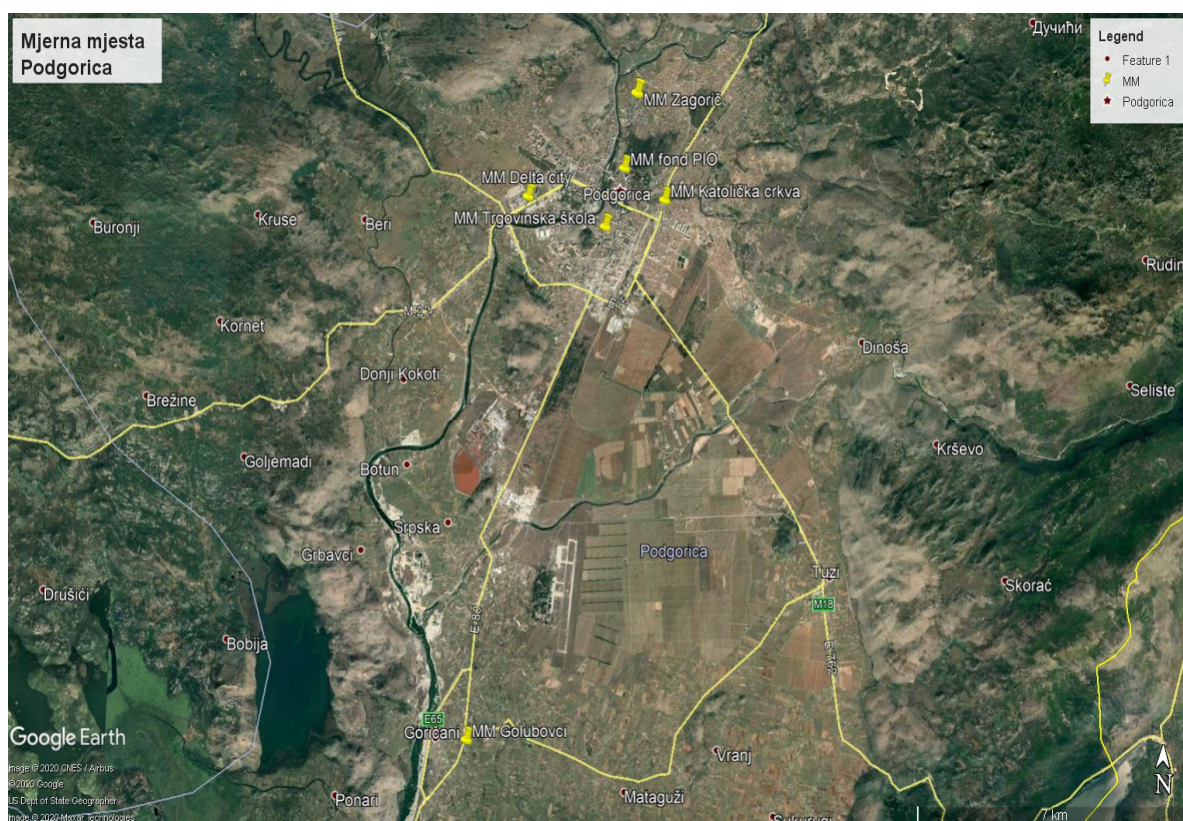


LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA I ZAŠTITU OD ZRAČENJA

Podgorica, 09.06.2020. godine
 Broj: 00-777/5

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REALIZACIJI PROGRAMA MONITORINGA VAZUHA NA TERITORIJI GLAVNOG GRADA PODGORICE U 2019/2020. GODINI



Podgorica , jun 2020.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

**Naziv izvještaja: GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REALIZACIJI PROGRAMA
MONITORINGA VAZUHA NA TERITORIJI GLAVNOG GRADA PODGORICE
U 2019/20.**

Naručilac: GLAVNI GRAD PODGORICA

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

Ugovor (Glavni grad-Podgorica br.01-031/19-660/4 od 14.05.2019./ CETI br. 00-777 od 07.05.2019.)

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	
Petar 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	
Bojana Knežević, šef Jedinice za analitiku hemijskih elemenata	
Ivana Bulatović, stručni saradnik u Jedinici za analitiku hemijskih elemenata	
Direktor sektora za laboratorijsku dijagnostiku i zaštitu od zračenja Danijela Šuković, spec. tox.hem.	

SADRŽAJ

Uvod	4
Mjerene zagađujuće materije	4
Mjerna mjesta	5
Metode i oprema za mjerenje i analizu	5
Metode	5
Oprema korišćena u realizaciji mjerenja	6
Zakonodavni okvir/primijenjeni zakonski propisi	7
Prikaz rezultata mjerenja/ način obrade i analize podataka	7
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „Zagorič – Piperska ulica“	9
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „Zagorič – Piperska ulica“	15
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Ivana Crnojevića, kod fonda PIO	16
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Ivana Crnojevića, kod fonda PIO“	22
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „centar gradske opštine Golubovci“	23
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „centar gradske opštine Golubovci“	29
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „raskrsnica ulica K. Nikole i Crnogorskih serdara“	30
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „raskrsnica ulica K. Nikole i Crnogorskih serdara“	36
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji kod tržnog centra „Delta City“	37
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji kod tržnog centra „Delta City“	43
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Josipa Broza, kod katoličke crkve“	44
Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Josipa Broza, kod katoličke crkve“	50
ZAKLJUČCI	51
PREDLOG MJERA	54

Uvod

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica D.O.O. (CETI), je realizovao ispitivanje kvaliteta vazduha u skladu sa Programom monitoringa vazduha na teritoriji Glavnog grada Podgorice u periodu ljeto 2019. proljeće 2020. godine.

Programom je obuhvaćeno sistematsko mjerenje imisije zagađujućih materija na šest lokacija, pet u urbanom dijelu Podgorice i na jednoj u centru gradske opštine Golubovci. Monitoringom su obuhvaćena mjerenja u trajanju od po sedam dana tokom sva četiri godišnja doba (28 dana tokom sve četiri sezone).

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 PM₁₀ 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

Mjerna mjesta

Izbor mjernih mjesta je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za rad mjerne opreme instalisane u mobilnoj stanici, dostupnim priključcima energije. Prilikom odabira mjernog mjesta na mikrolokacijama uzeti su u obzir sledeći činioci: izvori ometanja, sigurnost, pristup, vidljivost mjesta uzorkovanja u odnosu na okruženje. Mjerna mjesta, koordinate su predstavljene u tabeli 2

Tabela 2. Lokacije, koordinate mjernih mjesta

Mjerno mjesto (MM)	Geografska širina	Geografska dužina
Zagorič-Piperska ulica	42 ⁰ 27'31.05''	19 ⁰ 15'58.60''
Raskrsnica ulica Ivana Crnojevića i 19 decembra	42 ⁰ 26'38.02''	19 ⁰ 15'47.47''
Centar gradske opštine Golubovci	42 ⁰ 19'40.45''	19 ⁰ 13'13.30''
Raskrsnica ulica K.Nikole i Crnogorskih serdara	42 ⁰ 25'55.18''	19 ⁰ 15'27.40''
Kod tržnog centra Delta City	42 ⁰ 26'14.33''	19 ⁰ 14'1.71''
Početak bul Josipa Broza-kod katoličke crkve	42 ⁰ 26'15.92''	19 ⁰ 16'33.53''

Metode i oprema za mjerenje i analizu

Metode

Za realizaciju mjerenja u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list Crne Gore", br. 21/11 , 32/16) korišćene su standardne, referentne metode predstavljene u tabeli 3.

Tabela 3. Standardne, referentne 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 mjerenja za određivanje masene koncentracije suspendovanih čestica PM ₁₀ ili PM _{2,5}	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 PM ₁₀ čestica	MEST EN 14902

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

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.

Oprema korišćena u realizaciji mjerenja

Mjerenja su vršena sa mobilnom mjernom stanicom koja je opremljena sistemom za uzorkovanje vazduha i mjernom opremom za gasovite polutante i uzorkovanje PM₁₀, a analiza prikupljenih uzoraka instrumentalnom opremom, tabela 4.

Tabela 4. Spisak opreme

Mjerna/terenska oprema instalirana u mobilnoj stanici		
Naziv mjerila/opreme	Proizvođač	Model
Ambijentalni CO monitor	Thermo Fisher Scientific	48i
Ambijentalni NO _x monitor		42i
Ambijentalni O ₃ monitor	Horiba	APOA 370
Ambijentalni SO ₂ monitor		APSA 370
Ambijentalni BTX monitor	Chromatotec	Airmo BTX
Sekvencijalni uzorkivač suspendovanih čestica PM ₁₀	Sven Leckel	SEQ47/50, LVS3
Instrumentalna laboratorijska 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.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Zakonodavni okvir/primijenjeni zakonski propisi

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

- 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) (u daljem tekstu Pravilnik)
- Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 44/10, 13/11)

Prikaz rezultata mjerenja/ način obrade i analize podataka

Rezultati mjerenja su predstavljeni:

a) tabelarno:

- Srednje, maksimalne, minimalne, medijana i C_{98} 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: SO_2 , NO_2 , PM_{10} , benzen i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za ugljen monoksid i ozon uporedo sa propisanim graničnim, ciljnim vrijednostima.
- Za suspendovane čestice PM_{10} , a u skladu sa Pravilnikom 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 PM_{10} uporedo sa propisanim graničnim, ciljnim vrijednostima.

b) grafički:

- Srednje dnevne vrijednosti PM_{10} i sumpor dioksida uporedo sa propisanim GV .
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za ozon i ugljen monoksid uporedo sa GV i CV.
- Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida uporedo sa GV.

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

- ukupan broj 24-časovnih mjerenja,
- srednja dnevna vrijednost-koncentracija (u daljem tekstu 24-časovna vrijednost) za navedeni mjerni period,
- maksimalna, najveća 24- časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- minimalna, najmanja 24- časovna vrijednost za navedeni mjerni period,

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

- medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata 24-časovnih vrijednosti manje ili veće
- ukupan broj jednočasovnih mjerenja
- srednja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna najveća jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- minimalna, najmanja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata jednočasovnih vrijednosti manje ili veće,
- broj prekoračenja propisane granične vrijednosti kao i statistika
- maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida.
- C₉₈ percentil, vrijednost od koje je 98% vrijednosti niže
- C_{90,4} percentil, vrijednost od koje je 90,4% vrijednosti niže

Oznake i skraćenice upotrebene u tabelama i na slikama:

- GV (SDV)-granična vrijednost (srednja dnevna vrijednost)
- GV(MD8hSV)-granična vrijednost (max. dnevna osmočasovna srednja vrijednost)
- GV (SGV)- granična vrijednost (srednja godišnja vrijednost)
- CV (MD8hSV)-ciljna vrijednost (max. dnevna osmočasovna srednja vrijednost)

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

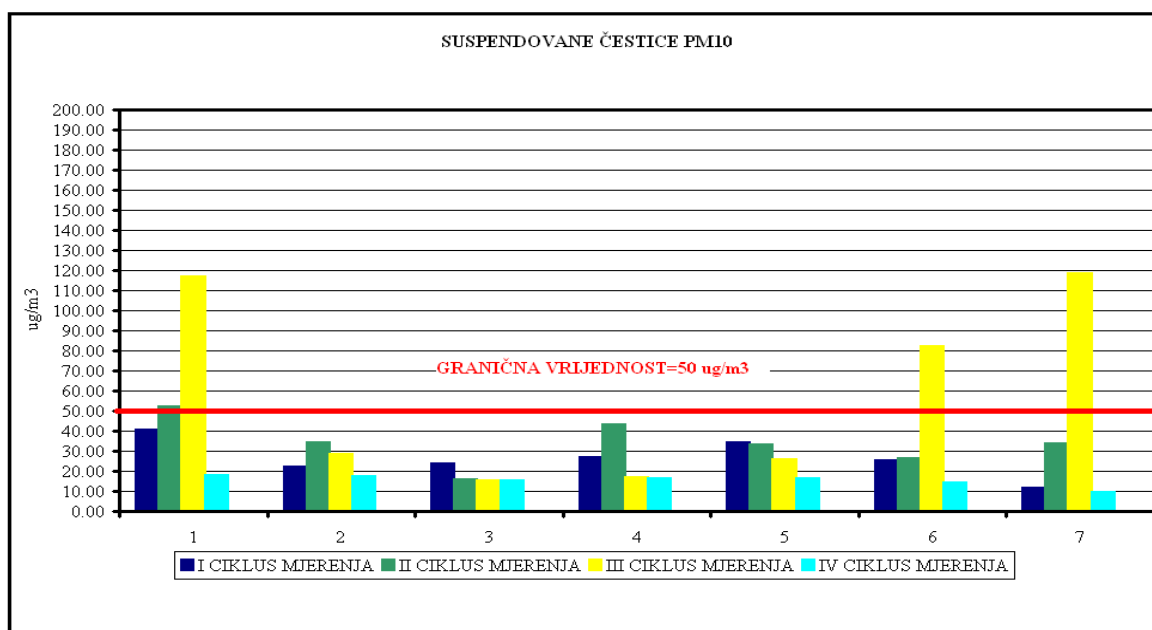
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „Zagorič – Piperska ulica“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i graficima po zagađujućim materijama.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 5. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	33,36	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	9,67	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	118,27	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	25,66	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	64,38	
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



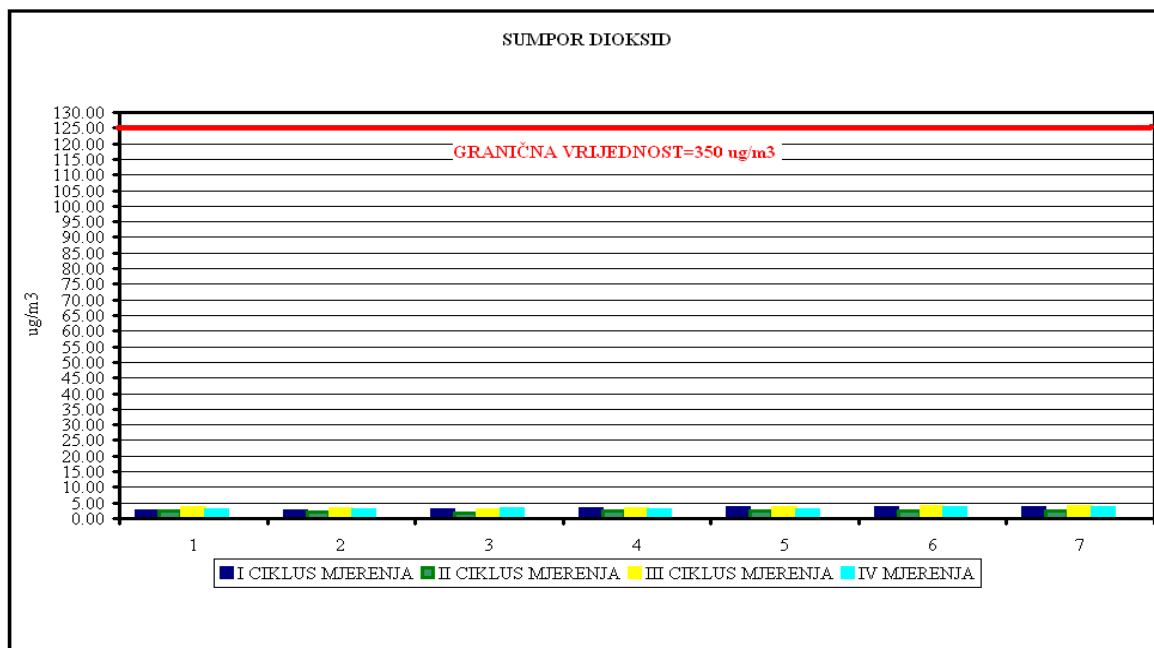
Slika 2. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 6. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,80	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,97	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,14	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7,24	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,11	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	4,74	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,96	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,73	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,78	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,87	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	3,77	
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

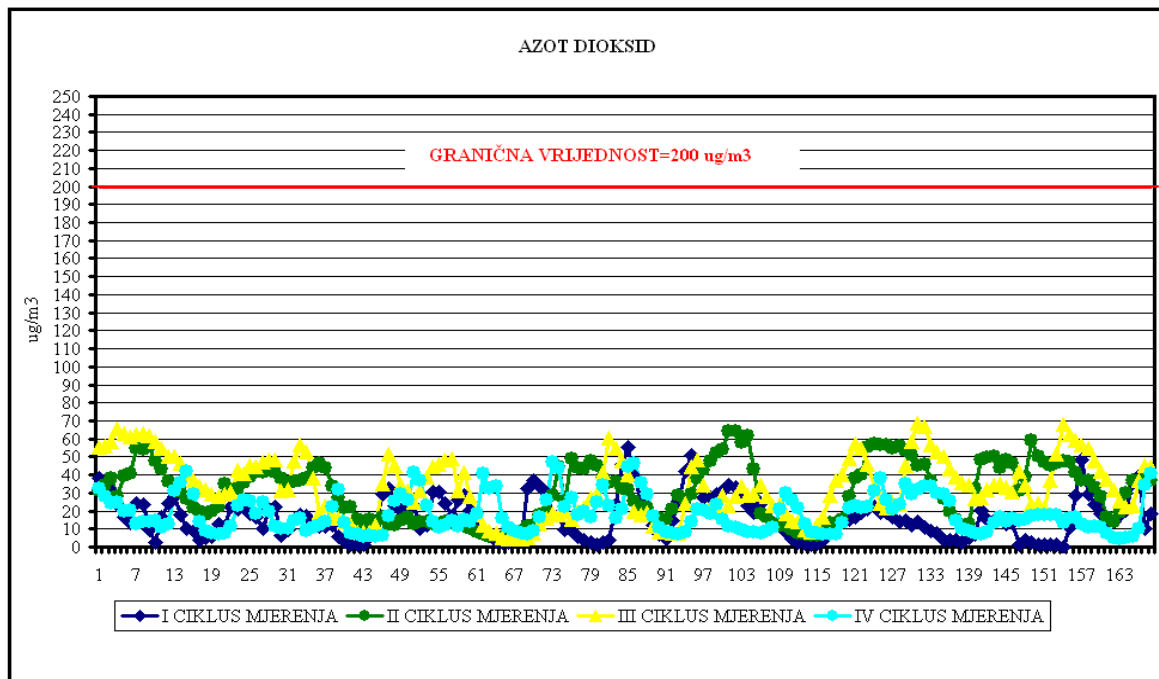


Slika 3. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti sumpor dioksida

Azot dioksid

Tabela 7. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,80	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24,76	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,28	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68,66	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21,79	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	59,86	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

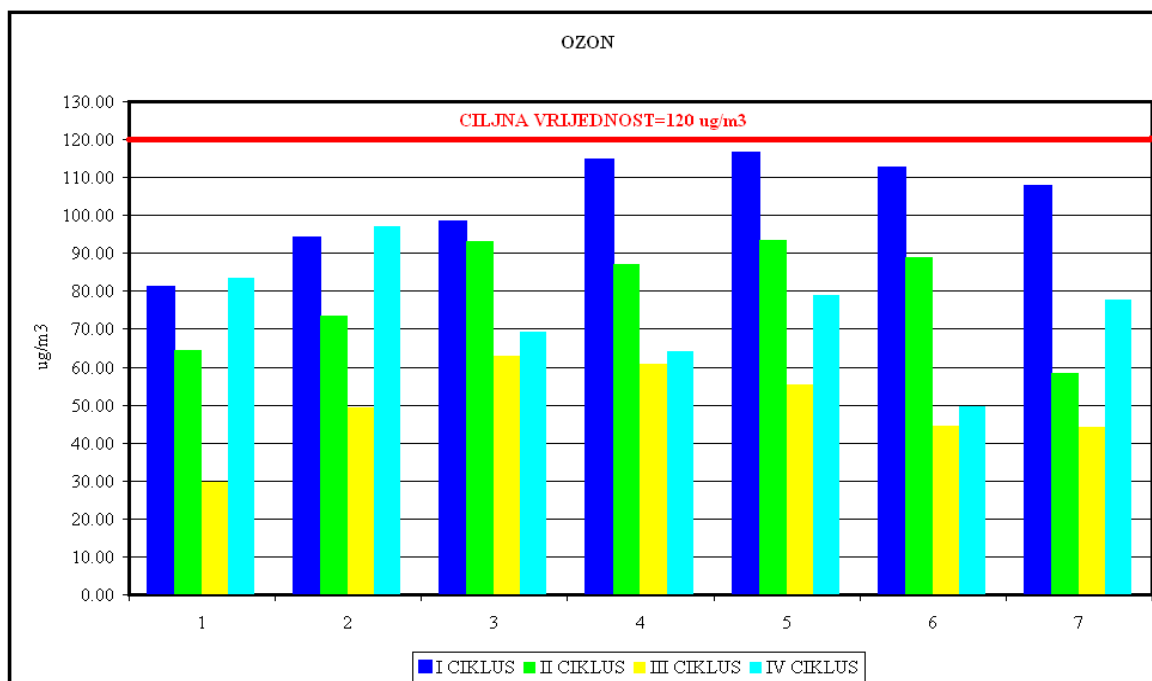


Slika 4. Uporedni prikaz srednjih jednočasovnih vrijednosti azot dioksida

Ozon

Tabela 8. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	76,77	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29,72	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	116,36	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	78,35	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	115,43	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62,52	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29,04	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	108,54	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60,59	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	99,98	
Broj prekoračenja mak.dnevne osmočasovne srednje CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

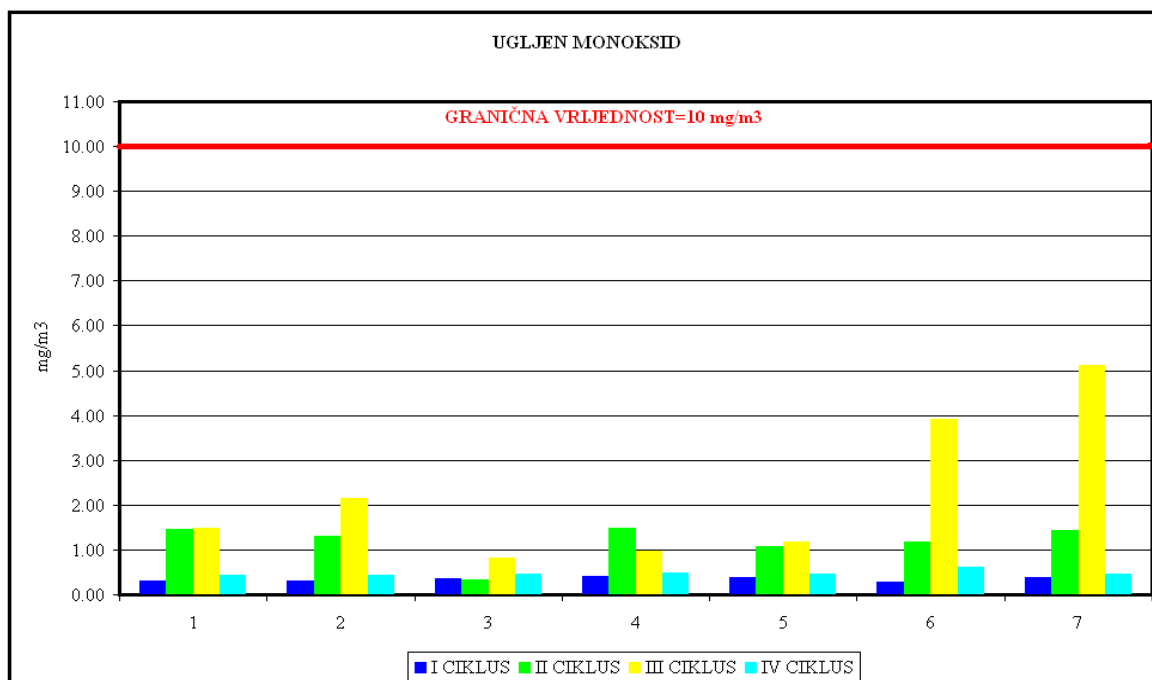


Slika 5. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Ugljen monoksid

Tabela 9. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,06	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,28	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	5,11	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,55	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	4,46	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	0,98	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,41	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	1,77	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,02	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,72	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 6. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Benzen

Tabela 10. 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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,98	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,41	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,77	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,02	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,72	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 11. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	1,14	2,60
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “Zagorič – Piperska ulica”

- Tokom 28 dana mjerenja u četiri sezone, iznad propisane norme od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su bile četiri srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} .

Izračunati percentil 90.4 za PM_{10} koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja ($64,38 \mu\text{g}/\text{m}^3$) je iznad propisane granične vrijednosti.

- Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida, posmatrane u odnosu na jednočasovnu srednju vrijednost i dnevnu srednju vrijednost, tokom povremenih mjerenja u četiri sezone 2019/2020. su 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 na ovoj lokaciji u toku 2019/2020 su bile ispod propisane granične vrijednosti ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Srednja godišnja vrijednost azot dioksida na lokaciji je takođe ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su svih 28 dana mjerenja bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat 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 PM_{10} (28 mjerenja) ovog polutanta je $2,60 \text{ ng}/\text{m}^3$ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

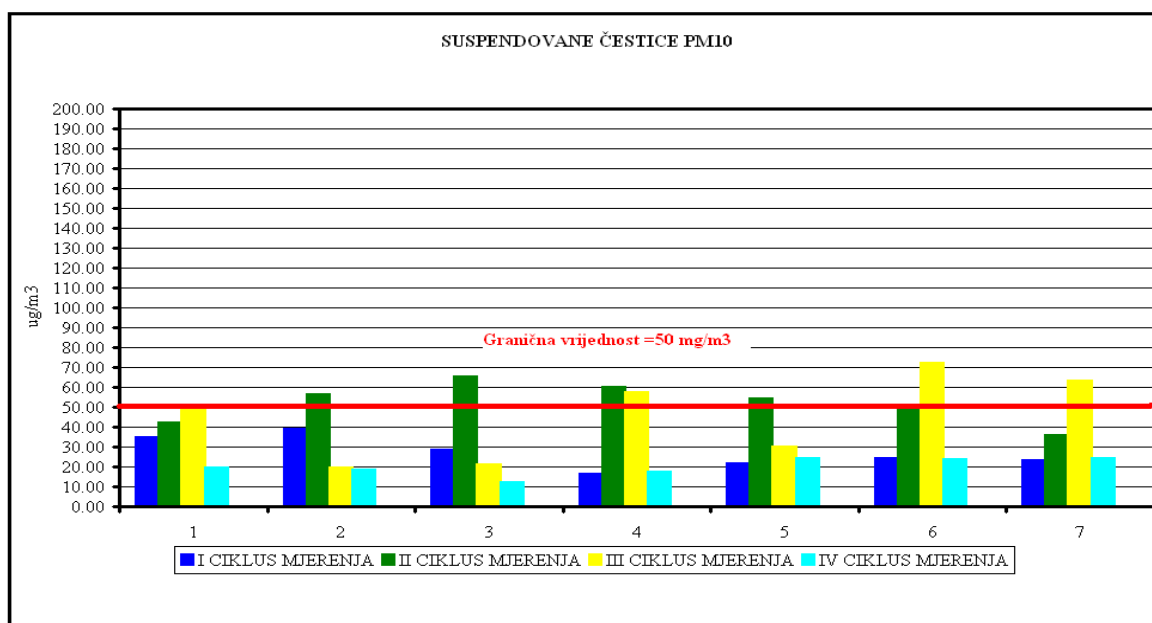
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Ivana Crnojevića, kod fonda PIO“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, azot dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i graficima po zagađujućim materijama.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 12. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	35,78	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	12,00	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	72,09	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	29,35	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	61,44	
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



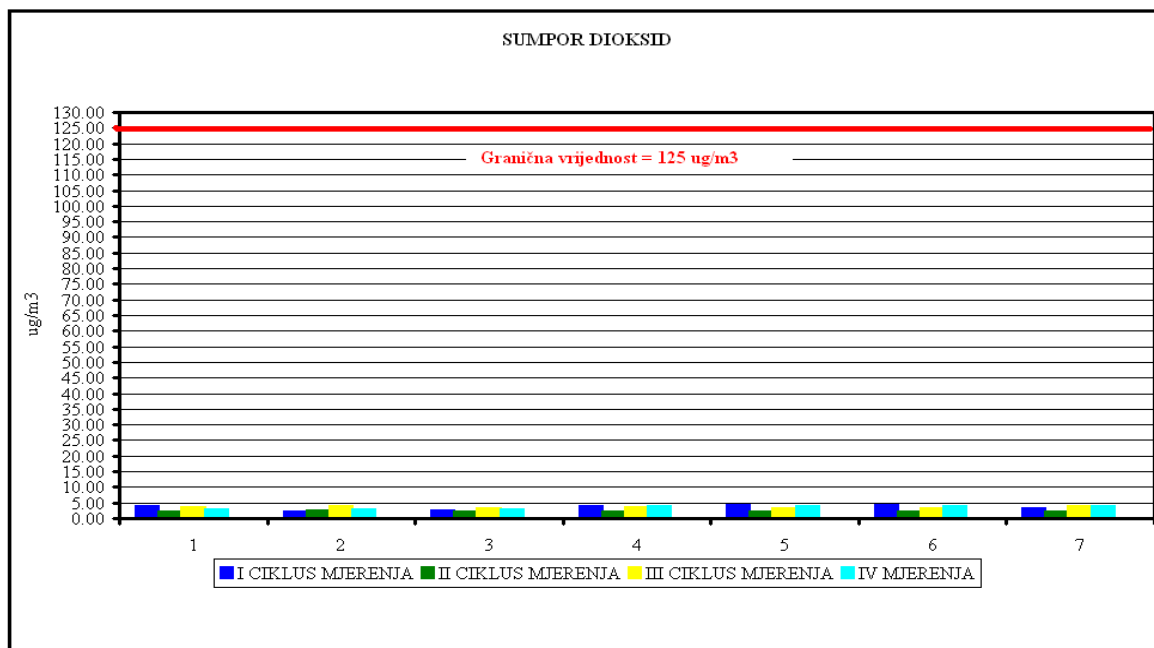
Slika 7. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 13. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,8	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,14	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,36	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,64	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,24	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	5,05	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,14	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,14	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,34	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,22	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4,27	
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

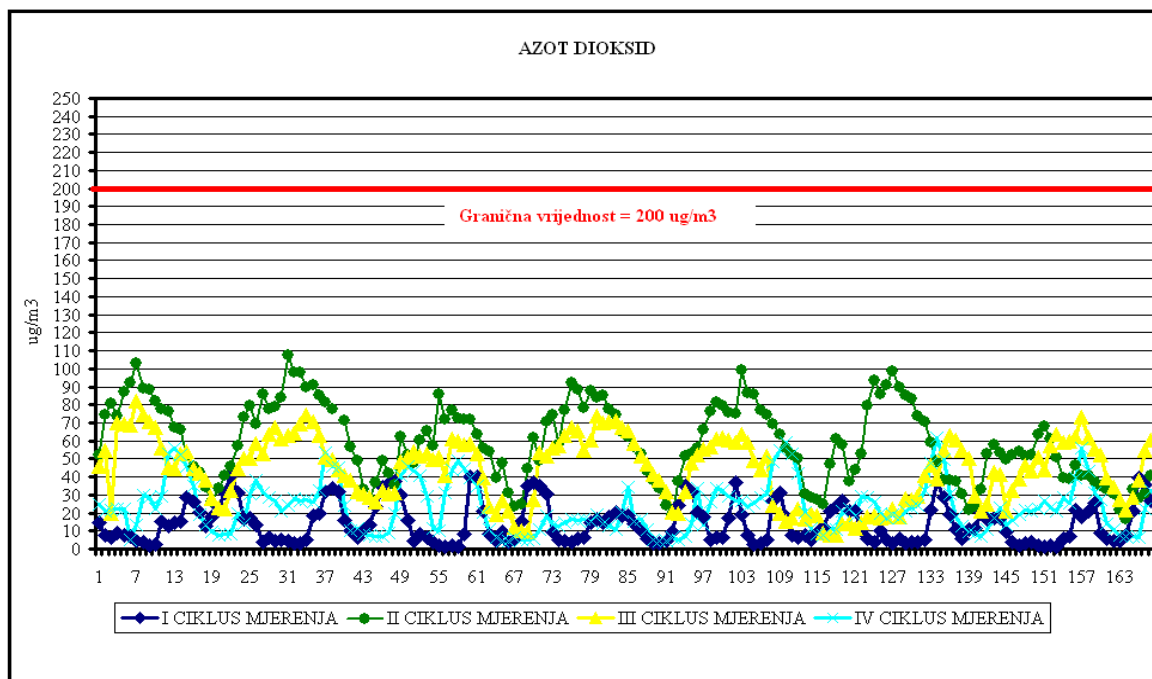


Slika 8. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti sumpor dioksida

Azot dioksid

Tabela 14. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,80	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35,13	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,11	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	107,23	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30,39	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	88,88	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

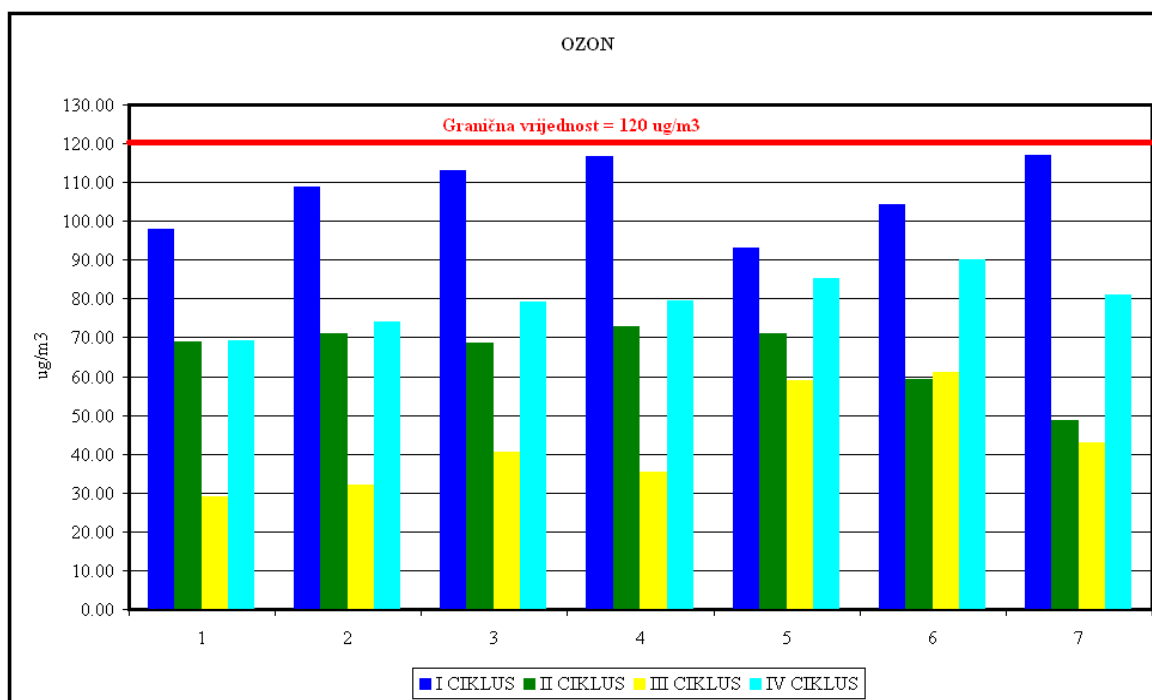


Slika 9. Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti azot dioksida

Ozon

Tabela 15. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	73,92	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29,05	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	117,04	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	72,02	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	116,91	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58,86	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27,05	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	92,29	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	61,30	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	91,81	
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

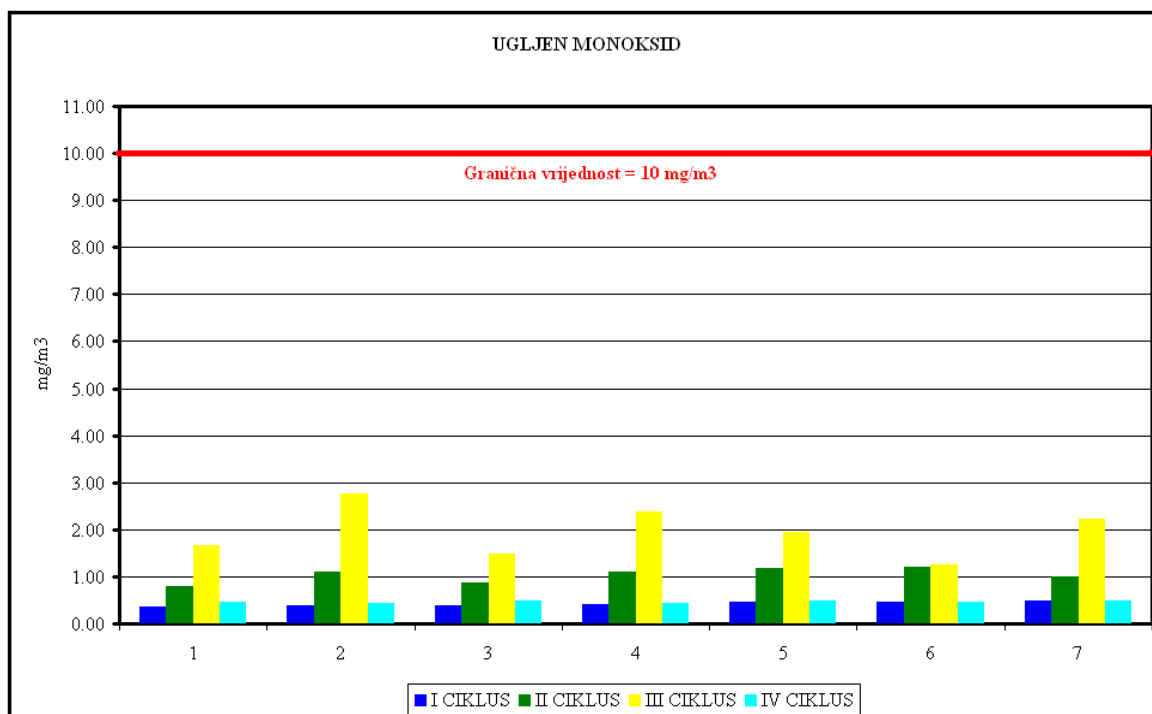


Slika 10. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Ugljen monoksid

Tabela 16. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,97	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,36	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	2,76	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,64	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	2,55	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	0,75	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,30	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	1,80	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0,54	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,71	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 11. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Benzen

Tabela 17. 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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,07	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,45	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,56	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,04	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,15	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 18. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	1,61	1,58
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji “bul. Ivana Crnojevića, kod fonda PIO”

- Sedam srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ u 28 dana validnih mjerenja je bilo iznad propisane norme od 50 µg/m³.

Izračunati percentil 90.4 za PM₁₀ koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (61.44 µg/m³) je iznad propisane granične vrijednosti.

- Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovnu srednju vrijednost i dnevnu srednju vrijednost) su tokom 2019/20. bile ispod propisanih graničnih vrijednost od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida na ovoj lokaciji u toku 2019/20 su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m³). Srednja godišnja vrijednost azot dioksida je takođe ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su, svih 28 dana, tokom sva četiri mjerna ciklusa, bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat 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 zbirna sedmična uzorka PM₁₀ (28 mjerenja) ovog polutanta je 1,58 ng/m³ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

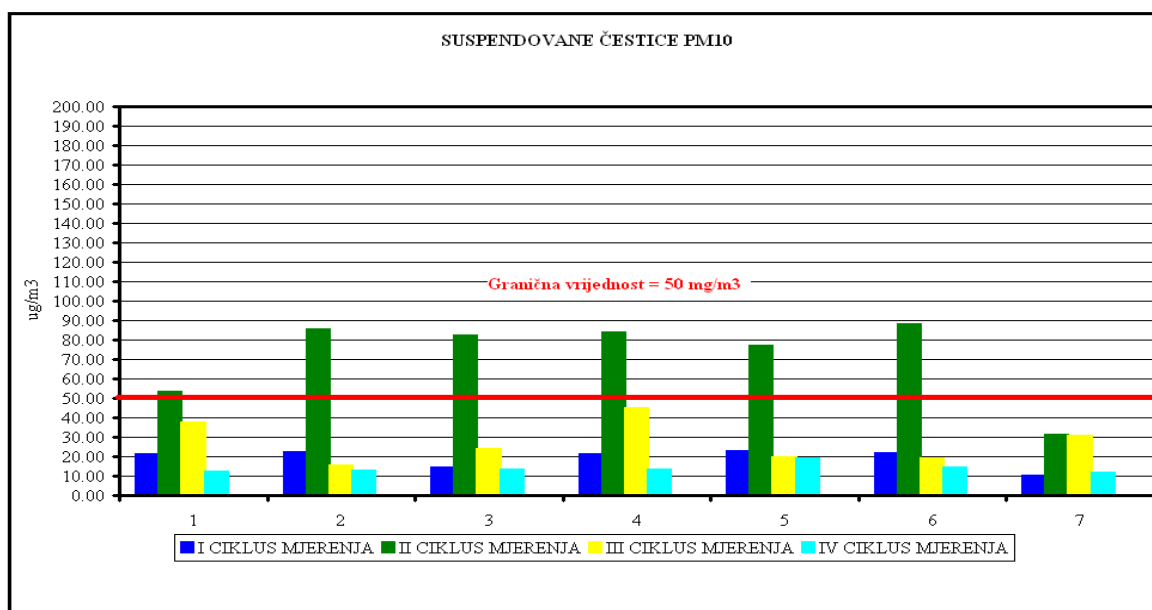
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „centar gradske opštine Golubovci“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, azot dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i graficima po zagađujućim parametrima.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 19. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	32,83	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	10,23	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	88,00	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	21,42	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	82,70	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	6	
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



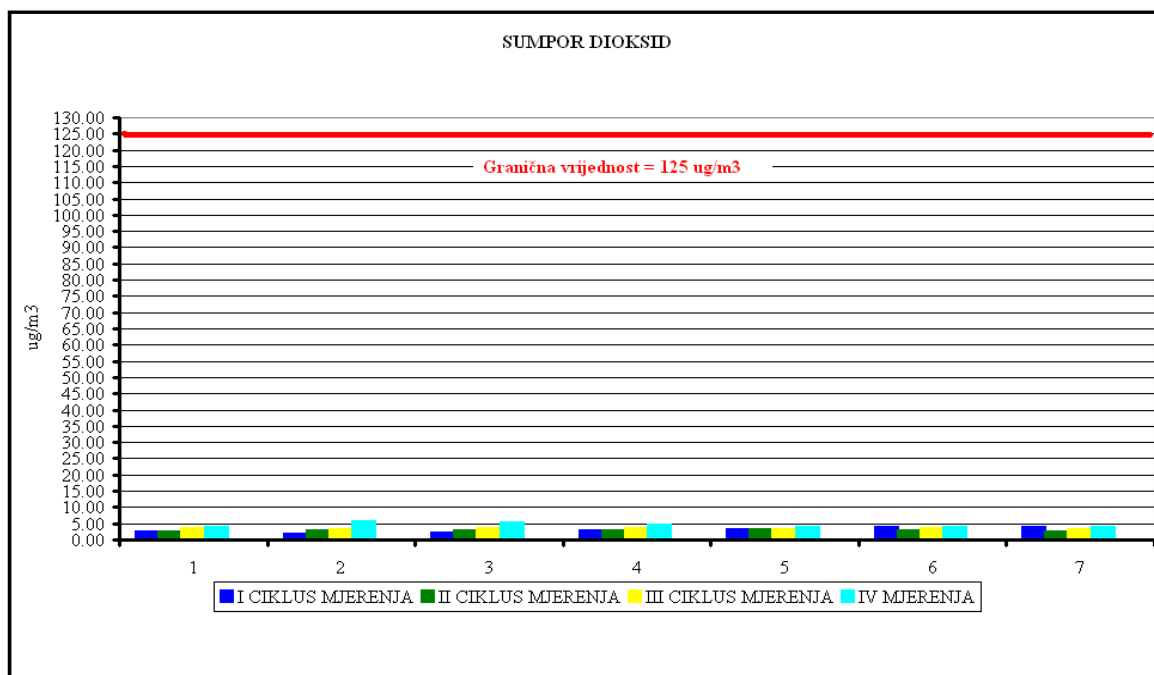
Slika 12. Usporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 20. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	667	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,61	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,76	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,17	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,83	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,10	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	11,96	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,34	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,79	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,46	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,31	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	5,26	
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

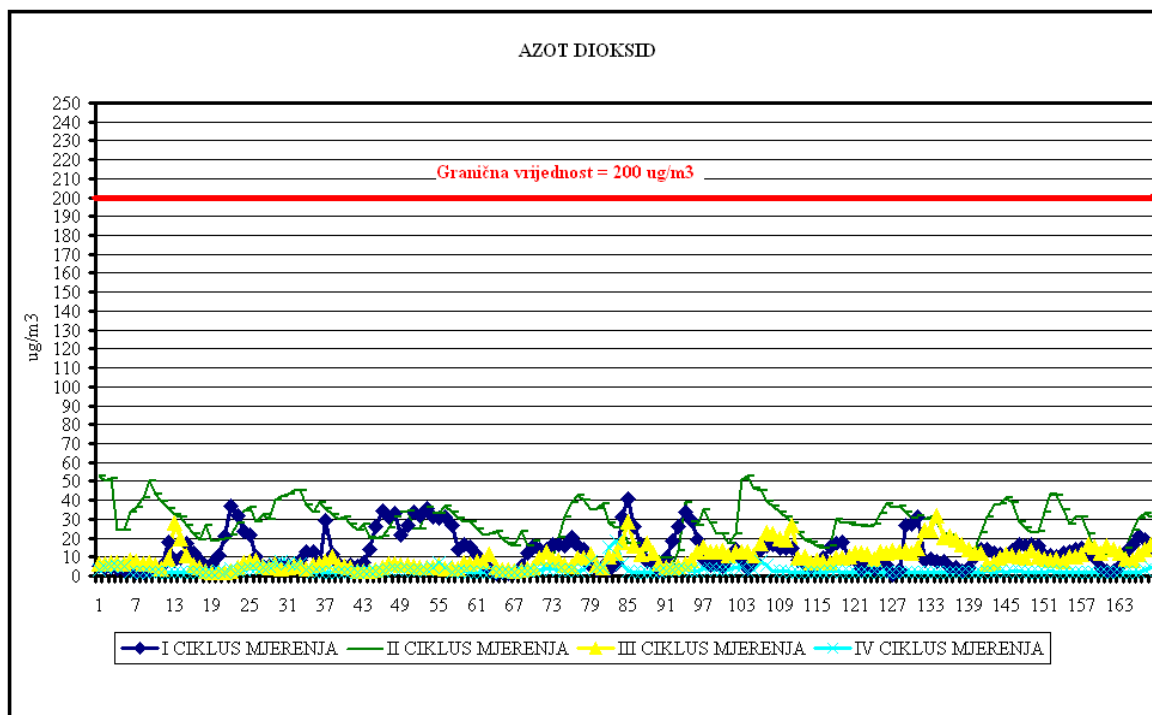


Slika 13. Uporedni prikaz srednjih dnevni vrijednosti sumpor dioksida

Azot dioksid

Tabela 21. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13,41	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,79	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	52,57	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,32	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	42,71	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

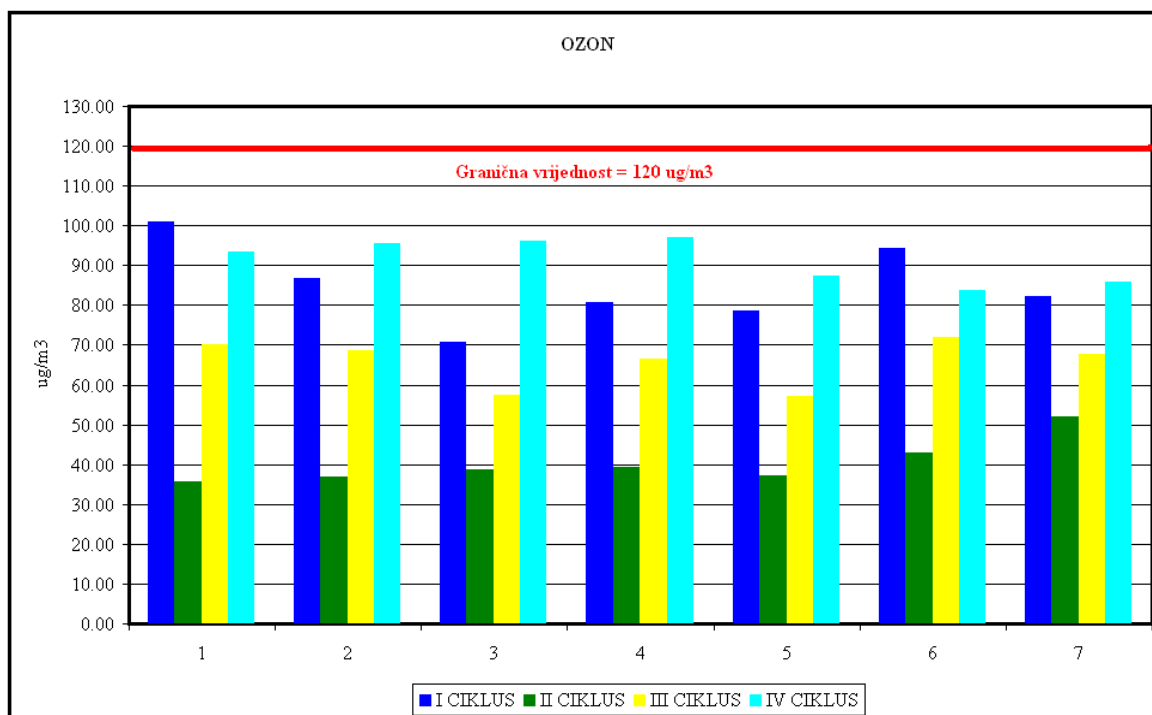


Slika 14. Uporedni prikaz jednočasovnih mjerenja azot dioksida

Ozon

Tabela 22. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70,55	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35,77	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	101,07	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	71,36	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	98,83	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58,23	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33,83	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	94,11	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57,35	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	93,64	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

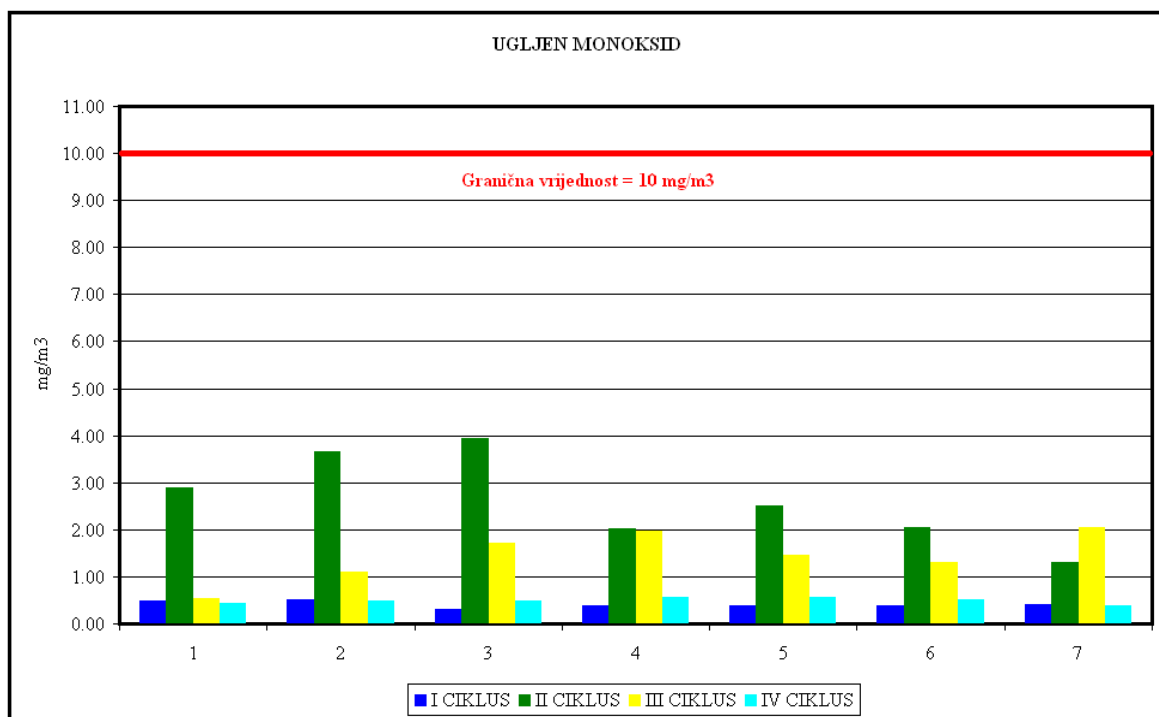


Slika 15. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Ugljen monoksid

Tabela 23. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,24	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,31	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	3,93	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,56	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	3,78	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	1,38	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,38	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	3,10	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,11	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	3,04	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 16. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Benzen

Tabela 24. 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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,38	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,38	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,10	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,11	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	3,04	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 25. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	1,63	2,85
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „centar gradske opštine Golubovci“

- Šest srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ u 28 dana validnih mjerenja je bilo iznad propisane norme od 50 µg/m³.

Izračunati percentil 90.4 za PM₁₀ koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (82,70 µg/m³) je iznad propisane granične vrijednosti.

- Sve vrijednosti sumpor dioksida izmjerene tokom 2019/20, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su. bile ispod propisanih 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve srednje vrijednosti azot dioksida, jednočasovne i srednja godišnja vrijednost, na ovoj lokaciji u toku 2019/2020, su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su svih 28 dana mjerenja bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat 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 zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica PM₁₀ (28 mjerenja) je 2,85 ng/m³ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

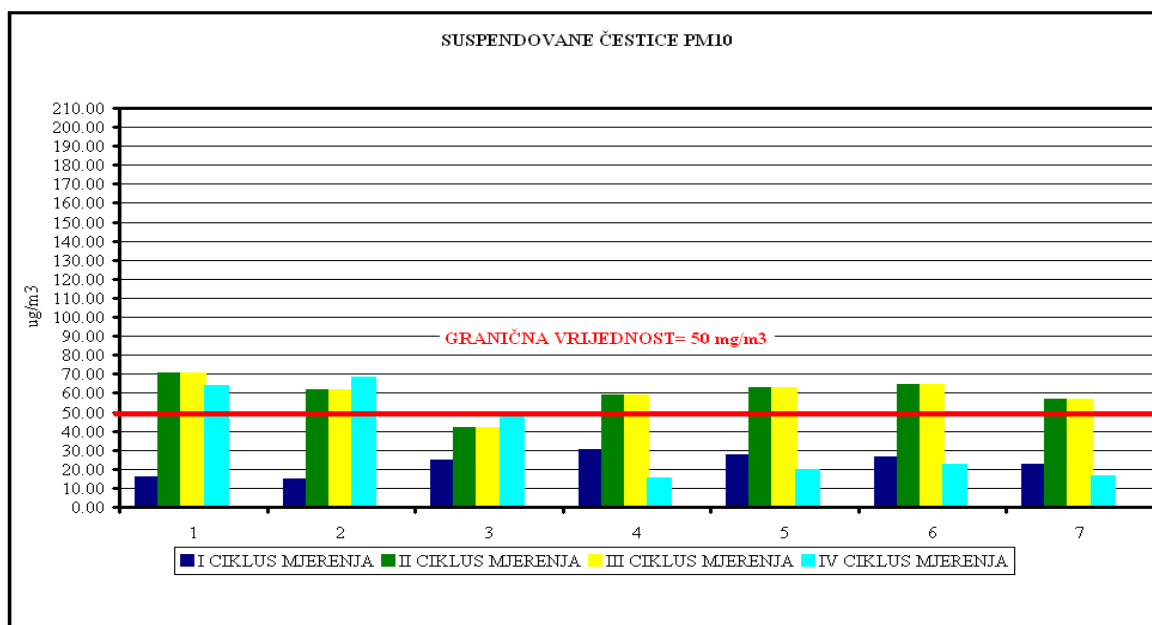
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „raskrsnica ulica K. Nikole i Crnogorskih serdara“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, azot dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i graficima po zagađujućim parametrima.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 26. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	44,20	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	14,27	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	70,18	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	51,86	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	65,46	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	14	
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



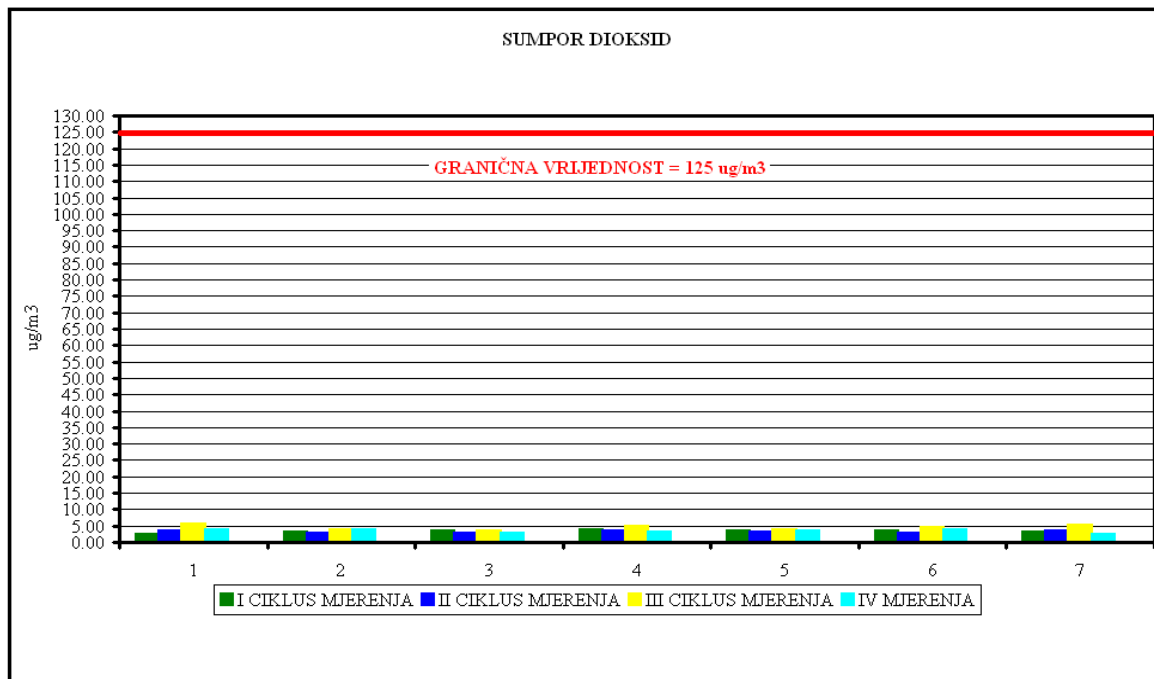
Slika 17. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 27. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	666	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,60	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,61	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,54	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,06	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,56	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	7,18	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,60	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,42	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,51	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,57	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	5,42	
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

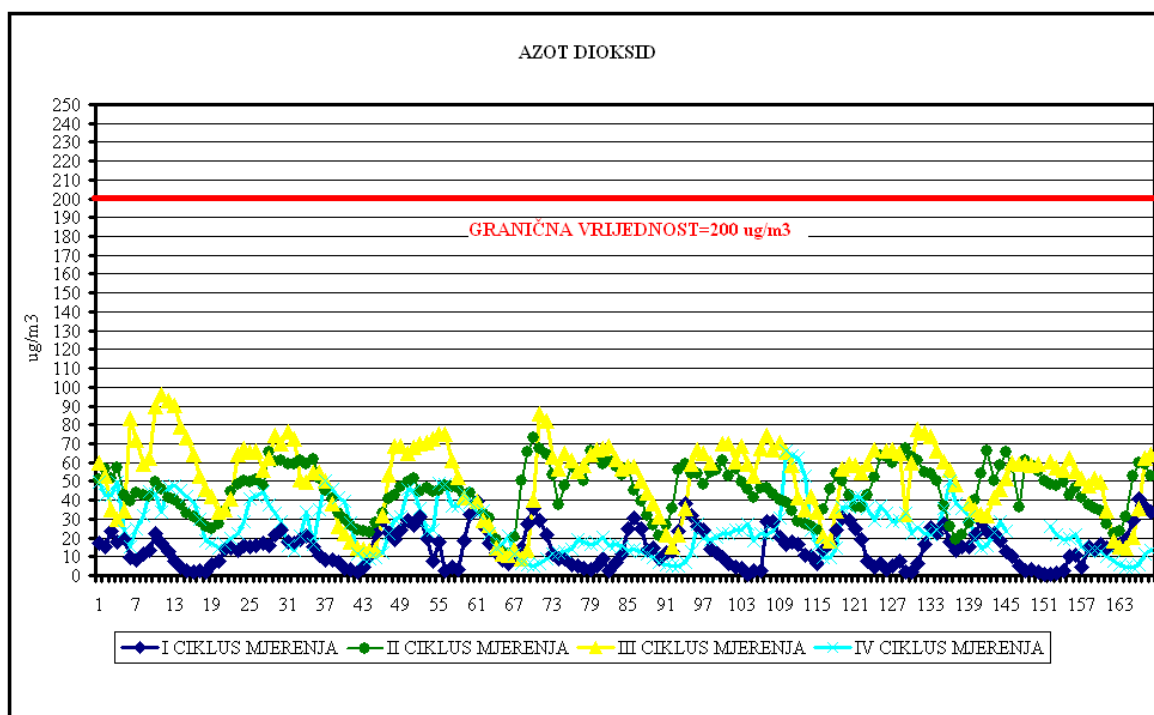


Slika 18. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti sumpor dioksida

Azot dioksid

Tabela 28. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	661	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,54	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	34,22	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,38	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	96,21	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31,90	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	74,51	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

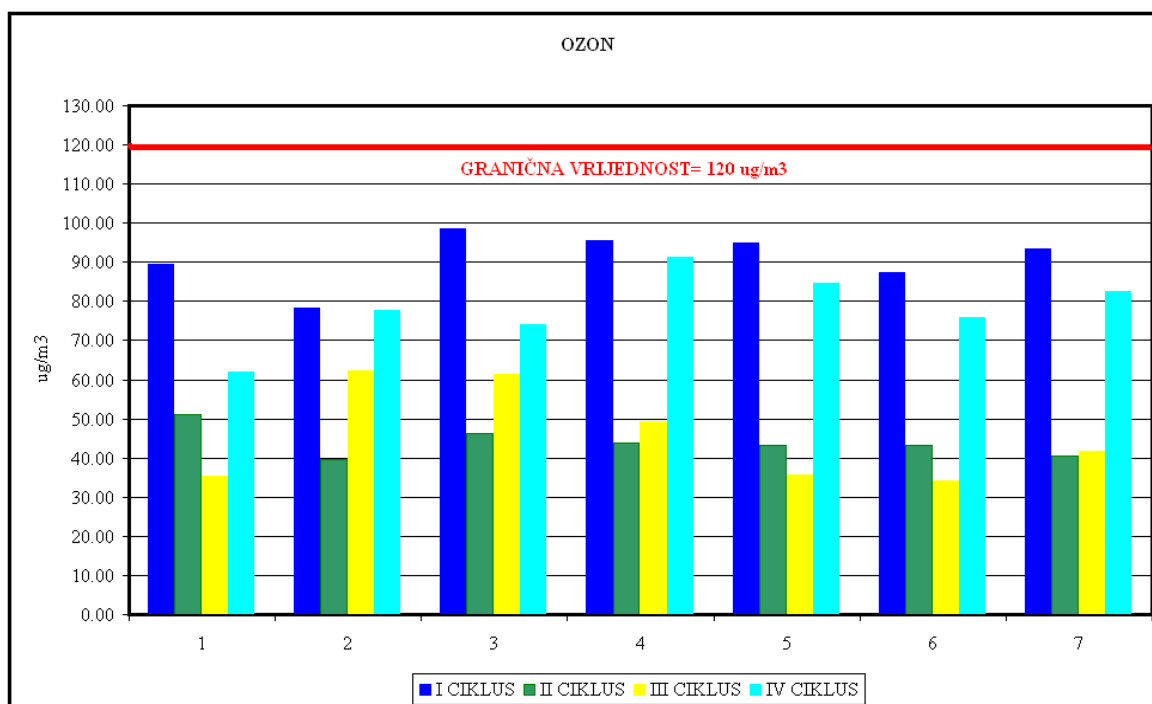


Slika 19. Uporedni prikaz srednjih jednočasovnih vrijednosti azot dioksida

Ozon

Tabela 29. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,76	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	64,75	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	34,30	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	98,45	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62,09	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	96,86	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	51,78	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28,59	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	81,68	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	47,52	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	77,96	
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema



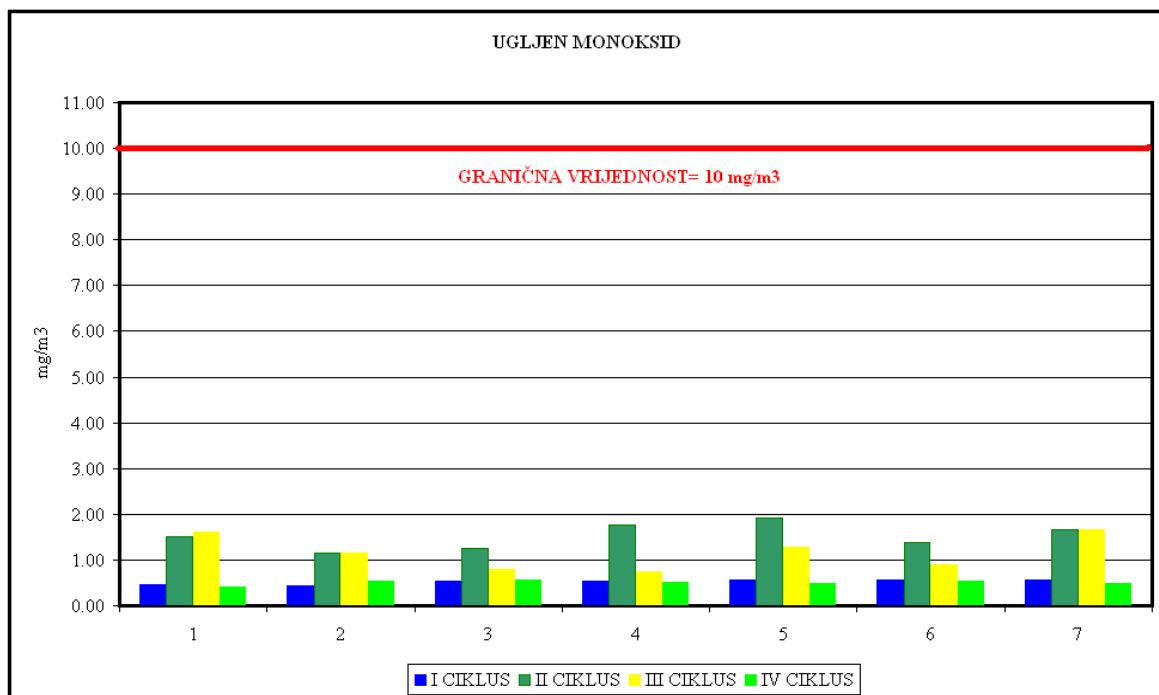
Slika 20. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Ugljen monoksid

Tabela 30. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,93	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,40	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,91	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,65	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	1,83	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	0,73	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,34	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	1,42	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0,54	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,41	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 21. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Benzen

Tabela 31. 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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,30	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,34	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,11	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,22	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,08	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 32. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	2,79	3,26
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „raskrsnica ulica K. Nikole i Crnogorskih serdara“

- Srednja dnevna vrijednost PM_{10} u 28 dana validnih mjerenja je bila 14 dana iznad propisane norme od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Izračunati percentil 90.4 za PM_{10} koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja ($65,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) je iznad propisane granične vrijednosti.

- Sve vrijednosti sumpor dioksida tokom 2019/2020., posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su bile ispod propisanih normi od $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnosno $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida na ovoj lokaciji u toku 2019/2020., su bile ispod granične vrijednosti od $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Srednja godišnja vrijednost azot dioksida je bila ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su svih 28 dana mjerenja bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, kadmijuma, arsena i nikla računat kao srednja vrijednost dnevnih uzoraka, je bio ispod propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.
- Sadržaj benzo (a) pirena, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka PM_{10} (28 mjerenja) je $3,26 \text{ ng}/\text{m}^3$ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

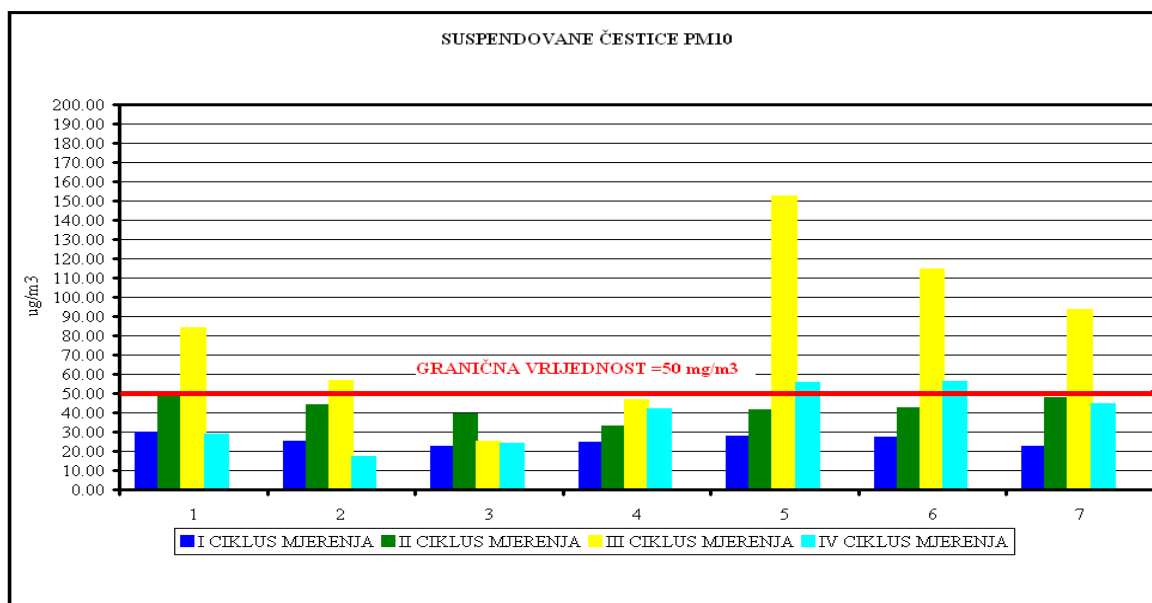
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji kod tržnog centra „Delta City“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, azot dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i graficima po zagađujućim parametrima.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 33. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	46,72	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	17,09	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	152,00	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	41,32	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	87,57	
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



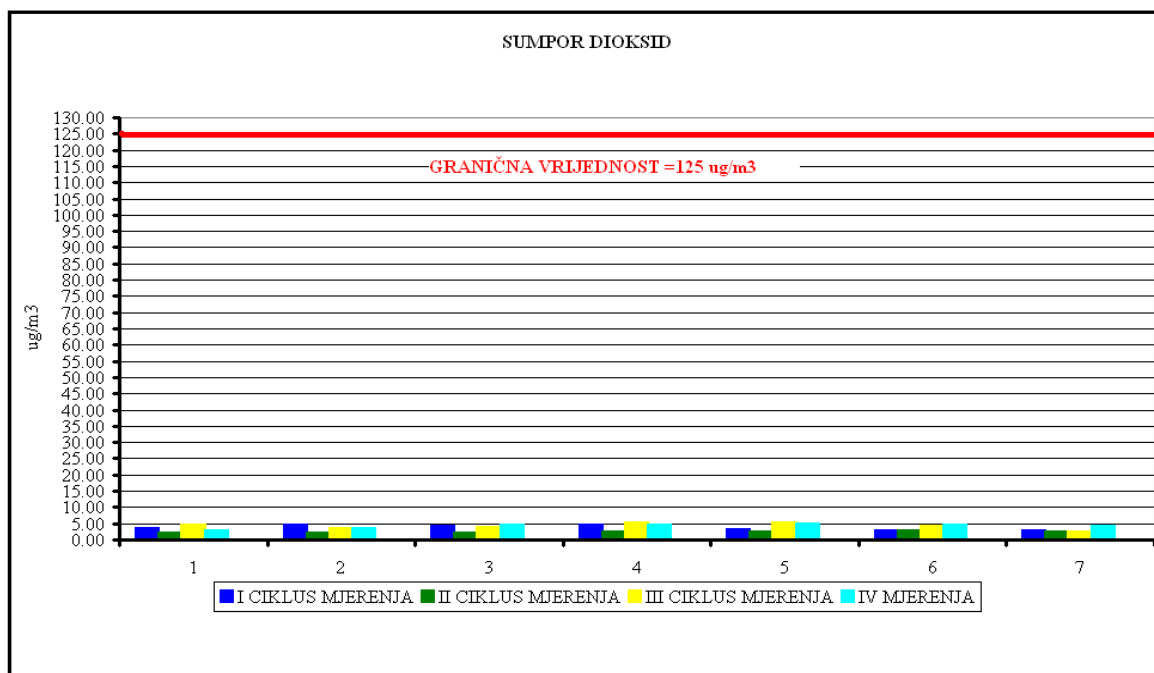
Slika 22. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 34. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,46	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,22	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11,39	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,41	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	5,51	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,76	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,57	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,95	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,16	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,59	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	5,12	
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

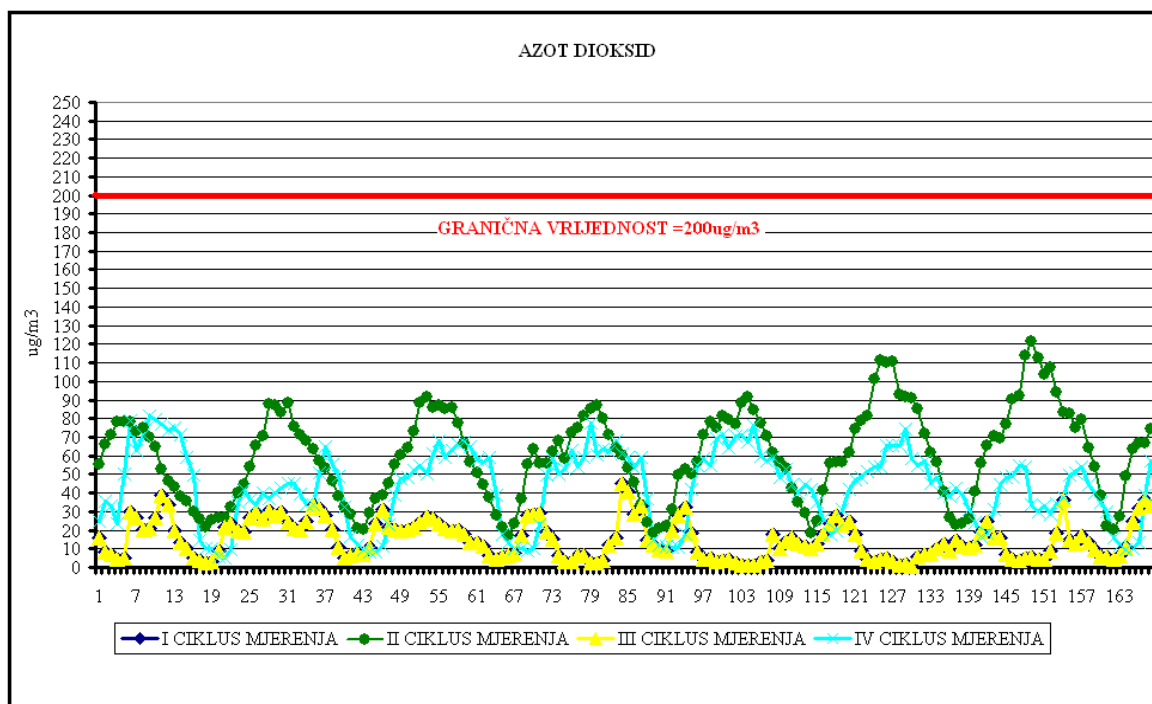


Slika 23. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti sumpor dioksida

Azot dioksid

Tabela 35. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33,46	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,70	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	121,27	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26,38	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	91,64	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

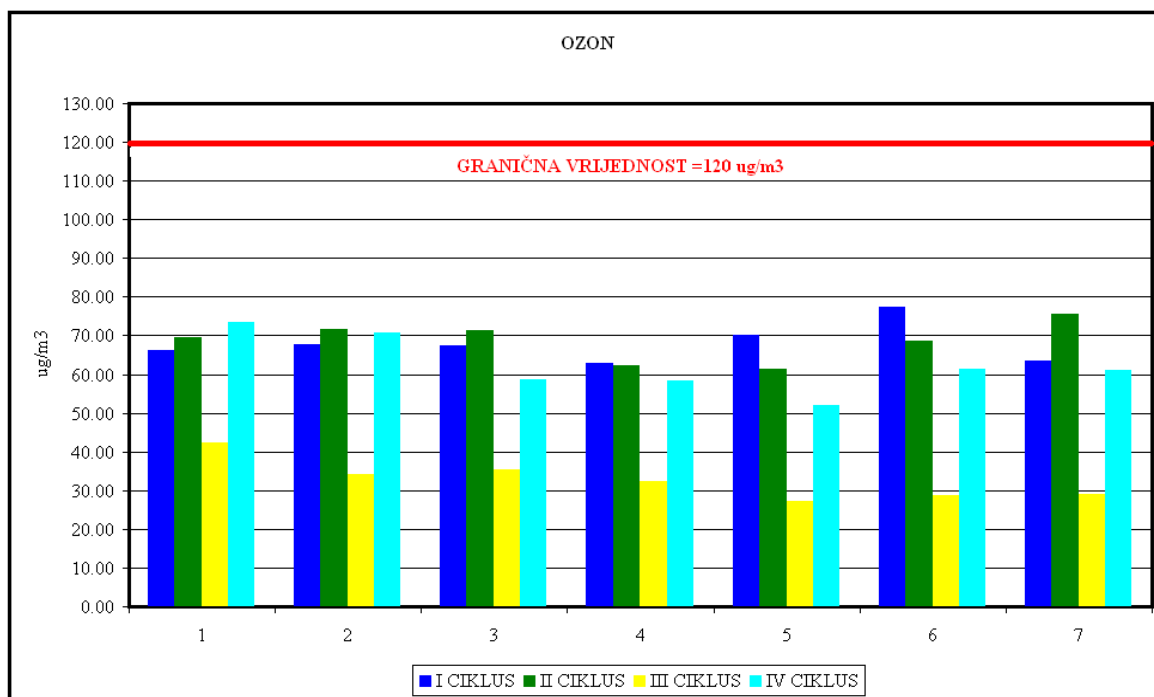


Slika 24. Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti azot dioksida

Ozon

Tabela 36. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57,87	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27,16	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	77,29	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62,61	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	76,30	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50,32	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25,26	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68,64	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53,93	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	68,64	
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema



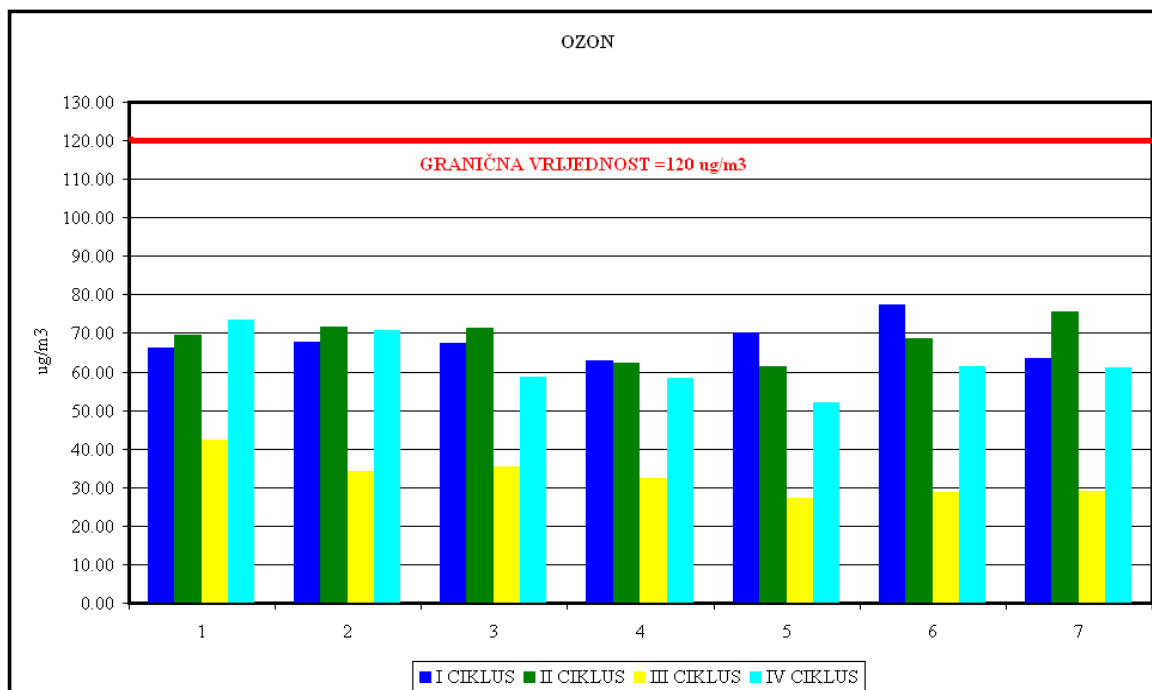
Slika 25. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Ugljen monoksid

Tabela 37. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,21	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,44	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	5,25	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,65	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	4,60	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	1,33	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,34	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	2,19	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,44	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,13	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 26. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Benzen

Tabela 38. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,34	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,19	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,44	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,13	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 39. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	2,47	2,36
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji kod tržnog centra „Delta City“

- Srednja dnevna vrijednost suspendovanih čestica PM₁₀ je 7 od 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 (87,57 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 2019/20. bile ispod propisanih graničnih vrijednosti od 350 µg/m³ odnosno 125 µg/m³.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida na ovoj lokaciji tokom 28 dana mjerenja u četiri ciklusa 2019/2020, su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m³). Srednja godišnja vrijednost azot dioksida je takođe ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne dnevne dnevne vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne sredne vrijednosti ozona u četiri ciklusa mjerenja su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM₁₀ su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, kadmijuma, arsena i nikla, izračunat kao srednja vrijednost dnevnih uzoraka, je bio ispod propisanih graničnih-ciljnih vrijednosti.
- Sadržaj benzo (a) pirena, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica PM₁₀ (28 mjerenja) je 2,36 ng/m³ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m³.

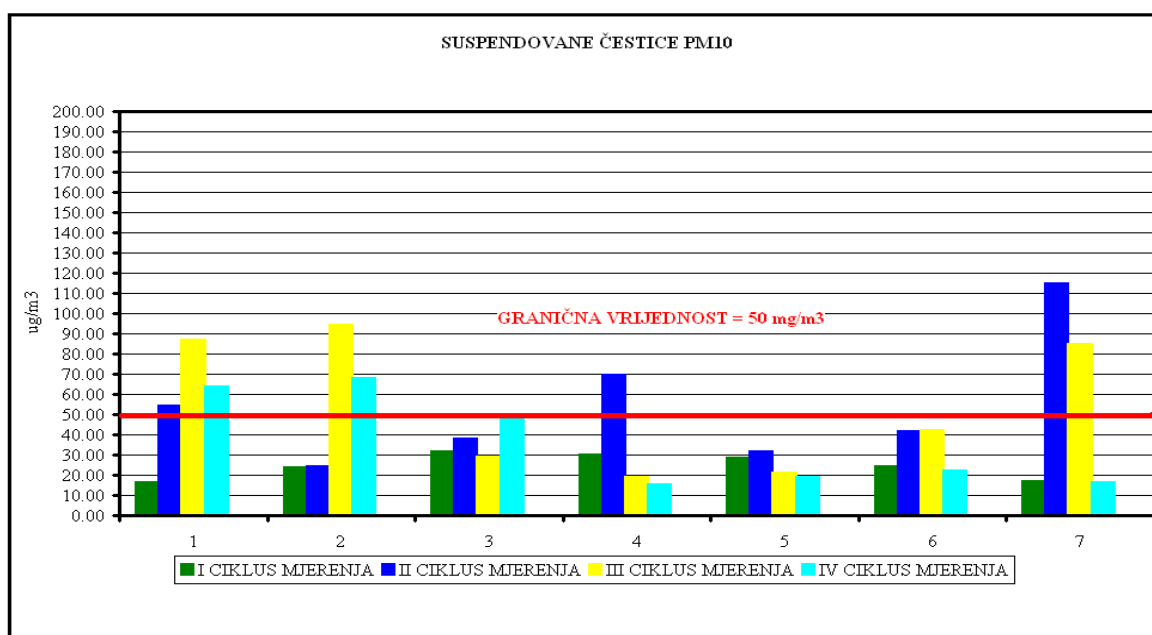
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Josipa Broza, kod katoličke crkve“

Statistička obrada jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida i azot dioksida, srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, sumpor dioksida, azot dioksida, benzena, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida je prikazana u tabelama i grafički za svaki zagađujući parametar.

Suspendovane čestice PM₁₀

Tabela 40. Statistička obrada rezultata mjerenja PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	41,95	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	15,09	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	114,70	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	30,99	
C _{90,4} 24-časovnih vremena usrednjavanja	85,75	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	8	
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



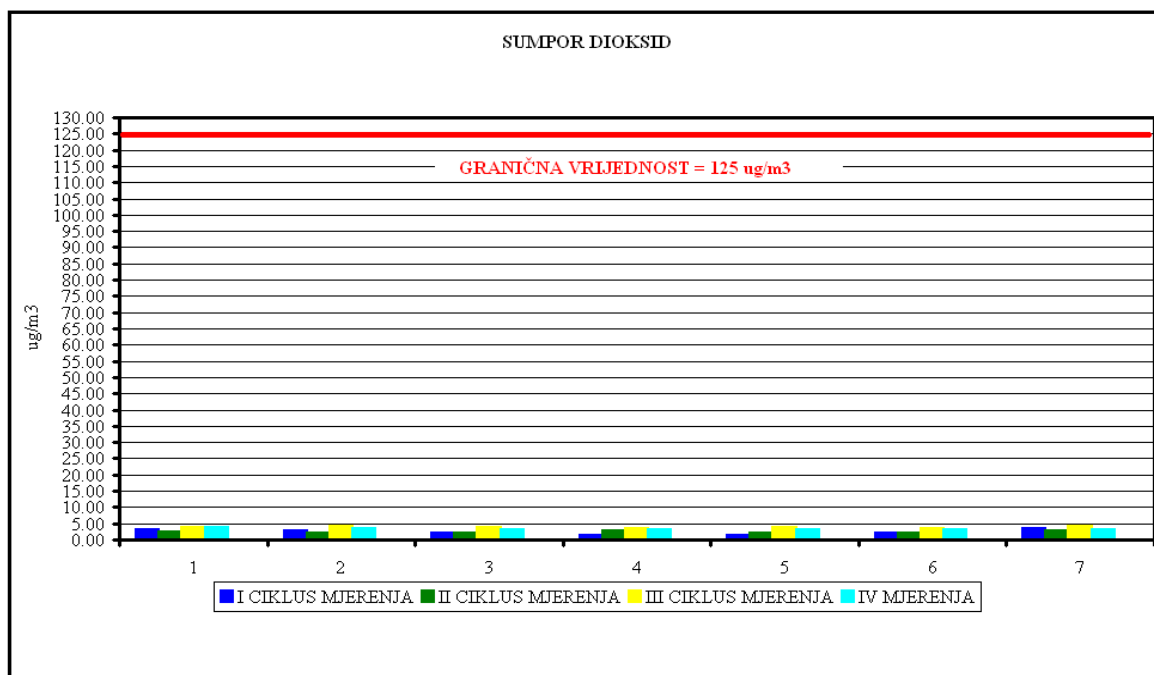
Slika 27. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Sumpor dioksid

Tabela 41. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj časovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,96	
Minimalna jednočasovnih vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,55	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6,20	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja	3,09	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	5,28	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,96	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,31	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,31	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,17	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	4,20	
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



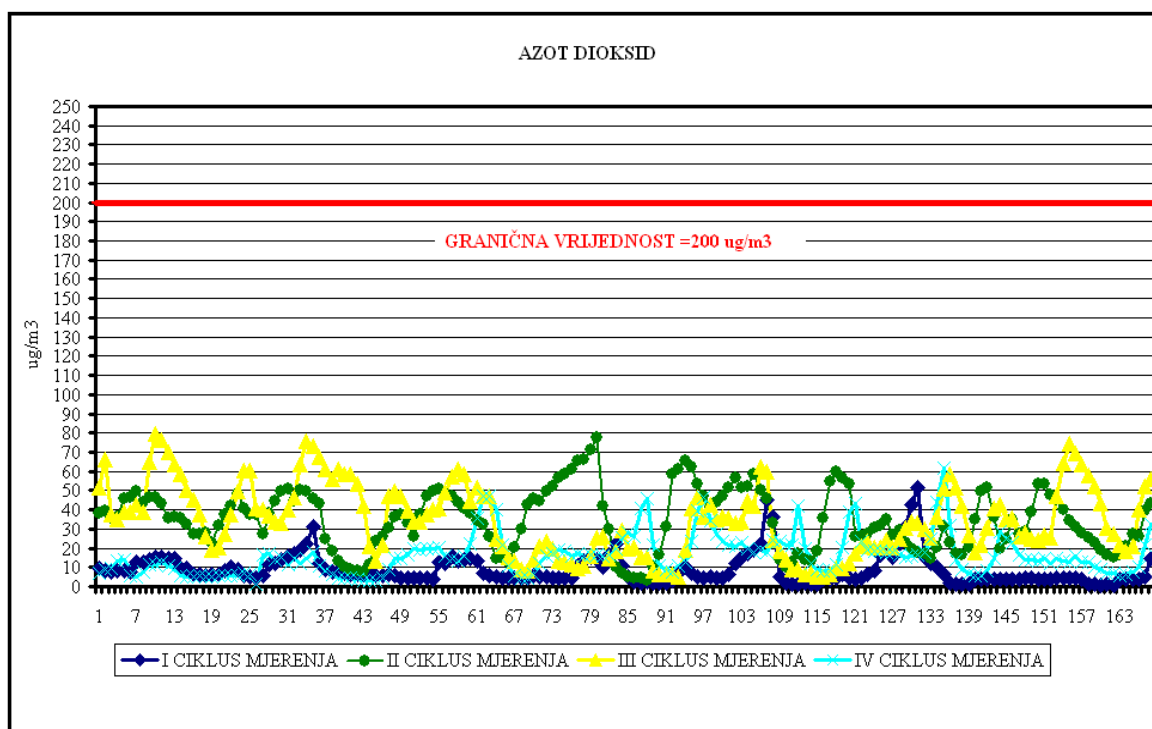
Slika 28. Uporedni prikaz srednjih dnevni vrijednosti sumpor dioksida

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Azot dioksid

Tabela 42. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	672	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,62	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,93	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	79,46	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18,24	
C ₉₈ percentil jednočasovnih vremena usrednjavanja	65,21	
Broj prekoračenja jednočasovne 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

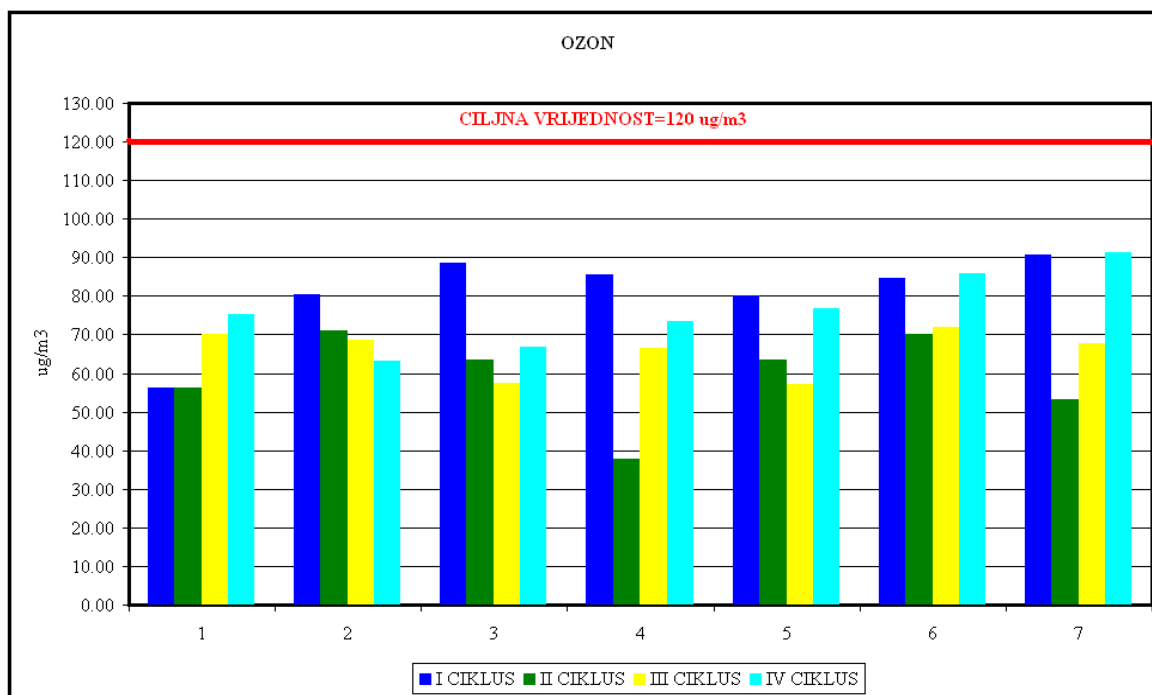


Slika 29. Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti azot dioksida

Ozon

Tabela 43. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70,51	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37,84	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	91,41	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70,16	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	91,00	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54,69	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30,66	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	75,61	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56,44	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	75,59	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne CV	0	
Ciljna vrijednost		
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema



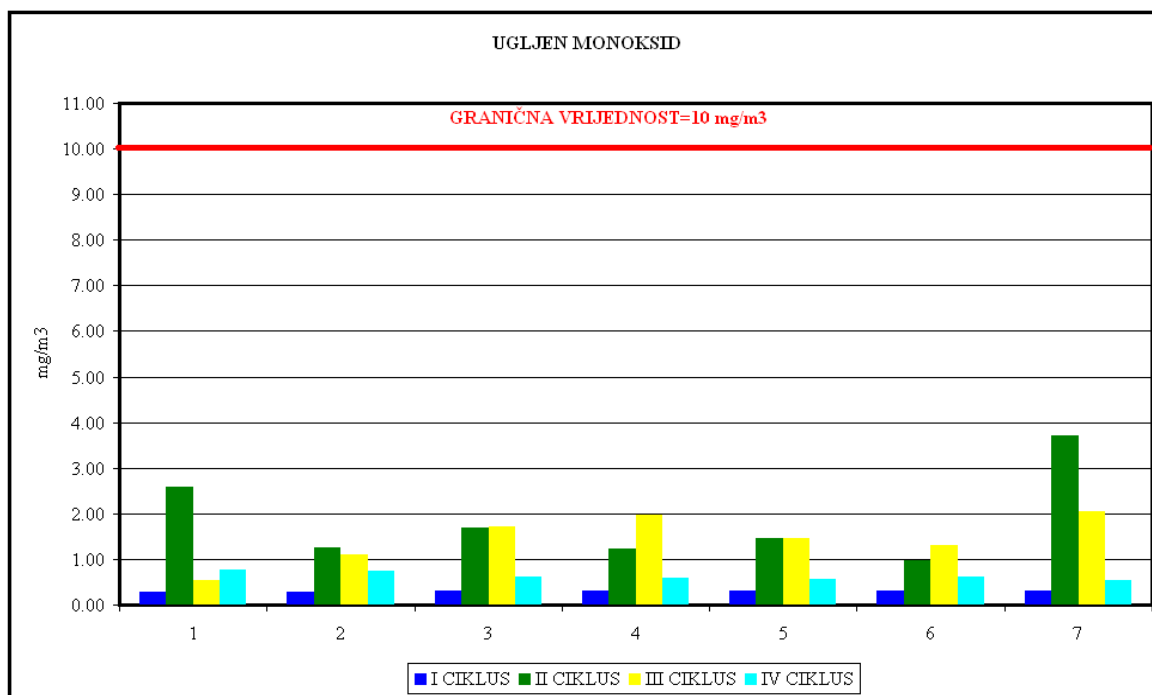
Slika 30. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Ugljen monoksid

Tabela 44. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	28	
Vremenska pokrivenost podacima na godišnjem nivou (%), VP	7,67	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,05	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m ³)	0,27	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m ³)	3,71	
Mediana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,76	
C ₉₈ percentil max. dnevnih osmočasovnih srednjih vremena usrednjavanja	3,10	
Broj 24-časovnih mjerenja	28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (mg/m ³)	0,95	
Minimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	0,24	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (mg/m ³)	2,62	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0,75	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,53	
Broj prekoračenja max.dnevne osmočasovne srednje GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³	Nema



Slika 31. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ugljen monoksida

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

Benzen

Tabela 45. 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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.93	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.39	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.64	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.89	
C ₉₈ percentil 24-časovnih vremena usrednjavanja	1.63	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

Teški metali i benzo (a) piren

Tabela 46. Godišnje statističke vrijednosti sadržaja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

	Pb	Cd	As	Ni	Benzo (a) piren
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Csr.	<0,015	<3,0	<3,0	1,35	2,90
GV	0.5				
Ciljna vrijednost		5	6	20	1

Komentar rezultata mjerenja na lokaciji „bul. Josipa Broza, kod katoličke crkve“

- Osam srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM_{10} (28 dana validnih mjerenja) je bilo iznad propisane norme od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Izračunati percentil 90.4 za PM_{10} koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja ($85.77 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 2019/2020. bile ispod propisanih graničnih vrijednost od $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ odnosno $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sve jednočasovne srednje vrijednosti i srednja dnevna vrijednost azot dioksida u toku 2019/2020. na ovoj lokaciji su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su bile ispod propisane granične vrijednosti.
- Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti ozona su svih 28 dana mjerenja bile ispod propisane ciljne vrijednosti.
- PM_{10} su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat 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.
- Sadržaj benzo (a) pirena, srednja godišnja vrijednost četiri zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica PM_{10} (28 mjerenja) je $2,90 \text{ ng}/\text{m}^3$ u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

ZAKLJUČCI

Za ocjenu kvaliteta vazduha u periodu ljeto 2019-proljeće 2020. korišćeni su rezultati povremenih mjerenja (četiri sedmodnevna ciklusa mjerenja) sa šest lokacija u Glavnom gradu. Prikaz stanja kvaliteta vazduha na svim lokacijama dat je po zagađujućim materijama:

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)
- srednje dnevne vrijednosti (125 µg/m³, ne smije se prekoračiti više od tri puta u toku godine).

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.

AZOT DIOKSID- NO₂

Sumarni statistički podaci, koncentracije azot dioksida, (kao srednje jednočasovne i srednje godišnje vrijednosti) na svih šest lokacija (jedna u gradskoj opštini Golubovci i pet u Podgorici) su posmatrane u odnosu na propisane granične vrijednosti za:

- jednočasovnu srednju vrijednost (200µg/m³, ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine)
- srednju godišnju vrijednost (40µg/m³).

Na svih šest mjernih pozicija, 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.

SUSPENDOVANE ČESTICE PM₁₀

Za ocjenu kvaliteta vazduha u četiri sedmodnevna ciklusa tokom perioda ljeto 2019.-proljeće 2020. obrađena su mjerenja suspendovanih čestica PM₁₀ sa šest mjernih mjesta u Glavnom gradu.

- U Zagoriču, na lokaciji Piperska ulica-brijeg Morače, četiri srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ su bile iznad propisane granične vrijednosti.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

- Na raskrsnici ul.I.Crnojevića i 19 decembra sedam srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ je bilo iznad propisane granične vrijednosti tokom četiri mjena ciklusa u sezoni ljeto 2019-proljeće 2020.
- Na lokaciji centar gradske opštine Golubovci šest srednjih dnevnih vrijednosti PM₁₀ je bilo iznad propisane granične vrijednosti.
- Na lokaciji raskrnica ul.Kralja Nikole i Crnogorskih serdara tokom četiri sedmodnevna ciklusa mjerenja četrnaest dana, su srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ bile iznad propisane granične vrijednosti.
- Na lokaciji kod tržnog centra Delta City sedam dana su srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ bile iznad propisane granične vrijednosti.

Na lokaciji „bul. Josipa Broza, kod katoličke crkve“ tokom mjerenja u četiri sedmodnevna ciklusa sezone 2019/2020.godine je utvrđeno osam prekoračenja granične vrijednosti od 50µg/m³.

- Izračunati 90.4 percentil PM₁₀ (vrijednost koja se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha sa aspekta uticaja suspendovanih čestica PM₁₀ kod povremenih-kratkotrajnih mjerenja) na svih šest lokacija je tokom mjerenja ljeto 2019-proljeće 2020 je prelazio propisanu graničnu vrijednost.

OZON- O₃

Sve izmjerene vrijednosti ozona, tokom sva četiri sedmodnevna ciklusa, na svih šest mjernih mjesta, u periodu ljeto 2019-proljeće 2020. su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

UGLJEN MONOKSID- CO

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida, na svim mjernim mjestima tokom 2019/2020. su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

BENZEN- C₆H₆

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

SADRŽAJ TEŠKIH METALA U PM₁₀

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

BENZO(A)PIREN

Srednja godišnja vrijednost benzo(a)pirena predstavljena kao srednja vrijednost četiri sedmična uzorka suspendovanih čestica PM₁₀ je na svih šest mjenih pozicija, lokacijama u Glavnom gradu bila iznad propisane ciljne vrijednosti za zaštitu zdravlja.

Sumarno, na kvalitet vazduha u Podgorici tokom cijele godine dominantan uticaj ima saobraćaj pri čemu u grejnoj sezoni vazduh se dodatno zagađuje usled upotrebe fosilnih goriva za grijanje, od novembra i traje do marta mjeseca. Važno je istaći da zagađenost vazduha uticaj imaju i meteorološki faktori gdje i male promjene dovode do velikih osilacija u kvalitetu vazduha. Epizode visokog zagađenja vazduha, u prvom redu suspendovanim česticama, su karakteristične za zimske mjesece kada vremenski uslovi visokog pritiska i niskih temperatura u pojedinim djelovima dana usporavaju cirkulaciju vazduha. Ovi uslovi, često su praćeni dugotrajnim prisustvom polja povišenog vazdušnog pritiska, inverzijom temperature vazduha sa visinom, radijacijom toplote sa Zemlje, odsustvom vjetra i padavina. Ovako stanje atmosfere prouzrokuje zadržavanje zagađujućih materija na nivou tla i dovodi do dugotrajnog visokog nivoa zagađujućih materija iz različitih izvora, sa izraženim visokim vrijednostima u večernjim satima. U tim vremenskim periodima, tokom grejne sezone, skoncentrisan je cjelokupan godišnji broj prekoračenja srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica, kako prethodnih godina, tako i u zimskom periodu 2019/2020. u Podgorici.

Visoke vrijednosti benza(a)pirena produkta sagorijevanja fosilnih goriva (grijanje, industrija i saobraćaj) uobičajene su u prvom redu tokom grejne sezone.

Godišnji izvještaj br. 00-777/5

PREDLOG MJERA

Predlog mjera je formiran na osnovu rezultata sprovedenog Programa monitoringa vazduha u periodu ljeto 2019. godine-proljeće 2020. kao i tokom mjerenja u prethodnim sezonama .

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

- **Radikalno poboljšanje javnog transporta i smanjenje automobilskog saobraćaja.**

Kako je saobraćaj jedan od najvećih izvora zagađenja, potrebno je prilagoditi saobraćajnu infrastrukturu javnom prevozu i raditi na smanjenju korišćenja automobilskog saobraćaja u gradu.

- **Obezbijediti uslove za kretanje kroz grad bez zagađenja (biciklizam, pješaćenje).**

Saobraćajnu infrastrukturu prilagoditi održivim vidovima transporta kroz dalju izgradnju pješačkih prelaza i biciklističkih staza. Održivi vidovi transporta omogućavaju veću slobodu kretanja kroz grad, pozitivno utiču na zdravlje i utiču na smanjenje zagađenja vazduha, kako u gradskom centru, tako i na periferiji.

- **Prelazak sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije**

Kreirati uslove za povećanje udjela obnovljivih izvora energije umesto korišćenja fosilnih goriva.

- **Pošumljavanje i ozelenjavanje grada**

Količina zelenila u gradu osjetno utiče na kvalitet vazduha i cio ekosistem. Sprovesti plan masovne sadnje drveća, povećanja zelenih površina, kao i postavljanja vertikalnih zelenih zidova i stimulisati gradnju zelenih zgrada.

- **Bolja kontrola zagađivača**

Insistirati da industrijski zagađivači posluju na odgovoran način u pogledu bezbjednosti ljudi i životne sredine. Posebnim planom predvidjeti aktivnosti za izmeštanje pojedinih zagađivača iz stambene u industrijsku zonu.

- **Sistematsko praćenje i tačno i objektivno izveštavanje o zagađenju vazduha**

Obezbijediti opremu za laboratorije neophodne za sistematsko praćenje stepena zagađenosti vazduha na teritoriji grada i održavati i servisirati postojeće merne stanice.

- **Odustajanje od svih štetnih projekata koji će dodatno zagađiti vazduh**

Raditi na prevenciji nastanka otpada, njegovoj ponovnoj upotrebi i reciklaži, kao i na kompostiranju. Razviti zelenu ekonomiju koja će zapošljavati veći broj ljudi i koja će imati minimalni uticaj na vazduh i životnu sredinu.