



Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o.
LLC Center for Ecotoxicological Research Podgorica



CETI 5100.101.01

**LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA I ZAŠTITU OD
ZRAČENJA**

Podgorica, 04.06.2018.godine
Broj: 00-1053/5

**GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REALIZACIJI PROGRAMA MONITORINGA
VAZUHA NA TERITORIJI GLAVNOG GRADA PODGORICE
U 2017/18. GODINI**



Podgorica , jun 2018. godine

*Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.*

**Naziv izvještaja: GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REALIZACIJI PROGRAMA
MONITORINGA VAZUHA NA TERITORIJI GLAVNOG GRADA PODGORICE
U 2017/18. GODINI**

Naručilac: GLAVNI GRAD PODGORICA

**Nosilac posla: D.O.O CENTAR ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA
PODGORICA**

**Ugovor (Glavni grad-Podgorica br. 01-031/17-1727/2 od 31.05.2017./ CETI br. 00-
1053 od 01.06.2017.god.)**

Izvještaj izradili:	
Radomir Žujović, šef Jedinice za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine	
Siniša Popović, stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine	
Terenska ispitivanja i uzorkovanje izvršili:	
Radomir Žujović, šef Jedinice za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine	
Ivan Đurović, hem. tehničar za terenska ispitivanja	
Patar Galičić, hem. tehničar za terenska ispitivanja	
Mitar Pavićević, tehničar za terenska ispitivanja	
Laboratorijska ispitivanja izvršili:	
Siniša Popović, stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine	
Slavica Škiljević, stručni saradnik u Jedinici za analizu u gasnoj hromatografiji i pripremu uzoraka iz životne sredine	
Snezana Anđelić, šef Jedinice za analitiku hemijskih elemenata	
Ljiljana Raičević, stručni saradnik u Jedinici za analitiku hemijskih elemenata	
Predrag Strugar, hem. tehničar u Jedinici za analizu u gasnoj hromatografiji i pripremu uzoraka iz životne sredine	
Direktor sektora za laboratorijsku dijagnostiku i zaštitu od zračenja Danijela Šuković, spec. tox.hem.	

*Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.*

SADRŽAJ

Uvod.....	4
1. Mjerna mjesta.....	5
2. Mjerene zagadjujuće materije.....	5
3. Metode i oprema za mjerenje i analizu.....	6
3.1. Instrumentalna oprema korišćena za realizaciju mjerenja.....	5
4. Zakonodavni okvir.....	7
5. Rezultati mjerenja.....	7-8
5.1.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Tuzi”	9-11
5.1.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Tuzi”	12
5.1.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Tuzi”	13
5.2.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Golubovci”	14-16
5.2.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Golubovci”	17
5.2.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “Centar gradske opštine Golubovci”	18
5.3.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Ras.ul.K.Nikole i C.Serdara” ..	19-21
5.3.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Ras.ul.K.Nikole i C.Serdara”	22
5.3.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “Ras.ul.K.Nikole i C.Serdara”	23
5.4.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “DELTA CITY”	24-26
5.4.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “DELTA CITY”	27
5.4.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “DELTA CITY”	28
5.5.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Ras.ul.I.Crnojevića i 19 decembra”	29-31
5.5.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “R.ul.I.Crnojevića i 19 decembra”	32
5.5.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “ras.ul.I.Crnojevića i 19 decembra”	33
5.6.1. Tabelarni prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Zagorič- Piperska ulica.....”	34-36
5.6.2. Grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji “Zagorič- Piperska ulica”	37
5.6.3. Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “Zagorič-Piperska ulica”	38
6. Zaključci	38-40
7. Predlog mjera.....	41-42

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

1. UVOD

D O O Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica (CETI), realizovao je ispitivanje kvaliteta vazduha u skladu sa Programom monitoringa vazduha na teritoriji Glavnog grada Podgorice u 2017/18 godini.

Programom je obuhvaćeno sistematsko mjerenje imisije zagađujućih materija na šest lokacija sa mobilnom automatskom mjerom stanicom. Monitoringom su obuhvaćena mjerenja u trajanju od po sedam dana tokom sva četiri godišnja doba (28 dana tokom sve četiri sezone) .

Prilikom postavljanja tačaka uzorkovanja na mikrolokacijama uzeti su u obzir sledeći činioci:

- Izvori ometanja
- Sigurnost
- Pristup
- Dostupnost električne energije
- Vidljivost mjesta uzorkovanja s obzirom na okruženje i preporuke date u Direktivi 2008/50/EZ

1. MJERNA MJESTA

Mjerno mjesto	Geografska širina	Geografska dužina	Zagađujuće materije koje se mjere
Centar gradske opštine Tuzi	42 ⁰ 21.844'	19 ⁰ 19.819'	NO, NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , SO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , Pb, As, Cd, Ni i BaP u suspendovanim česticama
Centar gradske opštine Golubovci	42 ⁰ 19.667'	19 ⁰ 13.224'	
Raskrsnica ul.K.Nikole i ul.Cmogorskih serdara	42 ⁰ 25.924'	19 ⁰ 15.486'	
Kod tržnog centra Delta City	42 ⁰ 26.237'	19 ⁰ 14.024'	
Raskrsnica ul.I.Cmojevića i 19 decembra	42 ⁰ 26.623'	19 ⁰ 15.827'	
Piperska ulica (Zagorič)	42 ⁰ 27.310'	19 ⁰ 15.586'	

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

2. MJERENE ZAGAĐUJUĆE MATERIJE

Monitoringom je obuhvaćeno mjerenje svih osnovnih zagađujućih materija (predstavljenih u tabeli 1) propisanih Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl.list Crne Gore", br. 25/12).

Tabela 1. Mjerenje/ analizirane zagađujuće materije

Redni broj	Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1	SO ₂	sumpor dioksid	µg/m ³	1sat 24sata
2	NO	azot monoksid	µg/m ³	1sat
3	NO ₂	azot dioksid	µg/m ³	1sat
4	O ₃	ozon	µg/m ³	8 sati
5	CO	ugljen monoksid	mg/m ³	8 sati
6	PM ₁₀	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	µg/m ³	24 sata
7	C ₆ H ₆	benzen	µg/m ³	24 sata
Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka PM ₁₀ na :				
6.1	Pb	olovo	µg/m ³	Sedam dana
6.2	Cd	kadmijum	ng/m ³	Sedam dana
6.3	As	arsen	ng/m ³	Sedam dana
6.4	Ni	nikal	ng/m ³	Sedam dana
6.5	BaP	benzo(a)piren	ng/m ³	Sedam dana

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

3. METODE I OPREMA ZA MJERENJE I ANALIZU

Za realizaciju mjerenja u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl.list Crne Gore", br 21/11 i 32/16) korišćene su sledeće metode:

Standardna referentna metoda / naziv	Oznaka
Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumpor dioksida ultraljubičastom fluorescencijom	MEST EN14212
Standardna metoda za mjerenje koncentracije azot monoksida i azot dioksida hemiluminiscencijom	MEST EN14211
Standardna metoda za određivanje koncentracije ugljen monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom	MEST EN14626
Standardna metoda za određivanje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom	MEST EN14625
Standardna gravimetrijska metoda za određivanje masene koncentracije suspendovanih čestica PM ₁₀	MEST EN 12341
Standardna metoda za određivanje benzena u ambijentalnom vazduhu putem automatskog uzorkovanja pumpom sa gasnom hromatografijom na licu mjesta	MEST EN 14662-3
Standardna metoda za određivanje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu ambijenta	MEST EN 15549
Standardna metoda za određivanje koncentracije Pb, As, Cd i Ni u uzorcima suspendovanih čestica PM ₁₀	MEST EN 14902

Metode navedene u tabeli su akreditovane u skladu sa standardom MEST SCS ISO/IEC 17025, od strane Crnogorskog Akreditacionog Tijela.

Za postizanje kvaliteta podataka primijenjeni su svi QA/QC postupci u skladu sa primijenjenim referentnim metodama i sledljivošću do standarda MEST SCS ISO/IEC 17025.

Svi rezultati u Izvještaju su ocijenjeni u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl.list Crne Gore", br 21/11 i 32/16), Prilog 2 i preporukama ILAC-a (ILAC-G8:03/2009).

3.1. Oprema korišćena u realizaciji mjerenja kvaliteta vazduha:

Mjerenja su vršena sa mobilnom mjernom stanicom opremljenom sistemom za uzorkovanje vazduha i mjernom opremom kako slijedi:

- Ambijentalni CO monitor, Thermo 48i
- Ambijentalni NO, NO₂, NO_x monitor, Thermo 42i
- Ambijentalni SO₂ monitor, Thermo 43i
- Ambijentalni BTX monitor, BTX 2000
- Ambijentalni O₃ monitor, 49i Thermo
- Sky Post, TCR Tecora, sistem za uzorkovanje suspendovanih čestica PM₁₀.

*Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.*

Za gravimetrijsko određivanje koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ i njihovu dalju analizu na sadržaj teških metala (Pb, Cd, As, Ni) i benzo (a) pirena korišćena je sledeća oprema:

- Gasno maseni hromatograf GCMS– QP 5050 Shimadzu
- ICP Spektrometar Thermo 6300 iCAP
- Atomski apsorpcioni spektrofotometar AA – 6701F Shimadzu
- Analitička Vaga Sartorius (tip: BP 211 D; klasa tačnosti I, najmanji podiok d=0,00001 g)

Mjerna nesigurnost instrumenata zadovoljava ciljeve kvaliteta podataka i procijenjena je na osnovu tipskih odobrenja i testova radnih karakteristika u referentnim laboratorijama, u skladu sa relevantnim normama.

4. ZAKONODAVNI OKVIR

Indikativna mjerenja kvaliteta vazduha, obrada i analiza rezultata su vršena u skladu sa sledećom zakonskom regulativom:

Obrada i analiza rezultata mjerenja sa mjernih stanica je vršena u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 25/10, 40/11, 43/15)
- Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (“Sl. list Crne Gore, br. 25/12)
- Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha (“Sl. list Crne Gore”, br. 21/11, 32/16)
- Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha (“Sl. list Crne Gore”, br. 44/10, 13/11)

5. REZULTATI MJERENJA

Rezultati mjerenja su predstavljeni:

a) tabelarno:

- Srednje, maksimalne, minimalne, medijana i C₉₈ 24-časovnih i jednočasovnih vrijednosti svih izvršenih mjerenja na godišnjem nivou (za četiri sedmodnevna mjerna ciklusa), sa brojem validnih mjerenja, brojem časova i dana prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za: SO₂, NO₂, PM₁₀, benzen i maksimalne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti za ugljen monoksid i ozon uporedo sa propisanim graničnim, ciljnim vrijednostima.
- Za suspendovane čestice PM₁₀, a u skladu sa standardom MEST EN 11222, predstavljen je i percentil C_{90.4}.
- Srednje vrijednosti sadržaja teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo (a) pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM₁₀ uporedo sa propisanim graničnim, ciljnim vrijednostima.

*Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.*

b) grafički:

- Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ uporedo sa propisanim GV .
- Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida uporedo sa GV.

Za svaku zagađujuću materiju, na svakom mjernom mjestu prikazan je:

- **ukupan broj mjerenja,**
- **% od ukupno mogućih podataka,**
- **srednja godišnja vrijednost,**
- **medijana,**
- **najmanja vrijednost,**
- **najveća vrijednost**
- **C_{90.4} percentil (za PM₁₀)**
- **C₉₈ percentil**

Takođe je prikazana učestalost pojavljivanja visokih koncentracija zagađujućih materija u odnosu na **GV** i **CV**.

Oznake i skraćenice upotrebljene u tabelama i na slikama:

N- broj rezultata

VP (%)-vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou

C- srednja časovna /24-časovna koncentracija za navedeno razdoblje

C₅₀- medijan ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata manje ili veće

C_M- najveća časovna /24-časovna koncentracija u navedenom razdoblju

C_m- najmanja časovna /24-časovna koncentracija u navedenom razdoblju

C_{90.4}- koncentracija od koje je 90.4% izmjerenih vrijednosti niže

C₉₈- percentil

GV- granične vrijednost

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.1.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
„CENTAR GRADSKOJE OPŠTINE TUZI“**

Tabela 1. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	41.46	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	25.12	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	65.21	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	40.86	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	54.84	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	4	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³	50 µg/m ³

Tabela 2. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.34	
Minimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	0.20	
Maksimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	16.09	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja	3.06	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	8.08	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.27	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	2.14	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	4.64	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.26	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4.53	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 3. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.33	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.23	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57.50	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.87	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	36.94	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nema

Tabela 4. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.94	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.48	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	2.18	
Medijana 8-časovnih vremena usrednjavanja	0.69	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	1.99	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.65	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.28	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	1.27	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0.56	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.17	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 5. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69.49	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.71	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	113.04	
Medijana 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	87.35	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	110.03	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51.88	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.40	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	89.41	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58.69	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	85.23	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

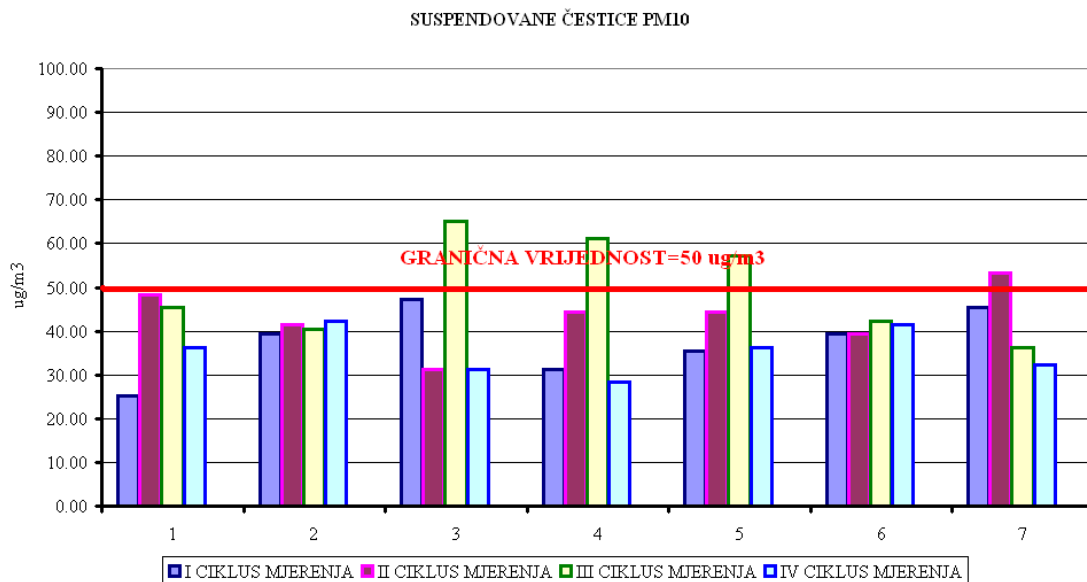
Tabela 6. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.33	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.29	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.41	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.45	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2.37	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

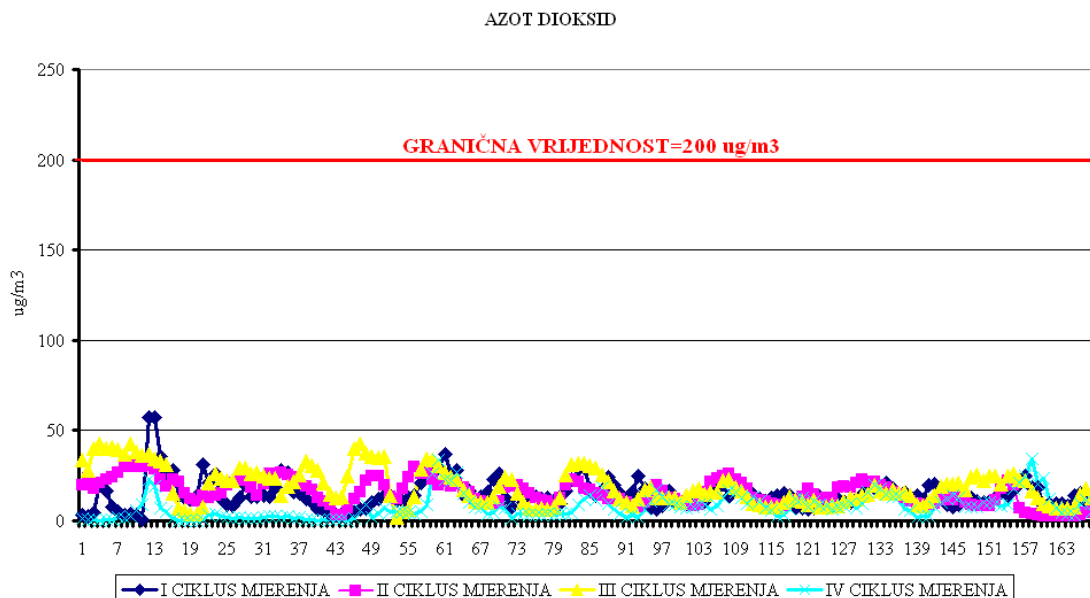
Tabela 7. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	0.04	<3.0	<3.0	3.02	1.29
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

5.1.2.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI „CENTAR GRADSKE OPŠTINE TUZI“



Slika 1. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV



Slika 3. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.1.3.KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI “CENTAR GRADSKE OPŠTINE TUZI”

- Četiri srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica **PM₁₀** tokom 28 dana mjerenja u četiri sezone su bile **iznad** propisane normu od 50 µg/m³.
- Izračunati **percentil 90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (54.84 µg/m³) je **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida**, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom povremenih mjerenja u četiri sezone (2017/18 godine) bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti **azot dioksida** su **ispod** propisanih graničnih vrijednosti (200 µg/m³) na ovoj lokaciji u toku 2017/18 god. **Srednja godišnja** vrijednost azot dioksida na lokaciji je takođe **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su svih 28 dana mjerenja bile **ispod** propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj **olova**, računato kao srednja vrijednost sedmičnih uzoraka, je bio **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Na isti način vršene su analize uzoraka na sadržaj arsena, kadmijuma i nikla. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj **kadmijuma, nikla i arsena** bio **ispod** ciljne-granične vrijednosti propisane sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **1.29 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.2.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
„CENTAR GRADSKJE OPŠTINE GOLUBOVCI“**

Tabela 8. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	49.74	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	21.25	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	100.36	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	47.79	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	81.86	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	12	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³	50 µg/m ³

Tabela 9. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.90	
Minimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	0.40	
Maksimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	10.01	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja	3.64	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	8.28	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.90	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	2.13	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	6.12	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.70	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	6.03	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 10. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19.17	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.25	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62.50	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18.57	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	42.14	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 11. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.29	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.41	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	3.21	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	0.89	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	3.11	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.78	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.27	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	1.96	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0.52	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.84	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 12. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	66.80	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9.32	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	110.73	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	67.38	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	109.61	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53.03	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7.94	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	95.93	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51.70	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	93.86	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	nema

Tabela 13. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

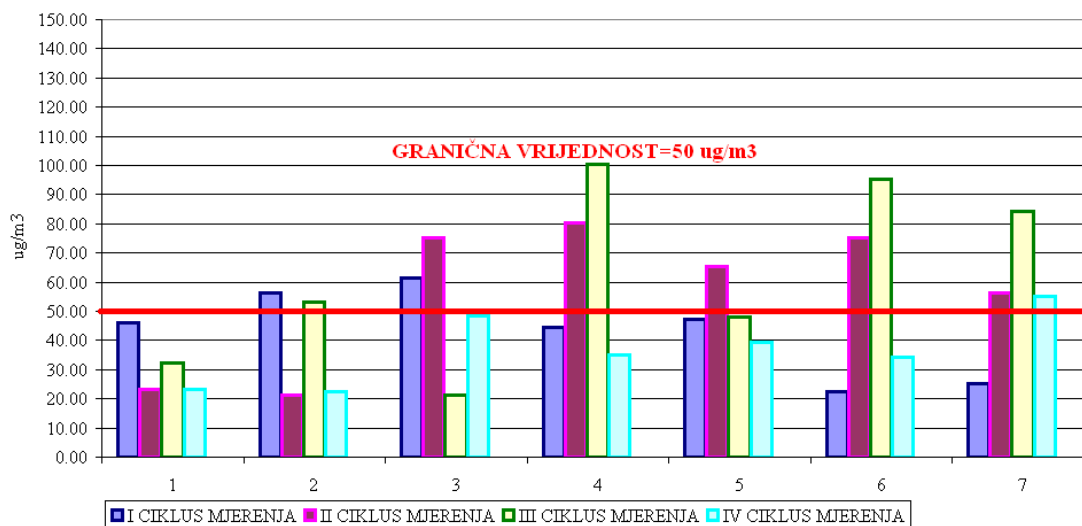
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.70	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.15	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.89	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.88	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	3.52	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 14. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	<0.015	<3	<3	5.42	3.41
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

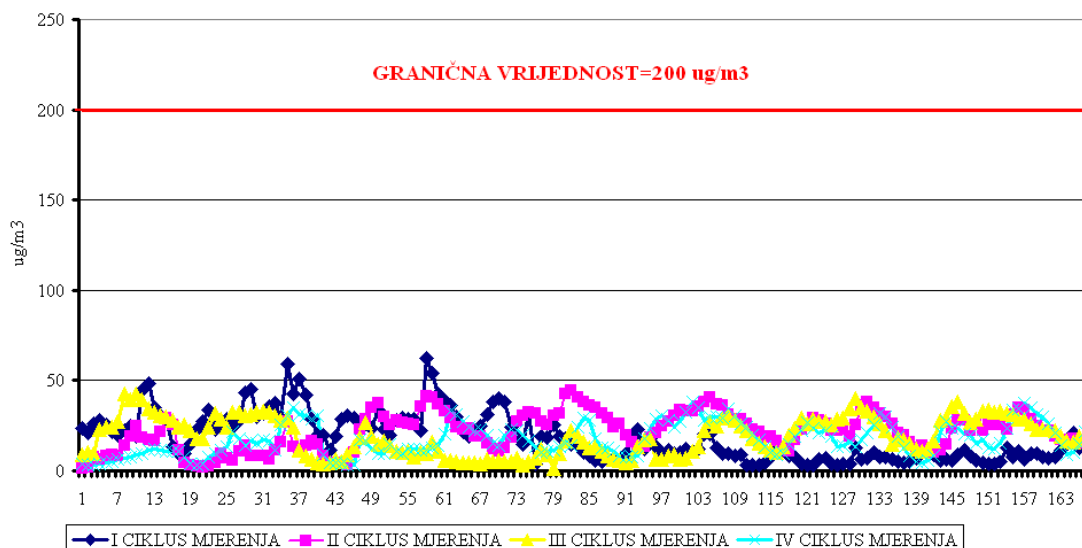
5.2.2.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI „CENTAR GRADSKE OPŠTINE GOLUBOVCI“

SUSPENDOVANE ČESTICE PM10



Slika 3. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

AZOT DIOKSID



Slika 4. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.2.3. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI “CENTAR GRADSKE OPŠTINE GOLUBOVCI”

- Srednja dnevna vrijednost **PM₁₀** je **12 dana** (28 dana validnih mjerenja) bila **iznad** propisane norme od 50 µg/m³.
- Izračunati **percentil 90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (**81.86 µg/m³**) je **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida**, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom 2017/18 godine bile **ispod** propisanih graničnih vrijednost od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti **azot dioksida** su **ispod** propisanih graničnih vrijednosti (200 µg/m³) na ovoj lokaciji u toku 2017/18 god. Srednja godišnja vrijednost azot dioksida na lokaciji je takođe **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne 8h srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su svih 28 dana, tokom sva četiri mjerna ciklusa, bile **ispod** propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj **olova**, računato kao srednja vrijednost sedmičnih uzoraka, je bio **ispod** propisane granične vrijednosti. Sadržaj **kadmijuma, nikla i arsena** bio **ispod** ciljne-granične vrijednosti propisane sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbira sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **3.41 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.3.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
„RASKRSNICA UL.KRALJA NIKOLE I CRNOGORSKIH SERDARA“**

Tabela 15. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	45.59	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18.25	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	108.25	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35.21	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	81.16	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	10	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 16. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	655	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.47	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.90	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.33	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12.06	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja	3.32	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	6.38	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.91	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.99	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5.68	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.23	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	5.06	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 17. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj satnih mjerenja	665	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.47	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26.55	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.06	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60.33	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26.27	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	54.48	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 18. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.41	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.21	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	3.84	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	1.20	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	3.78	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.02	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.17	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	2.25	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.07	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2.19	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 19. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58.87	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30.68	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	92.04	
Medijana 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	59.35	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	88.37	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	47.96	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29.56	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	78.04	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	49.34	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	76.20	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 20. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

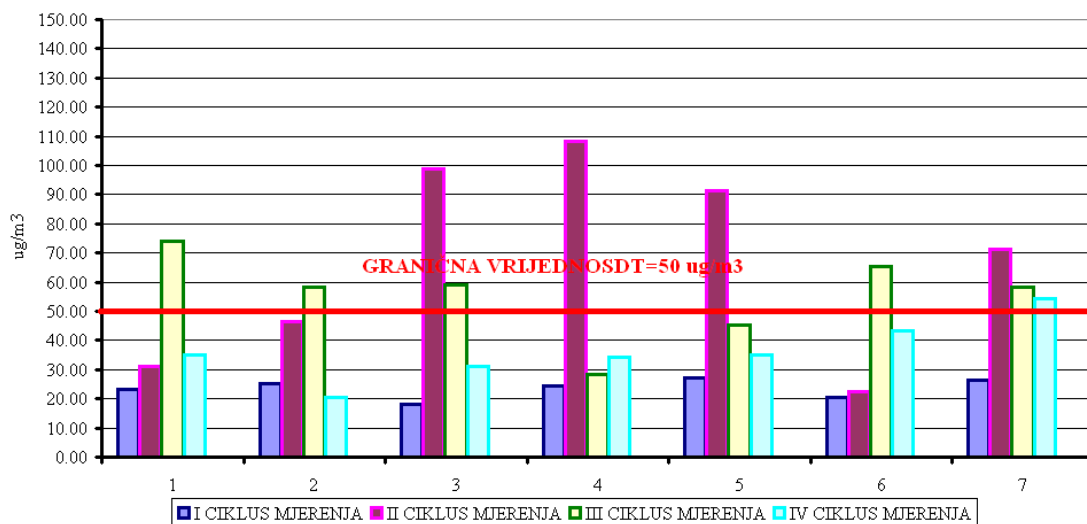
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.42	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.47	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.28	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.30	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.96	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 21. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	0.01	<3	<3	2.91	1.90
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

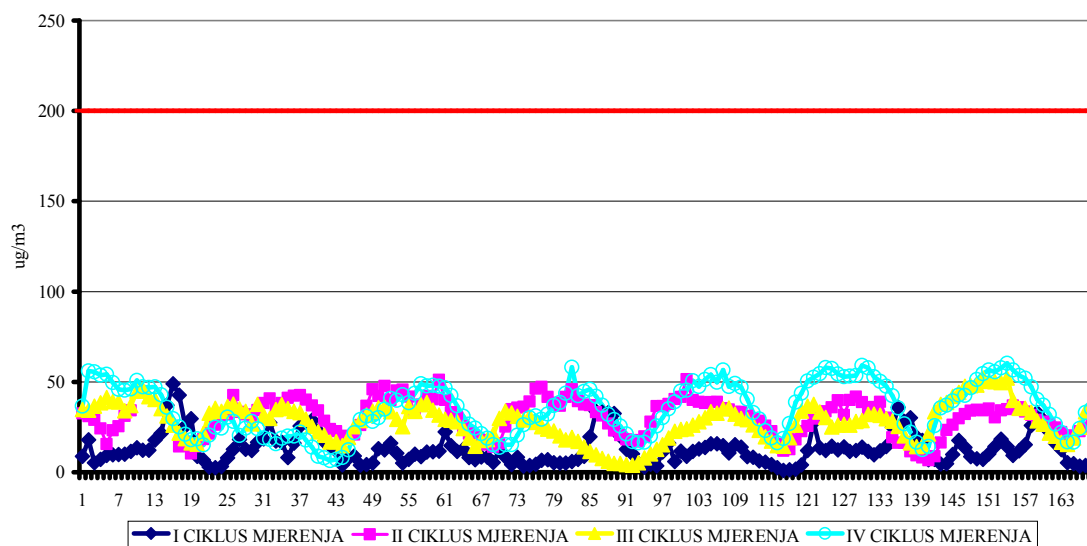
5.3.2.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI „RASKRSNICA UL.KRALJA NIKOLE I CRNOGORSKIH SERDARA“

SUSPENDOVANE ČESTICE PM10



Slika 5. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

AZOT DIOKSID



Slika 6. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.3.3. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI “RASKRSNICA UL.KRALJA NIKOLE I CRNOGRSKIH SERDARA”

- Srednja dnevna vrijednost **PM₁₀** je **10 dana** (28 dana validnih mjerenja) prelazila propisanu normu od 50 µg/m³.
- Izračunati **percentil 90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (**81.16 µg/m³**) je **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida**, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom 2017/18 godine bile **ispod** propisanih graničnih vrijednost od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve srednje vrijednosti **azot dioksida, jednočasovne i srednja godišnja vrijednost** su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti na ovoj lokaciji u toku 2017/18 god.
- Maksimalne 8h srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su svih 28 dana mjerenja bile **ispod propisane ciljne vrijednosti**.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.
Sadržaj **olova**, računato kao srednja vrijednost sedmičnih uzoraka, je bio **ispod** propisane granične vrijednosti. Sadržaj **kadmijuma, nikla i arsena** bio **ispod** ciljne-granične vrijednosti propisane sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbira sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **1.90 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.4.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI KOD
TRŽNOG CENTRA DELTA CITY**

Tabela 22. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	57.95	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	16.60	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	198.21	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	40.00	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	117.00	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	12	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³	50 µg/m ³

Tabela 23. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.87	
Minimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	1.22	
Maksimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	6.43	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja	3.95	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	5.27	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.87	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	2.51	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	5.03	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.86	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4.85	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 24. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33.29	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.35	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	103.82	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31.75	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	80.35	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 25. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.36	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.48	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	3.55	
Medijana 8-časovnih vremena usrednjavanja	0.91	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	3.41	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.88	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.19	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	2.50	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0.76	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2.33	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 26. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	46.05	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18.15	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	82.90	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	48.38	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	77.97	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36.85	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.36	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	75.97	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37.79	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	67.34	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 27. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

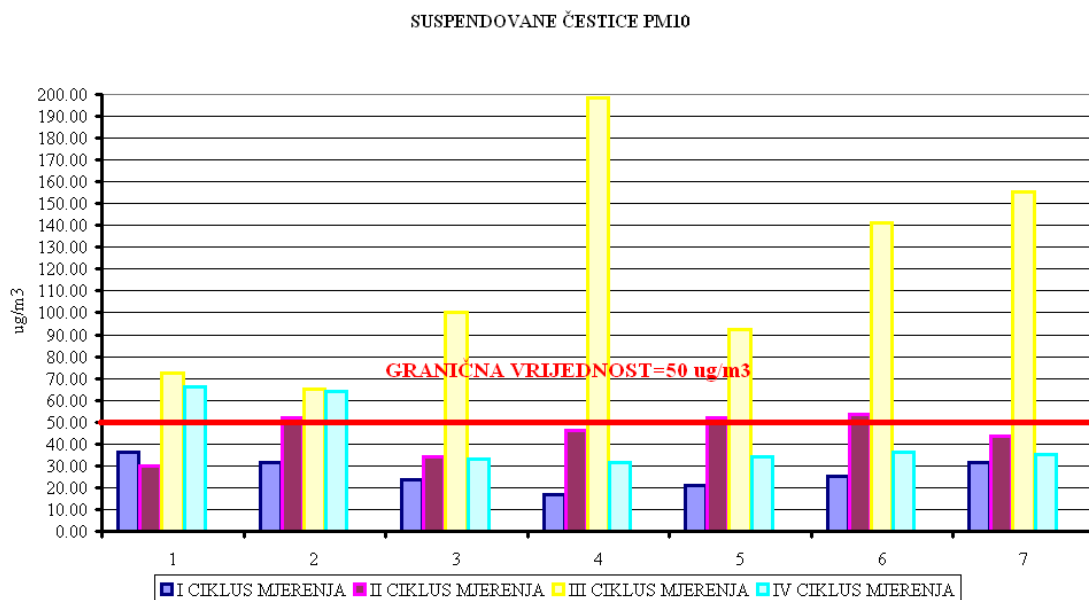
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.58	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.30	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.27	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.61	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 28. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

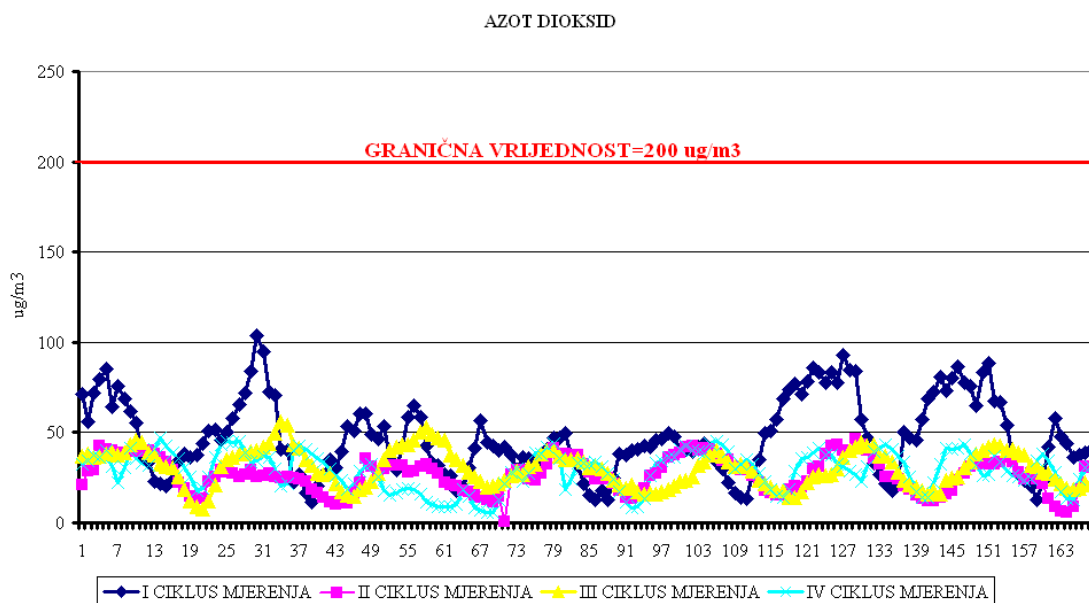
	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	<0.015	<3	<3	4.05	2.86
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.4.2. GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
KOD TRŽNOG CENTRA DELTA CITY



Slika 7. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV



Slika 8. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.4.3. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI KOD TRŽNOG CENTRA DELTA CITY

- Srednja dnevna vrijednost **PM₁₀** **12 dana** (28 dana validnih mjerenja) je bila **iznad** propisane norme od 50 µg/m³.
- Izračunati **percentil 90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (**117.0 µg/m³**) je **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Sve vrijednosti **sumpor dioksida** posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom 2017/18 godine bile **ispod** propisanih graničnih vrijednost od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve **jednočasovne** srednje vrijednosti i srednja godišnja vrijednost **azot dioksida** su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti na ovoj lokaciji u toku 2017/18 god.
- Maksimalne 8h srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su svih 28 dana mjerenja bile **ispod** propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.
Sadržaj **olova, kadmijuma, arsena i nikla** računato kao srednja vrijednost dnevni uzoraka, je bio ispod propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **2.86 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

**5.5.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
RASKRSNICA UL.IVANA CRNOJEVIĆA I 19 DECEMBRA**

Tabela 29. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	45.61	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	23.36	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	102.31	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	37.21	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	81.07	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	7	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³	50 µg/m ³

Tabela 30. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.42	
Minimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	1.00	
Maksimalna časovna vrijednost (µg/m ³)	6.56	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja	3.64	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	5.90	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.42	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	1.37	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	5.26	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3.83	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	5.03	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 31. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25.46	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.50	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	78.54	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24.64	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	54.09	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 32. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.08	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.25	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	3.44	
Medijana 8-časovnih vremena usrednjavanja	0.73	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	3.27	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.72	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.20	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	2.08	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0.55	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.97	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 33. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	67.67	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28.46	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	107.55	
Mediana 8-časovnih vremena usrednjavanja	65.84	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	107.35	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53.48	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24.28	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	86.32	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	53.13	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	86.07	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 34. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

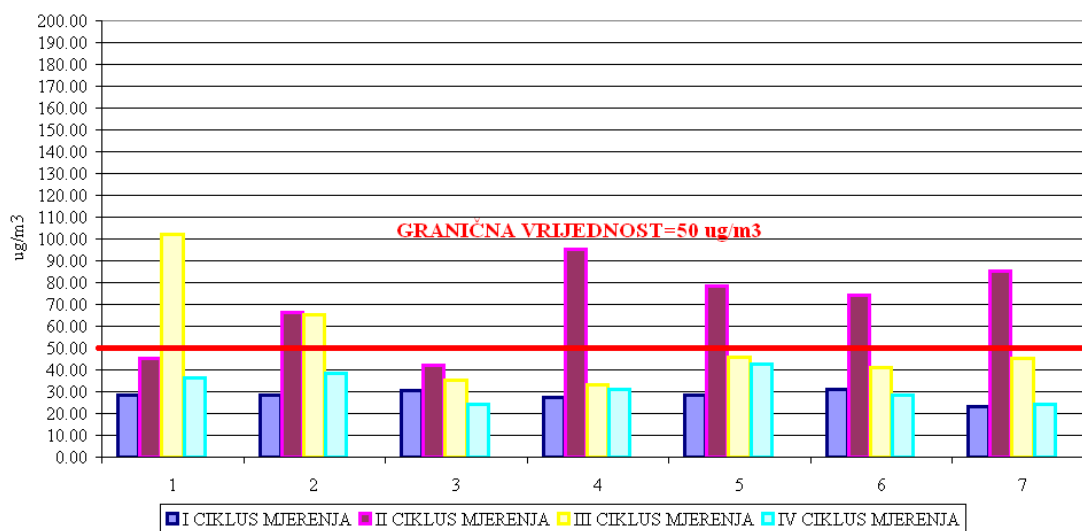
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.49	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.33	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.90	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.41	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4.39	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 35. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	<0.015	<3	<3	2.78	0.96
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

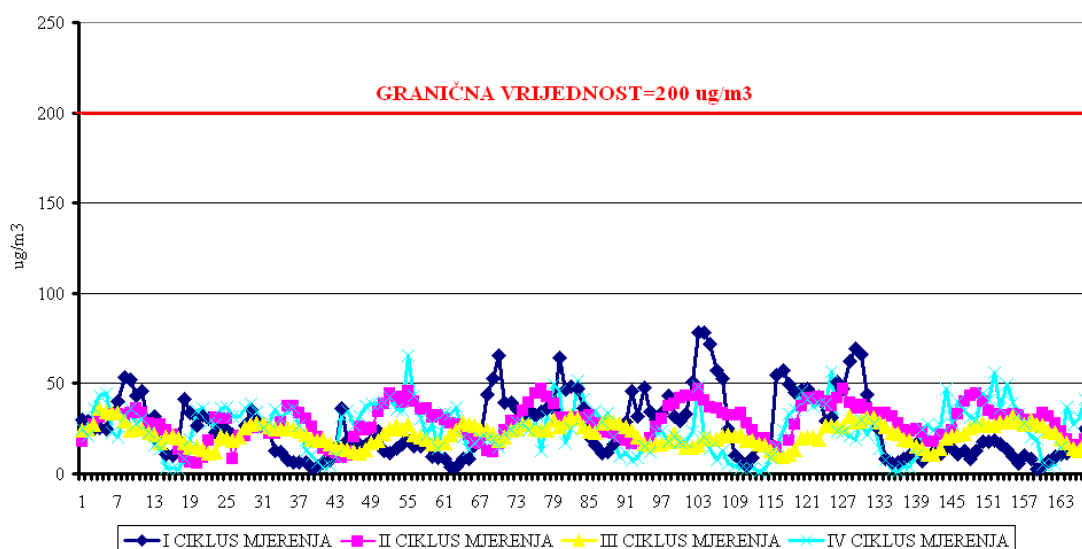
5.5.2.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI RASKRSNICA UL.I.CRNOJEVIĆA I 19 DECEMBRA

SUSPENDOVANE ČESTICE PM10



Slika 9. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

AZOT DIOKSID



Slika 10. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

5.5.3. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI LOKACIJI RASKRSNICA UL.I.CRNOJEVIĆA I 19 DECEMBRA

- Srednja dnevna vrijednost **PM₁₀** **7 dana** (28 dana validnih mjerenja) **prelazila** je propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Izračunati percentil **90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (**81.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) je **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida** posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom 2017/18 godine bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti od 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ odnosno 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sve **jednočasovne** srednje vrijednosti **azot dioksida** su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) na ovoj lokaciji tokom 28 dana mjerenja u četiri ciklusa 2017/18 god. **Srednja godišnja** vrijednost **azot dioksida** na lokaciji je takođe **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost **ozona** je svih 28 dana, u četiri ciklusa mjerenja, bila **ispod** propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj **olova, kadmijuma, arsena i nikla**, računato kao srednja vrijednost dnevnih uzoraka, je bio **ispod** propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbira sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **0.96 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m^3 .

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.6.1. TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI
ZAGORIČ- PIPERSKA ULICA**

Tabela 35. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀ čestica

Broj 24-časovnih mjerenja		28
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP		7.67
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		56.44
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		13.25
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		172.74
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		43.09
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja		101.60
Broj prekoračenja 24-časovne GV		13
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Dnevna srednja vrijednost	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 36. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja		667
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP		7.61
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		2.89
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.14
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		10.09
Medijana časovnih vremena usrednjavanja		3.02
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja		5.45
Broj 24-časovnih mjerenja		28
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP		7.67
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		2.90
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1.00
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		4.42
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		3.27
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja		4.33
Broj prekoračenja časovne GV		0
Broj prekoračenja 24-časovne GV		0
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 37. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj časovnih mjerenja	667	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.61	
Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21.06	
Minimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.25	
Maksimalna časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44.01	
Medijana časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21.25	
C ₉₈ percentil časovnih vremena usrednjavanja	39.08	
Broj prekoračenja časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Tabela 38. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	1.63	
Minimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.26	
Maksimalna 8-časovna vrijednost (mg/m^3)	5.04	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	1.46	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	4.87	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m^3)	0.97	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	0.17	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m^3)	2.39	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.07	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2.29	
Broj prekoračenja 8-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m^3	Nema

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

Tabela 39. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj 8-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 8-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63.08	
Minimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32.45	
Maksimalna 8-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	98.51	
Median 8-časovnih vremena usrednjavanja	59.23	
C ₉₈ percentil 8-časovnih vremena usrednjavanja	98.01	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	44.59	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26.33	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68.04	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	39.68	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	67.06	
Broj prekoračenja 8-časovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

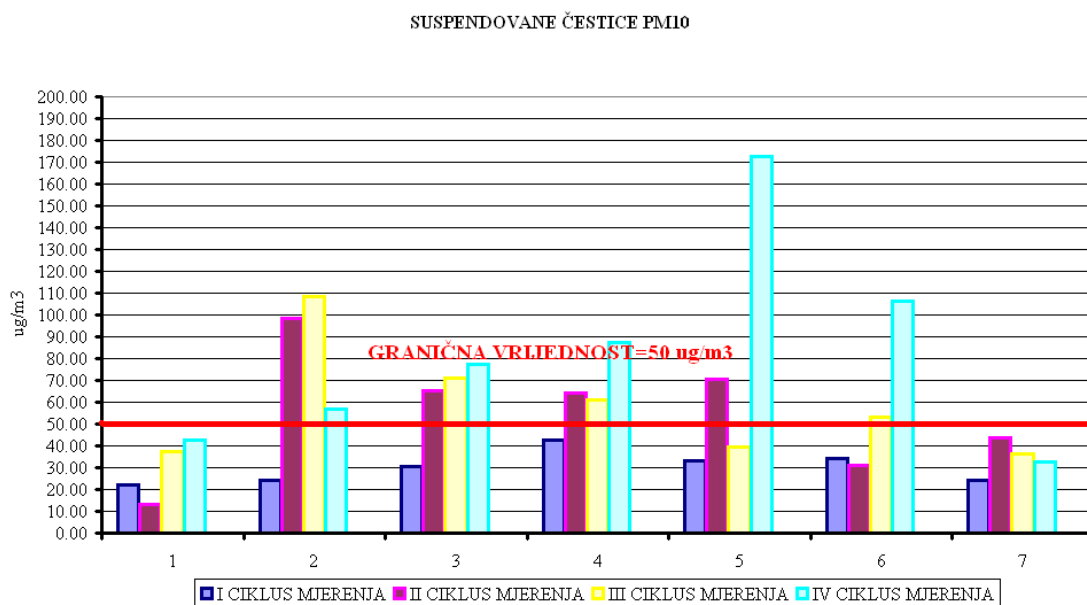
Tabela 40. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7.67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.93	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.07	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.72	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.73	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4.66	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

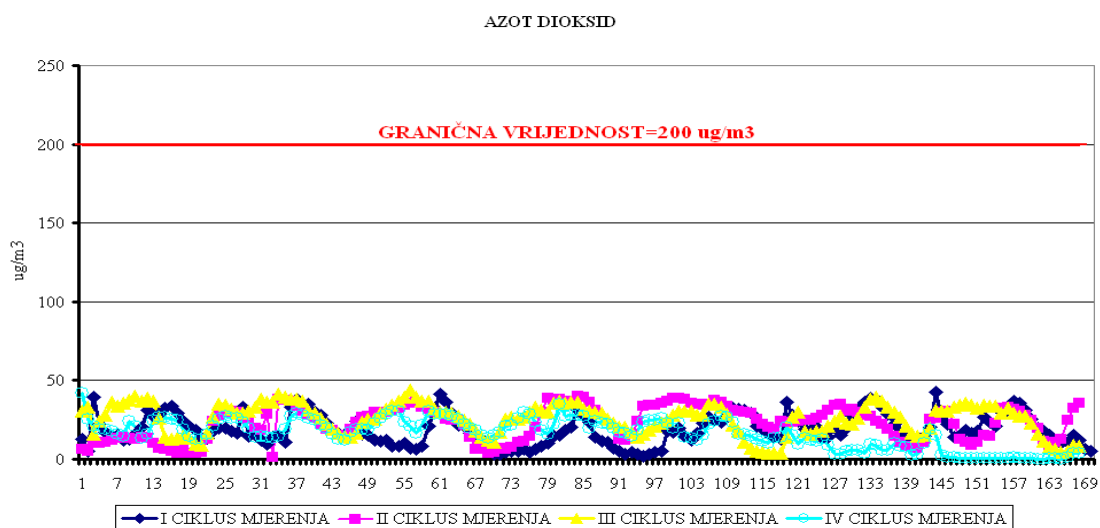
Tabela 41. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀ česticama

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
C	<0.015	<3	<3	2.32	2.05
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

5.6.2.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI ZAGORIČ- PIPERSKA ULICA



Slika 11. Uporedni pregled srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ čestica tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV



Slika 12. Uporedni pregled jednočasovnih srednjih vrijednosti NO₂ tokom četiri ciklusa mjerenja sa GV

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

**5.6.3. KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI ZAGORIČ-
PIPERSKA ULICA**

- Srednja dnevna vrijednost suspendovani čestica **PM₁₀ 13 dana** (28 dana validnih mjerenja) **prelazila** je propisanu normu od 50 µg/m³. Izračunati percentil **90.4 za PM₁₀** koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (**101.60 µg/m³**) je **iznad** propisane granične vrijednosti. Treba naglasiti da je na ovoj lokaciji pet srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ tokom proljećnog mjernog ciklusa bilo iznad GV, kao posledica povremenog transporta saharskog pijeska pri južnom strujanju vazduha.
- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida**, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su tokom 2017/18 godine bile **ispod** propisanih graničnih vrijednost od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti i srednja dnevna vrijednost **azot dioksida** su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti na ovoj lokaciji u toku 2017/18 god.
- Maksimalne 8h srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida** su bile **ispod** propisane granične vrijednosti.
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su svih 28 dana mjerenja bile **ispod** propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj **olova**, računato kao srednja vrijednost sedmičnih uzoraka, je bio **ispod** propisane granične vrijednosti. Sadržaj **kadmijuma, nikla i arsena bio ispod** ciljne-granične vrijednosti propisane sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.
- Sadržaj **benzo (a) pirena**, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka (28 mjerenja) ovog polutanta je **2.05 ng/m³** u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

6. ZAKLJUČCI

Za ocjenu kvaliteta vazduha u periodu ljetno 2017-proljeće 2018 (četiri sedmodnevna ciklusa mjerenja) korišćeni su rezultati povremenih mjerenja sa šest lokacija u Glavnom gradu. Prikaz stanja kvaliteta vazduha na svim lokacijama dat je po zagađujućim materijama:

1. SUMPOR DIOKSID SO₂

Svi rezultati mjerenja **sumpor dioksida** posmatrani su u odnosu na propisanu legislativu, upoređeni sa:

- propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovne srednje vrijednosti (350 µg/m³, ne smije se prekoračiti više od 24 puta u toku godine) i srednje dnevne vrijednosti (125 µg/m³, ne smije se prekoračiti više od tri puta u toku godine).

Imisijske koncentracije sumpor dioksida, kao jednočasovne srednje i srednje dnevne vrijednosti, na svih šest lokacija u Glavnom gradu su bile značajno **ispod** propisanih imisionih graničnih vrijednosti.

2. AZOT DIOKSID NO₂

Sumarni statistički podaci, koncentracije azot dioksida, (kao jednočasovne srednje i srednje godišnje vrijednosti) na svih šest lokacija (po jedna u gradskim opštinama Tuzi i Golubovci i četiri na prometnim raskrsnicama u Podgorici) su posmatrane u odnosu na:

- propisane granične vrijednosti za jednočasovne srednje vrijednosti (200µg/m³, ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine) i srednje godišnje vrijednosti (40µg/m³).

Na svih šest lokacija, sve vrijednosti **azot dioksida**, predstavljene kao jednočasovne i srednje godišnje vrijednosti, tokom sva četiri mjerna ciklusa (28 dana mjerenja u četiri sezone) su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti.

3. SUSPENDOVANE ČESTICE PM₁₀

Za ocjenu kvaliteta vazduha u 2017/18 godini obrađena su mjerenja koncentracija suspendovanih čestica (PM₁₀) sa šest mjernih mjesta u Glavnom gradu.

- Na lokaciji, centar gradske opštine Tuzi **četiri** srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ su bile **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Na lokaciji, centar gradske opštine Golubovci dvanaest srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ je bilo **iznad** propisane granične vrijednosti.

Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji
GLAVNOG GRADA PODGORICE u 2017/18.god.

- Na lokaciji, raskrnica ul.K.Nikole i C.Serdara **deset** dana, tokom četiri sedmodnevna ciklusa mjerenja, su srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ bile **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Na lokaciji kod tržnog centra Delta City **dvanaest**, na raskrsnici ul.I.Crnojevića i 19 decembra **sedam** i u Zagoriču, Piperska ulica-brijeg Morače **trinaest** srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ je bilo **iznad** propisane granične vrijednosti.
- Izračunati **90.4 percentil PM₁₀**, na **svih šet lokacija** je tokom mjerenja ljeta 2017-proljeće 2018 je **prelazio** propisanu graničnu vrijednost.

5. OZON O₃

Sve izmjerene vrijednosti **ozona**, tokom sva četiri sedmodnevna ciklusa, na svih šest mjernih mjesta, u periodu ljeta 2017. godine-proljeće 2018. godine su bile **ispod** propisane ciljne vrijednosti.

6. UGLJEN MONOKSID CO

Sve maksimalne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti **ugljen monoksida**, na svim mjernim mjestima tokom 2017/18 godine su bile **ispod** propisanih graničnih vrijednosti.

7. BENZEN C₆H₆

Na svih šest lokacija, srednje vrijednosti **benzena** svih 28 dana mjerenja, su bile **ispod** propisane granične vrijednosti od 5 µg/m³.

8. SADRŽAJ TEŠKIH METALA U PM₁₀

Na svih šest lokacija, srednje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u PM₁₀, svih 28 dana mjerenja su bile ispod propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.

9. BENZO(a)PIREN

Srednja godišnja vrijednost **benzo(a)pirena**, kao srednja vrijednost četiri sedmična uzorka, je na lokacijama: centar gradske opštine Tuzi, centar gradske opštine Golubovci, raskrnica ul.K.Nikole i C.Serdara, kod tržnog centra Delta City i Zagoriču, Piperska ulica-brijeg Morače u Glavnom gradu bila **iznad** propisane ciljne vrijednosti za zaštitu zdravlja.

Sumarno, uzročnici zagađenja kvaliteta vazduha su:

- **Individualna ložišta i sve veći broj malih kotlarnica za grijanje stambenog i poslovnog prostora, kao i blizina industrije gradskoj sredini. Sve navedeno dovodi do zagađenja vazduha suspendovanim česticama.
Epizode visokog zagađenja vazduha, u prvom redu suspendovanim česticama PM₁₀ su karakteristične za jesenje i zimske mjesece u periodima kada vremenski sistem visokog pritiska usporava cirkulaciju vazduha donoseći suve i hladne noći. U tim vremenskim periodima je uglavnom skoncentrisan cjelokupan godišnji broj prekoračenja srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica.**
- **Značajan doprinos zagađenju vazduha, zadnjih godina u ljetnjim mjesecima daju i šumski požari**
- **Povišene vrijednosti NO₂ zabilježene su u blizini prometnih saobraćajnica iz čega se može zaključiti da je dominantni uzrok zagađenja azotnim oksidima sagorijevanje goriva u saobraćaju.**
- **Benzo(a)piren produkt sagorijevanja fosilnih goriva (grijanje, industrija i saobraćaj). Visoke vrijednosti ovog polutanta uobičajene su u prvom redu tokom grejne sezone.**

PREDLOG MJERA

Pregledom i analizom rezultata indikativnih mjerenja kvaliteta vazduha vršenih u četiri kampanje na šest raskrsnica u Glavnom gradu u periodu ljeto 2017. godine - proljeće 2018. godine, kao i tokom mjerenja u prethodnim sezonama uočeno je da se visoke koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ pojavljuju u jesenjim i zimskim mjesecima (tokom grejne sezone).

Imajući u vidu rezultate sprovedenog monitoring Programa, mišljenja smo da u cilju smanjenja emisije suspendovanih čestica, azotovih oksida i benzo(a) pirena prioritet treba dati mjerama koje se tiču smanjenja negativnih uticaja dominantnih izvora (grijanja, saobraćaja i industrije):

1. Mjere za smanjenje emisija zagađujućih materija iz grijanja:

- Postepena zamjena postojećih goriva „čistijim“ vrstama goriva, efikasnijim ložištima i slično.
- Edukacija stanovništva o posebno štetnom uticaju produkata sagorijevanja lakiranog drveta, ambalažnog otpada, upotrebe starih i neefikasnih ložišta.
- Podrška i pomoć u izgradnji, preuređenju stambenih objekata u cilju postizanja što veće energetske efikasnosti i upotrebe obnovljivih izvora energije.

2. Mjere za smanjenje emisija iz saobraćaja:

- Stalno unapređenje gradske saobraćajne infrastrukture i aktivnosti koje bi dovele do izmještanja teretnog saobraćaja iz gradskih zona.
- Organizacija saobraćaja, osavremenjivanje saobraćajne signalizacije, razvoj pješačkih i biciklističkih zona i druge mjere iz ove oblasti.

3. Mjere za smanjenje emisije iz industrijskog i energetskog sektora:

- Tehnološka rješenja kojima se obezbjeđuje da emisija zagađujućih materija u vazduh zadovoljava propisane granične vrijednosti.

4. Opšte mjere

- Kontinualno stručno i naučno informisanje i edukacija javnosti te podizanje nivoa svijesti stanovništva o kvalitetu vazduha.
- Utvrđivanje porijekla čestica putem analize hemijskog sastava.