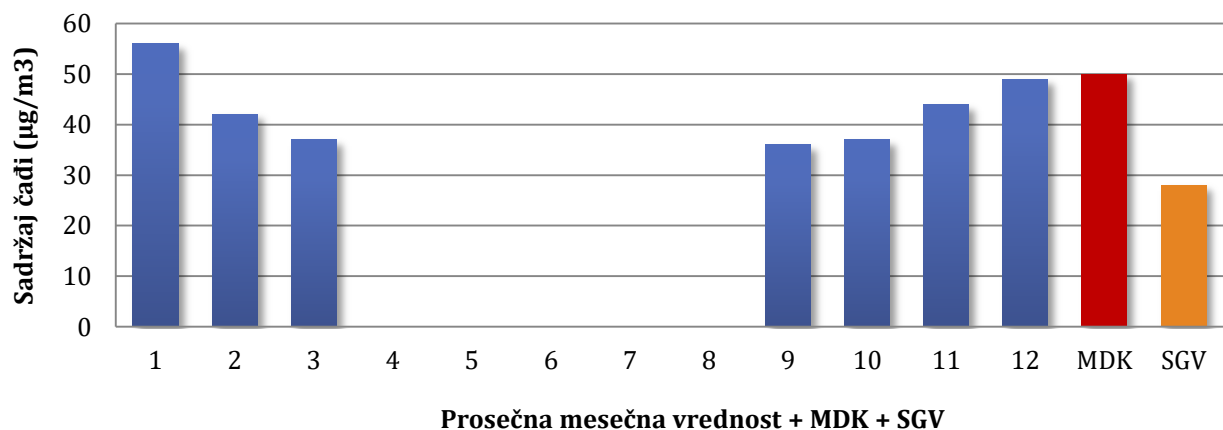
- srednja vrednost nije iskazana jer su vrednosti najvećeg broja merenja < DL.

7.2. GRAFIČKI PRIKAZ

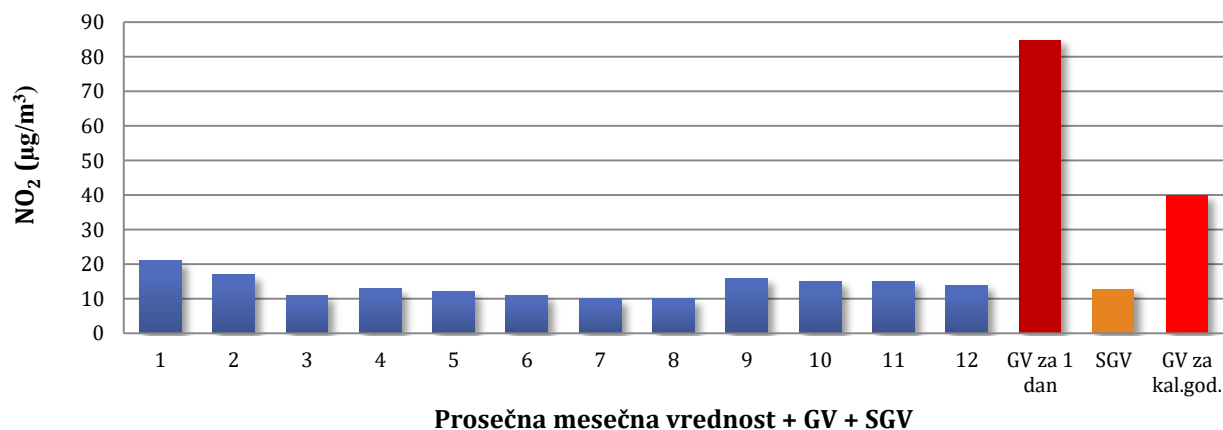
Sadržaj sumpor-dioksida



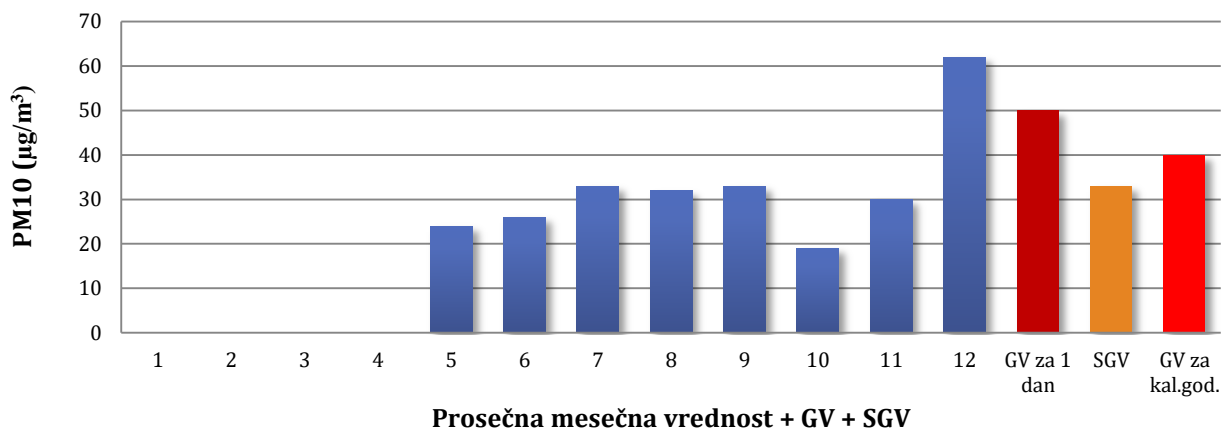
Sadržaj čađi



Sadržaj azot-dioksida



Sadržaj suspendovanih čestica - PM10



7.3. KOMENTAR

Merenje je vršeno tokom 2016. 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. 2016. Tokom 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 50 µg/m³ i one su prekoračene u 14,56 % merenja tokom 2016. godine. Srednja godišnja vrednost merenja za sumpor dioksid iznosi 57 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 2016. nije prekoračena navedena vrednost. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40/60 µg/m³ rok za postizanje perioda usrednjavanja "kalendarska godina" je 01.01.2021. Tokom 2016. nisu prekoračene navedene vrednosti. Srednja godišnja vrednost merenja za azot dioksid iznosi 14 µg/m³ bez prekoračenja MDV-a za kalendarsku godinu.

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 2016. je prekoračena navedena vrednost za čađ za dnevna merenja tokom 43 dana. Srednja godišnja vrednost merenja čađi iznosi 43 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 2016.). Detektovane maksimalne koncentracije benzena su tokom 1 dana bile veće od granične vrednosti koja za 2016. godinu iznosi 5.0 µg/m³.

Tokom 2016. detektovane maksimalne koncentracije **ksilena** na ovom mernom mestu nisu bile veće od referentne inhalacione koncentracije koja iznosi 100µg/m³.

Izmerene vrednosti **toluena** u najvećem broju merenja 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 2016. Vrednosti GV/TV za period usrednjavanja "kalendarska godina" iznose 40 µg/m³. Tokom 2016. je prekoračena navedena vrednost za PM₁₀ tokom 5 dana. Srednja godišnja vrednost merenja PM₁₀ iznosi 33 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) iznosi 1 µg/m³. Rok za dostizanje je bio 01.01.2016. 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. (susp.čestice veličine do 10 mikrometara).



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 prilogu izveštaja data su dodatna mišljenja i tumačenja (komentar i predlog mera zaštite), kao i tabele u boji, sa navedenim koncentracijama zagađujućih materija, po mernim mestima, u proporciji sa tzv. indeksom kvaliteta vazduha, odnosno upozorenjem na mogući uticaj na zdravlje.

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

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.

U toku **2016.** 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, iznosile su za m.m. **Trg D. Obradovića** 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, za m.m. **Bulevar V. Vlahovića** 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i u **Elemiru** 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na sva tri merna mesta nisu prelazile maksimalno dozvoljenu srednju godišnju vrednost, (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 155 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, na m.m. Bulevar V.Vlahovića. Na tom mernom mestu od 56 izvršenih merenja suspendovanih čestica ukupno 19 dana zabeleženo je prekoračenje dnevne MDV (maks.dozvoljene vrednosti), dok je na m.m. Trg D. Obradovića 8 dana detektovano prekoračenje dnevne MDV.

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 μm 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 μm , 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 μm .

U pogledu uticaja na zdravlje najveći problem poredstavljaju čestice manje od 2,5 μm 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 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 μm (PM₁₀) i čestica veličine do 2,5 μm (PM_{2,5}). Gornja granica za PM₁₀ za period kalendarska



IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

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 graničnih vrednosti je bio 01.januar 2016. Ukoliko se uzme u obzir period merenja-broj dana tokom kojih je merena koncentracija suspendovanih čestica i uporedi sa periodom (kontinuiranog merenja) kalendarska godina, na m.m. Bul.V.Vlahovića i Trg D.Obradovića bio bi verovatno prekoračen maksimalno (dozvoljeni) broj dana tokom kojih je premašena granična vrednost ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). U Elemiru ne bi bio prekoračen navedeni broj od 35 dana.

(Prema WHO* smanjenje suspenovanih čestica PM_{10} sa 70 na $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ može da smanji smrtnost povezanu 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) je 01.januar 2019.

Sagorevanjem organskih materija (npr. ogreva tokom zimskih meseci) nastaje **čađ**. Različiti ugljovodonici u sastavu čađi, (npr. benzo-a-piren) spadaju u kancerogene materije. Dim cigareta takođe predstavlja značajan izvor. Čađ 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 **čađi** iznosile su od $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.m. Elemir) do $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.m. Bulevar V.Vlahovića). Broj dana sa prekoračenom GV (graničnom vrednosti) od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tokom 2016. kreće se od **32** dana (Trg D. Obradovića), do **54** dana (m.m. Bulevar V.Vlahovića).

Sadržaj **benzo (a) pirena** (BaP) praćen je tokom 8 nedelja (56 dana) na m.m. Bulevar V.Vlahovića i GV od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ prekoračena je ukupno 14 dana, odnosno 25% dana tokom kojih je vršeno merenje. Na osnovu pouzdanih dokaza (studija na eksperimentalnim životinjama i prvenstveno ljudima koju su 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, 2017**)⁸. Referentna koncentracija koja uzima u obzir rizik udisanja BaP znosi $2 \text{ ng}/\text{m}^3$. To je koncentracija koju može osoba udisati do kraja života i smatra se da neže 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 policikličnih 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 policikličnih aromatičnih ugljovodonika vrši se tako da se mogu utvrditi prostorna varijacija i dugoročni trendovi.

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Benzo (a) antracen

Spada u verovatne humane kancerogene (grupa B2). Dokazan kao kancerogen na laboratorijskim životinjama. Iako nema direktne 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 životinjama, 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. Trg D. Obradovića. 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 sumpordioksida bile su, kao i ranije, vrlo ujednačene i kretale su se od 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.m. u Elemiru) do 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (oba m.mesta u Zrenjaninu). Veće su od dozvoljenih godišnjih vrednosti propisanih Uredbom (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Inače ovaj bezbojni, reaktivni gas nastaje sagorevanjem energenata koji ga prirodno sadrže (npr. uglj 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 2016. kao i tokom prethodne 2015. 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 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.m. Elemir) do 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.m. Bul.V.Vlahovića), 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 „fotohemijskog smoga“ koji zajedno sa ugljovodonicima stvara veoma iritativna jedinjenja.

Srednje godišnje vrednosti prizemnog ozona merene na Trgu D. Obradovića iznosile su 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inače, ozon se prirodno nalazi u gornjim delovima atmosfere i štiti od negativnog ultra-violentnog zračenja. Međutim, prizemni (štetni) ozon, emitiju automobili, energetska postrojenja, rafinerije, hemijska postrojenja, naročito tokom letnjih meseci, uz obilje sunčeve svetlosti. Pojedine grupe ljudi, kao što su oboleli od astme, hroničnog bronhitisa i emfizema i starije osobe posebno su osetljivi na štetno dejstvo prizemnog ozona, kao i deca koja provode više vremena u igri van kuće.

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Napomena: Maksimalne dnevne izmerene vrednosti iznosile su najviše $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i znatno su manje od propisanih graničnih (ciljnih) vrednosti. Izmerene vrednosti prizemnog ozona zasnivaju se na 24-časovnom uzorkovanju.

Tokom monitoringa vršeno je 24-časovno uzorkovanje prizemnog ozona. Po Uredbi, ciljna vrednost za prizemni ozon (cilj-zaštita zdravlja ljudi), iznosi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ne sme se prekoračiti u više od 25 dana po kalendarskoj godini u toku 3 godine merenja, s tim da je period računanja prosečne vrednosti tzv. maksimalna osmočasovna srednja vrednost. Za procenu dostizanja ciljne vrednosti, kao i detektovanje koncentracije prizemnog ozona opasnih po zdravlje ljudi i koncentracija o kojima se izveštava javnost potrebna su izračunavanja na osnovu jednočasovnih podataka, ažuriranih svakog sata.

U suspendovanim česticama (PM₁₀) praćen je sadržaj tzv. teških-toksičnih metala **olova, kadmijuma, nikla i arsena**. Sve vrednosti merene na sva 3 merna mesta, po 7 dana mesečno, su u okviru dozvoljenih dnevnih vrednosti. Nisu zabeležene vrednosti veće od graničnih vrednosti (GV) koje se odnose na prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica manjih od 10 mikrometara (PM₁₀).

Napomena: Za arsen, kadmijum i nikel propisane su tzv. ciljne vrednosti koje se odnose na namenska merenja i na prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM₁₀.

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 skoro svim uzorcima bile su manje od granične vrednosti. Benzen je svrstan u tzv. prvu grupu kancerogena, što znači da je verifikovano kancerogen za ljude. Izvor ovog ugljovodonik je saobraćaj, a takođe rafinerije nafte i gasa, odnosno hemijska industrija. Kao i kod svih zagađujućih materija uticaj meteoroloških faktora je izuzetno značajan u širenju kontaminenata i uticaju na zdravlje. U 2016. svega 1 dan na m.m. Elemir 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 svrstan 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. Detektovane koncentracije ksilena manje su od vrednosti referentne inhalacione koncentracije koja iznosi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. *WHO – Svetska zdravstvena organizacija **EPA – Agencija za zaštitu životne sredine; ***NAOEL – (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 sadžaj akroleina u vazduhu. Nije zabeleženo prekoračenje MDK koja iznosi 0,1 mg/m³. Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost akroleinu po EPI je 2*10⁻⁵ mg/m³, što bi iznosilo oko 0,02 mikrograma po m³. Svega 10-11% uzoraka je bilo sa vrednostima manjim od detekcionog limita (10 µg/m³), dok je srednja vrednost iznosila oko 30 µg/m³. **Navedeni rezultati ukazuju na neophodnost daljeg praćenja sadržaja akroleina u vazduhu, uz produženje mernog perioda i detekciju izvora ovog jedinjenja oštrog i neprijatnog mirisa.** Eventualno sniženje det.limita olakšalo bi tumačenje potencijalnog štetnog efekta na zdravlje.

AMONIЈAK 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 µ/m³. Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost amonijaku po EPI je 5*10⁻¹ mg/m³, odnosno oko 500 µg/m³. Svi uzorci su bili sa daleko manjim sadržajem amonijaka, prosečna vrednost je oko 2 µg/m³. Doza bez opaženih neželjenih efekata (NOAEL) iznosi 4,9 mg/m³. Ti 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 i koja iznosi 150 µg/m³.

Referentna koncentracija* za hroničnu (disajnu) izloženost vodonik sulfidu po EPI je 2*10⁻³ mg/m³, odnosno oko 2 mikrograma po m³. Doza bez opaženih neželjenih efekata (NOAEL) iznosi 0,64 mg/m³. Ti nivoi su daleko veći od detektovanih koncentracija amonijaka na ovom mernom mestu.

Naime, maksimalno zabeležena koncentracija iznosila je 3,8 µg/m³. dok je srednja vrednost iznosila oko 1,5 µg/m³. 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.

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 energent 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 naprednijim 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, temperaturnih 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 temperaturnih 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 (fosilnog) goriva i njegovog sastava (npr. količina sumpora je različita zavisno od vrste uglja ili nafte), zavisi i uticaj na kvalitet vazduha, količina i vrsta štetnih materija koje se emituju, tj. stepen. aerozagađenja koji se javlja.

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017

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

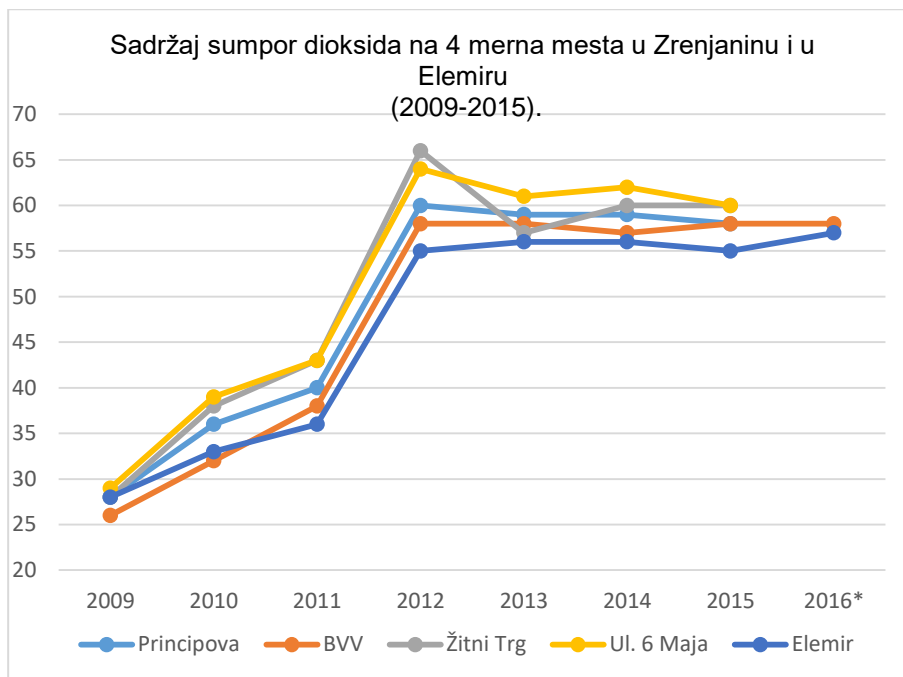
Zakonski je regulisano (zabranjeno), a rizici i štetne posledice po životnu sredinu su veliki: Pored rizika za širenje požara, sagorevanjem dolazi do zagađenja vazduha i emisije štetnih gasova, uništavanja humusnog sloja, stvaranja pepela, koji se odnosi vetrom, te dolazi do erozije zemljišta i plodonosnog sloja. Uništavaju se insekti i zemljišne gljivice 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:

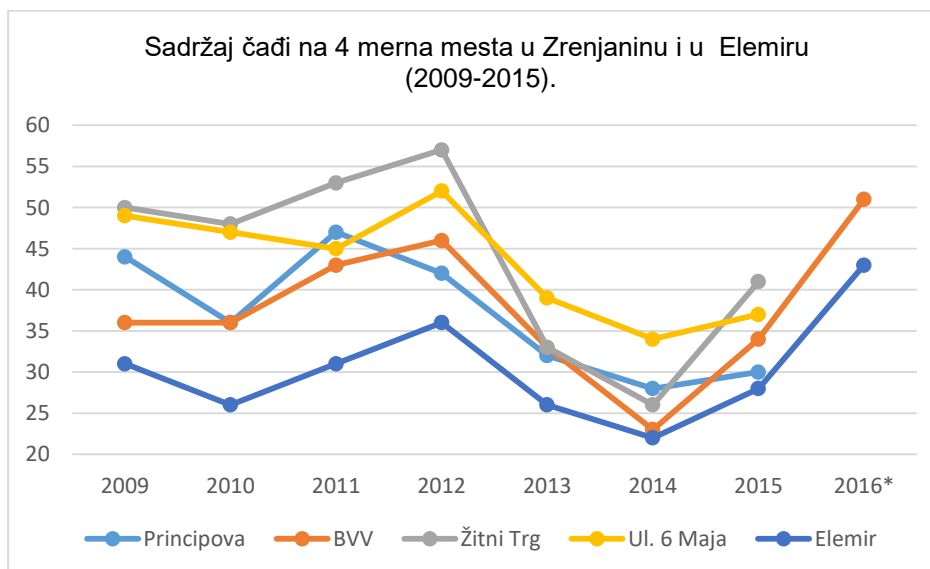
- Urbanističko planiranje i tehničko-tehnološke mere (ranije je bila važna samo visina dimnjaka)
- Kontrola emisije izduvnih-štetnih gasova,
- Prečišćavanje toksičnih gasova i para-antropogeni izvori aerozagađenja, (posledica ljudske delatnosti), su mnogostruko značajniji sa aspekta štetnog uticaja na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

Prilog: Trend osnovnih zagađujućih materija za period od 2009-2015.

Radi uvida u trend prikazan je kvalitet ambijentalnog vazduha praćen na 4 identična merna mesta u gradu i jednom mernom mestu u Elemiru.



Koncentracija sumpordioksida pokazuju uzlazni trend do 2012.godine, premašuju dozvoljene srednje godišnje vrednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i nakon toga zadržavaju taj nivo.

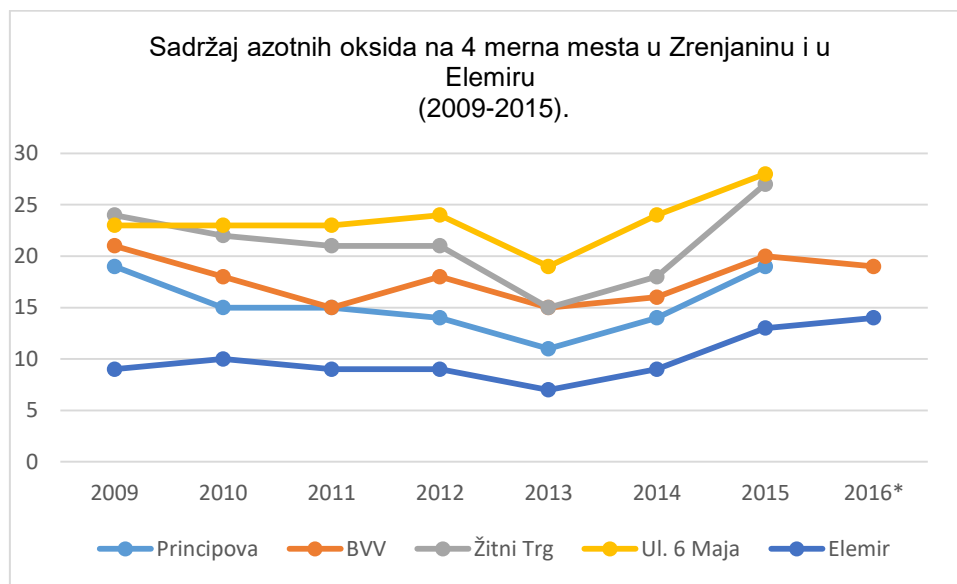


Vrednosti čađi pokazuju trend postepenog rasta od 2009-2012., a nakon toga blagog opadanja. Iako su srednje godišnje vrednosti uglavnom ispod dozvoljene vrednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), znatan broj dana, naročito u sezoni grejanja, detektuju se prekoračenja 24-časovnih GV!

IZVEŠTAJ O KVALITETU VAZDUHA

Broj: 4-2016

Datum: 14.02.2017



Koncentracije azotnih oksida su daleko manje od GV i ne pokazuju velike varijacije u srednjim vrednostima po godinama i mernim mestima. Kao i kod čađi najmanje koncentracije zabeležene su na m.mestu u Elemiru.

*Napomena: Od 2016. promenjeni su pokazatelji koji se prate i broj mernih mesta.

9. ZAKLJUČAK

Aerozagađenje 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 udvostruče 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 štiti 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 kategorišu 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 aerozagađenja.

Stručna i detaljna uputstva obezbeđena radom SZO stavljaju 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 aerozagađenja 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 razvoju, 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: 4-2016

Datum: 14.02.2017

Свакодневно информисање и прогноза о степу загађења ваздуха, тзв. индексу квалитета ваздуха је значајна помоћ становништву. Индекс квалитета ваздуха (air quality index- AQI) представља категорију која одговара концентрацији загађујуће материје, за коју је предвиђен могућ утицај на здравље и следствено упозорење. Постоји 6 категорија AQI, од „добар“ где је квалитет ваздуха задовољавајући и не постоји ризик, до „врло нездрав“ и „опасан“ где је ризик по здравље целе популације присутан. Знајући за вредност AQI могуће је прилагодити понашање и дневне активности и prevenirати негативан утицај на здравље.

У Заводима за јавно здравље (ZZJZ), као регионалним установама могу се добити основне информације о контроли квалитета ваздуха, загађујућим материјама које се прате, законској регулативи која се користи и установама које контролишу квалитет ваздуха.

dr Saša Petković, spec. higijene

Načelnik centra
dr Dubravka Popović, spec.
higijene

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 2014. godinu, ZZJZ Zrenjanin, 2015.
 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, Chronic Health Hazard Assessments for Noncarcinogenic Effect; http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0061_summary.pdf#nameddest=rfc
 8. Benzo (a) piren EPA Toxicological Review of Benzo[a]pyrene Executive Summary [CASRN 50-32-8] January 2017
 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; 2017. World Health Organization 2017. (<http://www.euro.who.int/pubrequest>).